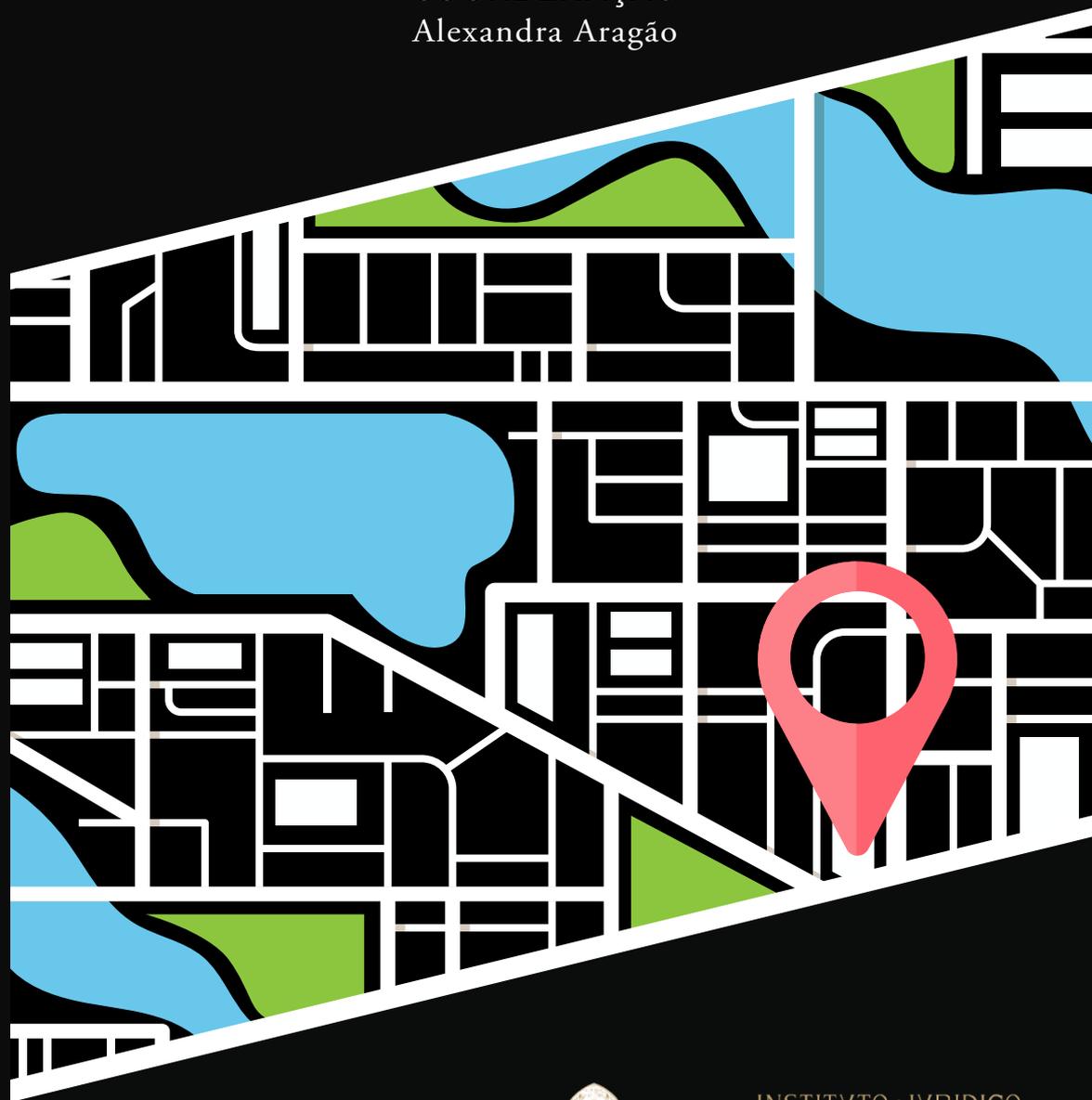


AS INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS
E OUTRAS FERRAMENTAS DE APOIO
A UMA DECISÃO JUSTA

ATAS DO COLÓQUIO

COORDENAÇÃO
Alexandra Aragão



INSTITUTO JURÍDICO
FACULDADE DE DIREITO
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

AS INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS
E OUTRAS FERRAMENTAS DE APOIO
A UMA DECISÃO JUSTA

ATAS DO COLÓQUIO

COORDENAÇÃO
Alexandra Aragão



O presente trabalho foi realizado no âmbito das atividades do Grupo de Investigação “Risco – Transparência – Litigiosidade” do Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, integradas no Projeto “Desafios sociais, incerteza e direito” (UID/DIR04643/2013).

TÍTULO

As Infraestruturas de Dados Espaciais e outras Ferramentas de Apoio a uma Decisão Justa

COORDENAÇÃO

Alexandra Aragão

CONCEPÇÃO GRÁFICA

Ana Paula Silva

ISBN

978-989-8891-17-4

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

OUTUBRO 2018

INSTITUTO JURÍDICO | FACULDADE DE DIREITO | UNIVERSIDADE DE COIMBRA

· NOTA PRÉVIA ·

As atas do COLÓQUIO — As infraestruturas de dados espaciais e outras ferramentas de apoio a uma decisão justa — que decorreu na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra em 20 de Abril de 2018 são a primeira realização pública da Rede Just Side – Justiça e sustentabilidade do território através de sistemas de infraestruturas de dados espaciais. Esta Rede, criada no âmbito do programa CYTED <http://www.cyted.org/?-q=es/detalle_proyecto&un=955>, engloba oito países do espaço Ibero-Americano (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Espanha, México, Portugal e Uruguai) e visa promover a justiça territorial e a sustentabilidade das políticas públicas, dando cumprimento aos objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas.

Os oradores no colóquio representam diferentes visões sobre o tema da justiça territorial. Estiveram representados órgãos públicos decisores, universidades e empresas privadas, com diferentes perspetivas, nacionais e internacionais (Espanha, Noruega, Brasil) sobre o futuro da convergência interdisciplinar entre o Direito e as Tecnologias de Informação Geográfica para a realização da justiça territorial.

Coimbra, 20 de Abril de 2018.

LA CARTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA PARA LA DEFENSA JURÍDICA DEL MEDIO AMBIENTE

ANA BARREIRA¹

Hace ya 71 años que se tomaron las primeras fotografías de la Tierra desde el espacio y 52 desde la luna, hechos que cambiaron nuestra forma de ver el Planeta. A pesar de los años transcurridos, las generaciones del presente nos enfrentamos a retos medioambientales sin precedentes: cambio climático, pérdida de biodiversidad, contaminación de mares y océanos y de cursos de agua dulce, entre otros. Las acciones realizadas por las generaciones anteriores y presentes tienen consecuencias no sólo en la actualidad, sino que también afectarán a las generaciones futuras. Por ello, un desarrollo que sea sostenible es fundamental. Una buena gobernanza y el estado de derecho son parte de la ecuación para alcanzar el desarrollo sostenible.

Para hacer frente a la degradación que sufre el estado de nuestro Planeta, desde mediados del siglo xx se fueron adoptando y políticas y normas. Las políticas, una vez aprobadas, hay que apli-

¹ Directora del Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA). Abogada en ejercicio, licenciada en Derecho U. Complutense (Madrid), LL.M en derecho ambiental (London University), LL.M en estudios jurídicos internacionales (New York University).

carlas y, consecuentemente, respetarlas para obtener los resultados esperados, lo que forma parte de un Estado de derecho. Los convenios internacionales, las directivas y reglamentos de la UE, las leyes, reglamentos y demás normas nacionales son los instrumentos más importantes de transformación de las políticas en acción². Sin embargo, la acción sólo tiene lugar cuando éstas son eficaces y efectivas. Su eficacia (lograr el objetivo de la norma) y su efectividad (una norma es obedecida pero no se alcanza su objetivo) dependen de su grado de aplicación y cumplimiento³. Por tanto, contar solamente con un marco legal bien desarrollado para la protección del medioambiente no garantiza el desarrollo sostenible, como muestran las evidencias del estado actual de la Tierra⁴. Por esta razón es muy importante hacer hincapié en la correcta implementación y cumplimiento del Derecho Ambiental.

Asegurar el cumplimiento de las obligaciones por todos aquéllos a los que van dirigidas es vital para lograr sus objetivos. El incumplimiento limita la eficacia de los compromisos, daña los procesos legales y puede conducir a la inestabilidad del orden jurídico, además de debilitar la credibilidad de las instituciones públicas en todos los planos, internacional, regional y nacional. El incumplimiento puede incluir el fallo en elaborar normas, no cumplir con los requisitos procesales, no cumplir con una obligación institucional, o no respetar las obligaciones previstas en las normas⁵.

De hecho, tanto la política como el marco normativo existentes en materia ambiental no están garantizando una protección adecuada del medio ambiente, esencial para el bienestar humano y el

² En términos muy parecidos esta idea se recoge en el Capítulo 8 de Agenda 21.

³ A. BARREIRA / C. RUIZ, *et al.*, “La Ejecución de la Política Pesquera Común: Aplicación del Reglamento de Control en España”, Madrid: Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA), 2015, 31, disponible en: <http://www.iidma.org/attachments/Publicaciones/LaEjecuciondeLaPoliticaPesqueraComun_AplicaciondelReglamentodeControlenEspana.pdf>.

⁴ A. BARREIRA, “En busca del desarrollo sostenible: la aplicación del derecho para alcanzar la justicia intergeneracional” *Intergenerational Justice Review*, Berlin: Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen, (1/2007).

⁵ A. BARREIRA, “Public participation in MEAS compliance: A proposal to improve the Institutional Framework for Sustainable Development”, *Outreach* (24 March, 2012).

goce de derechos fundamentales inherentes al Estado de derecho. El acceso a la justicia constituye un medio fundamental para reforzar la aplicación y ejecución de las leyes y políticas orientadas a la protección del medio ambiente.

A la hora de acceder a la justicia, uno de los pilares del Convenio de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, conocido como Convenio de Aarhus, es necesario contar con buenas herramientas de apoyo para fundamentar e ilustrar los asuntos. Una de las herramientas de apoyo fundamentales para la defensa jurídica del medio ambiente que realizamos los abogados es la cartografía y especialmente los visores que ayudan tanto a identificar incumplimientos como a presentar los casos ante las administraciones y los tribunales de forma más sencilla, didáctica y visual.

En el Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA), una organización de derecho ambiental española fundada en el año 1997, venimos utilizando la cartografía para la defensa del medio ambiente desde hace más de un lustro.

Esta conferencia se centra en exponer de manera práctica algunos de los casos en los que IIDMA ha utilizado estas herramientas para la defensa jurídica del medio ambiente. Hemos seleccionado para esta exposición una serie de casos que están relacionados tanto con la lucha contra el cambio climático y la protección de la diversidad biológica y la protección de la salud.

El primero se refiere a la CT de carbón de Soto de Ribera ubicada en el Principado de Asturias y cuyo titular es EDP España. IIDMA presentó ante el Tribunal Superior de Justicia (TSJ) de Asturias un recurso contencioso-administrativo contra la resolución de 16 de julio de 2015, de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modificaba y actualizaba la autorización ambiental integrada de la instalación industrial central térmica de carbón Soto de Ribera. Entre los argumentos jurídicos esgrimidos ante el TSJ de Asturias se encontraba el relativo a que dicha CT se ubica junto al Río Nalón, zona especial de conservación de la Red Natura 2000, donde vierte sus aguas, sin que la AAI lo haya considerado por lo que no se han adoptado medidas

apropiadas para evitar el deterioro de los hábitats y las alteraciones que repercuten en especies. Al objeto de apoyar las tesis jurídicas de IIDMA se utilizaron herramientas cartográficas como *Google Earth*, el visor de la Red Natura 2000 (<http://natura2000.eea.europa.eu/>) y el visor de la Directiva Marco del Agua, ambos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y el visor de áreas protegidas del Principado de Asturias (http://modelo.asturias.es:8092/Visor/php/visor.php?visorName=Areas_Protegidas¢i tyvisor=79).

El segundo se refiere al Plan Nacional Transitorio de Grandes Instalaciones de Combustión (PNT) aprobado por el Consejo de Ministros de España el 25 de noviembre de 2016. El Capítulo III y el Anexo V de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales⁶, Directiva de Emisiones Industriales (DEI), contienen disposiciones especiales para las Grandes Instalaciones de Combustión (GICs). Estas disposiciones incluyen valores límite de emisión (VLES) para los óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2), y partículas a aplicar a partir del 1 de enero de 2016⁷. El artículo 32 de la DEI establece que los Estados miembros, durante el período que va del 1 de enero de 2016 al 30 de junio de 2020, podrán elaborar y aplicar un plan nacional transitorio. Este plan permite a las GICs, incluidas en el mismo, obtener una exención del cumplimiento de los VLES referidos en el artículo 30.2 y el Anexo V de la DEI para aquellos contaminantes sujetos al plan: NO_x , SO_2 y partículas. IIDMA ha recurrido ante el Tribunal Supremo el PNT español. Uno de los argumentos esgrimidos es que el PNT no fue sometido a Evaluación Ambiental Estratégica tal y como exige la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo⁸, conocida como Directiva de Evaluación Ambiental Estratégica (Directiva EAE) transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de

⁶ (DO L 334, de 17.12.2010).

⁷ DEI, Artículo 30.2.

⁸ Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DO L 197, de 21.7.2001).

determinados planes y programas en el medio ambiente⁹, vigente en el momento que se elaboró la primera propuesta de PNT, y como exige la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental¹⁰, que entró en vigor el 12 de diciembre de 2013. El artículo 3 de la Directiva EAE dispone:

Ámbito de aplicación (...)

2. Salvo lo dispuesto en el apartado 3, serán objeto de evaluación medioambiental todos los planes y programas:

- a) que se elaboren con respecto a la agricultura, la silvicultura, la pesca, la energía, la industria, el transporte, la gestión de residuos, la gestión de recursos hídricos, las telecomunicaciones, el turismo, la ordenación del territorio urbano y rural o la utilización del suelo y que establezcan el marco para la autorización en el futuro de proyectos enumerados en los anexos I y II de la Directiva 85/337/CEE, o
- b) que, atendiendo al efecto probable en algunas zonas, se haya establecido que requieren una evaluación conforme a lo dispuesto en los artículos 6 o 7 de la Directiva 92/43/CEE. (...)

En el caso del PNT se dan los dos supuestos: se trata de un plan en materia de energía e industria y es un plan susceptible de afectar de forma apreciable o significativa a las especies o hábitats que integran espacios de la Red Natura 2000. Para el objeto de esta intervención, hay que destacar que se utilizaron herramientas cartográficas para sustentar el segundo argumento. Para ello, antes de presentar la demanda, utilizando herramientas cartográficas como el visor del SIG del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA, <http://sig.mapama.es/bdn/>) y el visor de la Red Natura 2000 de la AEMA se pudo identificar que de las 29 instalaciones de combustión que se encuentran acogidas desde el 1 de enero de 2016 al régimen de exención del PNT, un total de 9 instalaciones se encuentran ubicadas bien en el interior de espacios de la Red Natura 2000 o en sus proximidades, operando a una distancia no superior a los 5 kiló-

⁹ BOE 102 (29.04.2006).

¹⁰ BOE 296 (11.12.2013).

metros. Dichos espacios son:

1. ZEC Río Nalón (ES1200029)¹¹ en Asturias, río junto al que se ubica la CT de Soto de Ribera.
2. ZEC Guadiato Bembézar (ES6130007)¹² en Córdoba. La CT de Puente Nuevo se sitúa a orillas del río Guadiato, en el embalse de Puente Nuevo.
3. ZEC Riberas del Río Esla y Afluentes (ES4130079)¹³. La CT de La Robla en León se sitúa junto al río Bernesga, parte de esa ZEC.
4. ZEC y ZEPa Marismas del Río Palmones (ES6120006)¹⁴. La CT de los Barrios (Cádiz), se sitúa en las proximidades de esta ZEC y ZEPa.
5. ZEC y ZEPa Cabo de Gata Níjar (ES0000046)¹⁵. La CT de Litoral en Carboneras (Almería) se sitúa en las proximidades de esta ZEC y ZEPa.
6. ZEC y ZEPa Fuentes Carrionas y Fuente Cobre (Montaña Palentina) (ES4140011)¹⁶. La CT de Velilla en Palencia se encuentra ubicada a una distancia de 2 Kms de dicha ZEC y ZEPa.
7. ZEC Cuenca del Alto Narcea (ES1200050)¹⁷. La CT de Narcea en Asturias se ubica a una distancia de 2,5 Kms de dicha ZEC.

¹¹ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES1200029>>.

¹² *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES6130007>>.

¹³ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES4130079>>.

¹⁴ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES6120006>>.

¹⁵ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES0000046>>.

¹⁶ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES4140011>>.

¹⁷ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES1200050>>.

8. ZEC Peña Manteca-Genestaza (ES1200041)¹⁸. Esa misma CT de Narcea se localiza a menos de 5Kms de esa ZEC.
9. ZEC Serra Do Xistral (ES1120015)¹⁹. La CT de As Pontes en A Coruña se ubica a menos de 4 Kms de esa ZEC.
10. ZEC Cuencas Mineras (ES1200039)²⁰. La CT de Lada se encuentra a menos de 5 Kms de esa ZEC.

Así, podemos concluir que la cartografía es una herramienta de gran utilidad en el campo de la defensa jurídica del medio ambiente pues permite sustentar la argumentación jurídica además de ahorrar costes pues en muchos casos evita la necesidad de llevar a cabo una inspección ocular. Asimismo, facilita la comprensión por parte de los miembros de la judicatura al poder ver de forma visual los hechos y argumentos jurídicos de un caso. La cartografía desempeña un papel destacado para lograr que las leyes ambientales sean eficaces y efectivas, contribuyendo de esta manera al desarrollo sostenible y, por tanto, a mejorar nuestro legado para las futuras generaciones.

Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente — IIDMA es una organización sin ánimo de lucro fundada en 1996 con el propósito de contribuir a la protección del medio ambiente. Nuestro objetivo es conseguir un desarrollo sostenible a través de la investigación, la aplicación y ejecución del Derecho desde una perspectiva internacional y multidisciplinar. Desde 1998, el IIDMA es una organización acreditada ante la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente del PNUMA. En 2001 fue declarada de utilidad pública. Pertenece a la plataforma **Europe Beyond Coal**.

¹⁸ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES1200041>>.

¹⁹ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES1120015>>.

²⁰ *Standard Data Form* del espacio, disponible en: <<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES1200039>>.

RELEVÂNCIA DAS TIG PARA O AMBIENTE E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

ARMÉNIO CASTANHEIRA¹

1. Introdução

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma grande evolução e utilização das tecnologias e sistemas de informação geográfica em diferentes áreas da sociedade.

Os estudos orientados para a resolução de problemas ambientais, realizados para dar resposta aos diagnósticos sobre o ordenamento do território ou para propor medidas de planeamento ambiental, sempre utilizaram informação geográfica. A diferença reside hoje no suporte utilizado — o digital em detrimento do analógico. Também no Direito, em determinados tipos de processos, se assiste a uma fase de mudança com a utilização de dados georreferenciados como elementos probatórios de apoio à decisão que substituem em determinadas situações, com vantagens claras de objectividade, a prova testemunhal.

¹ Engenheiro Geógrafo.

As características específicas desta nova realidade, em que os dados geográficos digitais passaram a ser o paradigma, admitiram ciclos de actualização da informação mais céleres, mas concomitantemente outras questões emergiram, entre outras: a completude (erros de omissão — falta — ou erros de comissão — excesso — de objectos recolhidos), a exactidão temática e posicional, a interoperabilidade e a correcta descrição dos metadados, ou seja e em suma, a qualidade da informação geográfica.

Assim, se por um lado temos ao nosso dispor cada vez mais dados geográficos, sejam gráficos ou alfanuméricos, não é menos verdade que as decisões resultantes da sua utilização correm o risco de serem pouco consistentes ou mesmo erradas se não houver uma avaliação prévia da sua qualidade. Para ultrapassar esta realidade tem-se verificado nos últimos anos por parte dos organismos públicos oficiais a uma crescente necessidade em definir e implementar regras de carácter imperativo para a publicação de informação geográfica.

Essas regras passam por uma adequada estruturação das bases de dados gráficas e alfanuméricas em obediência a normas e especificações técnicas rígidas e tanto quanto possível universais. Foram estes princípios genéricos que foram implementados nas designadas Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE) que em Portugal assume a designação de Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG).

2. Informação geográfica em ambiente, ordenamento do território e direito

Os dados geográficos são cada vez mais utilizados em análises e sistemas de monitorização ambiental. A sua integração em sistemas de informação permite a gestão e a simulação da realidade através de modelos conceptuais de determinado fenómeno, bem como a maior compreensão dos riscos causados não só pela acção humana mas também de origem natural.

A criação de bancos de dados de IG a nível internacional começa a surgir gradualmente, permitindo o cruzamento de maiores quantidades de dados, potenciando consequentemente a criação de nova informação e aumentando o conhecimento sobre os sistemas ambientais.

Exemplo é o GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*), iniciativa europeia que representa o esforço concertado para providenciar informação e as ferramentas em questões de segurança e ambiente. Baseado nos dados recebidos por satélite através da observação da terra e em informação geográfica de base, pretende apoiar decisões políticas e investimentos territoriais²¹.

O interesse da informação geográfica e em particular dos SIG para o Direito traduz-se em inúmeras aplicações, nomeadamente relacionadas com os Direitos Reais, em que a análise espacial assume um papel essencial, como, entre outros, problemas relacionados com a definição de fronteiras/limites (Domínio Público Hídrico, limites de concelho e freguesia); cadastro predial e ocorrências naturais e artificiais que alteram a configuração, ainda que circunscrita de espaços territoriais.

3. A informação geográfica

Pode-se definir como sendo a informação relativa à superfície da Terra, bem como à geometria, distribuição espacial e atributos dos fenómenos que a ocupam. A cartografia é a forma mais conhecida para a sua representação, sendo tradicionalmente dividida em topográfica de base, derivada e temática.

3.1. Estrutura base necessária para produção de uma adequada IG

A estrutura base de produção de IG em qualquer País impõe o estabelecimento de um sistema de referência, constituído por um Datum Altimétrico, um Datum Planimétrico e um, ou mais, Sistema de Projecção Cartográfica.

Para se estabelecer um Datum Altimétrico e Planimétrico é necessário desenvolver alguns trabalhos específicos designados de Geodésicos que dão origem a uma Rede de Referência, uma Rede Fundamental, uma Rede de Nivelamento e uma Rede Gravimétrica.

² <www.gmes.info>.

A Rede de Referência é constituída por um conjunto de observações geodésicas, materializadas com vértices geodésicos e estações permanentes GNSS³ (com a mais elevada exactidão posicional), que asseguram as coordenadas planimétricas e garantindo, em simultâneo, a ligação ao sistema geodésico mundial do IGS (*International GNSS Service*). A Rede Fundamental é constituída por um conjunto de observações geodésicas, materializadas com vértices geodésicos e estações permanentes GNSS (com exactidão posicional intermédia), que asseguram as coordenadas planimétricas.

O *Datum Altimétricos* (também designado de vertical) em uso em Portugal continental é o seguinte:

Continente

Cascais 1938 (o marégrafo de Cascais, a funcionar desde 1882, é a referência altimétrica para Portugal Continental. A marca fundamental da rede de nivelamento geométrico situa-se junto a este marégrafo, de modo a assegurar a ligação entre o nivelamento e o datum altimétrico. O sistema de referência vertical oficial do Continente é denominado por Cascais Helmert 1938, uma vez que o datum foi definido a partir da média dos níveis médios das águas do mar em Cascais para o período entre 1882 e o último dia do ano de 1938)



No Anexo B) podem ser consultados os *data* altimétricos referentes às regiões insulares.

³ *Global Navigation Satellite System*. Actualmente existem 4 sistemas de posicionamento que utilizam sinais de rádio-frequência emitidos por constelações de satélites: GPS (EUA); GLONASS (Rússia); Galileo (EU); BeiDou (China).

A Rede de Nivelamento é constituída por um conjunto de observações de nivelamento que asseguram o transporte da coordenada altimétrica ao longo do território. A Rede Gravimétrica é constituída por um conjunto de observações com o valor da gravidade com o objectivo de ajustar as observações (elipsóide) ao mundo real (geóide).



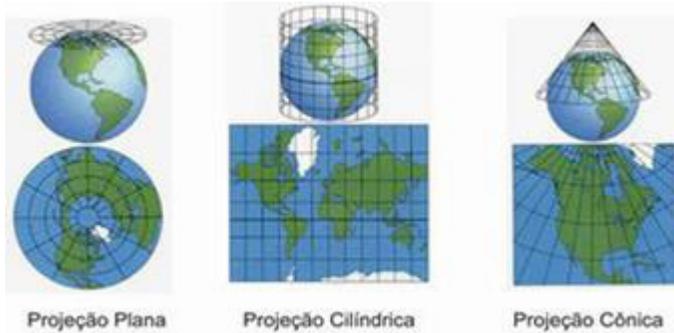
Trabalhos de nivelamento geométrico. (Foto da DGT)



Marcas de nivelamento cravadas no solo. (Foto da DGT)

E por último um Sistema de Projecção Cartográfica é constituído por um algoritmo matemático que concretiza a projecção de pontos coordenados sobre a superfície da Terra para pontos coordenados numa superfície plana. Existem inúmeros sistemas de projecção cartográfica e que são escolhidos de acordo com a escala a utilizar e a finalidade que se pretende dar à cartografia.

“As representações da superfície terrestre em mapas apresentam algumas distorções. As diferentes projecções cartográficas foram desenvolvidas com o intuito de minimizar as distorções ocorridas durante a produção de um mapa e, principalmente, fazer com que essas distorções sejam conhecidas. Mas nenhuma delas é capaz de evitar a totalidade das deformações⁴”.



Principais projecções cartográficas

3.2. Cartografia topográfica de base

Constitui cartografia topográfica aquela que é obtida por processos directos de observação e medição da superfície terrestre, qualquer que seja a escala do seu levantamento, e a realizada de acordo com as normas cartográficas.

As escalas mais utilizadas, ainda que nem sempre isso aconteça, são as decimais, por uma questão de facilidade nos cálculos (exemplo de decimais: 1:1.000; 1:2.000; 1:10.000, etc. E menos utilizadas por não serem decimais: 1:2.500; 1:12.500, etc. Acontece que em Portugal a escala mais conhecida e utilizada não é decimal: a 1:25.000 do Exército).

As escalas são normalmente divididas em 3 conjuntos: as escalas grandes, médias e pequenas. Só representam cartografia topográfica de base as escalas grandes e em parte da representação as médias. As primeiras vão desde as escalas topográficas de execução de obras de engenharia e arquitectura (1:10;...; 1:100;...;1:200) até á escala 1:2.000 (eventualmente até à 1:5.000). Nestas escalas

⁴ <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/projecoes-cartograficas.htm>>.

os objectos representados são-no pela sua verdadeira natureza e dimensão. Nas escalas entre 1:10.000 a 1:50.000 — escalas médias — existem alguns objectos que pela sua pequena dimensão não têm representação naquelas escalas (menos na 1:10.000 e mais à medida que o denominador da escala aumenta) e são-no por um símbolo que está inscrito na respectiva legenda da cartografia.

Apresentam-se de seguida as escalas grandes e médias de cartografia oficial⁵ produzidas em Portugal:



Da esquerda para a direita extractos das escalas: 1:10.000; 1:25.000; e 1:50.000 (imagens da DGT, esquerda e direita, e do CIGeoE ao centro).

3.3. Cartografia derivada

Constitui cartografia derivada a que se forma por processos de adição ou generalização da informação contida na cartografia topográfica preexistente.

A cartografia derivada é coincidente com as escalas de representação pequenas. Estas são obtidas por derivação das escalas médias por recurso a um processo de generalização dos objectos nestas representados. Há objectos nas escalas médias que são retirados na representação das escalas pequenas e os representados são-no cada vez mais por simbologia (nas escalas pequenas, e por uma questão

⁵ Designa-se por cartografia oficial aquela que é produzida, ou mandada produzir a empresas privadas, pelos organismos com competências próprias na produção cartográfica. Sempre que exista deve ser esta cartografia a ser utilizada pelos organismos públicos, e na sua falta deve ser substituída por cartografia que tenha sido homologada (ou seja, verificada a conformidade com as exigências expressas no caderno de encargos que lhe deram origem. Cadernos de encargos que tem uma natureza obrigatória e são disponibilizados pela Direcção-Geral do Território (DGT) pela DGT ou no caso da cartografia náutica pelo Instituto Hidrográfico (IH). Em Portugal para a cartografia topográfica de base são competentes a DGT e o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) para a cartografia terrestre e o IH para a cartografia náutica.

de mais fácil entendimento vamos considerar o papel, temos uma grande área territorial a ser representada em pouco “papel”, donde há que retirar informação — objectos — para que os que sobram lá possam caber e a cartografia tenha legibilidade). Por vezes nestas escalas são também adicionadas algumas informação que não constam nas escalas de que derivam.

Em Portugal a cartografia derivada oficial é representada pelas escalas pequenas: 1:100.000; 1:200.000 (existe também a 1:250.000); 1:500.000; e a 1:2.500.000 (abarca todo o território continental e insular numa única folha de carta em suporte de papel)



Da esquerda para a direita extractos das escalas: 1:100.000; 1:200.000; e 1:500.000 (imagens da DGT).



Extracto da escala 1:2.500.000 (imagem da DGT).

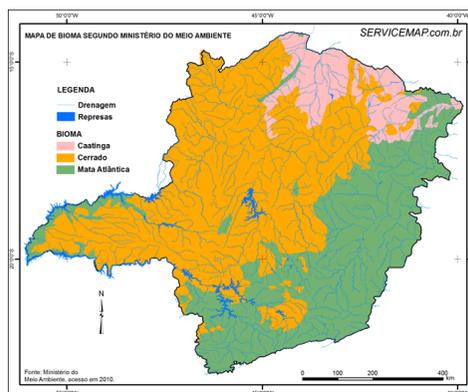
3.4. Cartografia temática

Constitui cartografia temática a que, utilizando como suporte cartografia topográfica ou derivada, singulariza ou desenvolve algum aspecto concreto da informação topográfica nela contida ou incorpora informação adicional específica.

Por outras palavras, a cartografia temática tem como objectivo acrescentar a representação gráfica e/ou quantitativa de fenómenos de qualquer natureza, por exemplo geológicos, geotécnicos, cadastrais, PDM (Planos Directores Municipais), PDR (Planos Directores Regionais), etc... localizando-os sobre uma base de referência (mapa topográfico). Permite vários níveis de leitura, podendo constituir simultaneamente uma base de pesquisa inicial e integrar posteriormente sucessivos registos de informação entretanto recolhida. Interessa especialmente a profissionais envolvidos na avaliação e gestão dos recursos naturais e no ordenamento do território.



Cartografia geológica e tectónica (assenta sobre cartografia derivada oficial na escala 1:500.00) e Plano Director Municipal de Mangualde (provavelmente assente sobre cartografia topográfica de base na escala 1:10.000 (imagens copiadas da Internet).



Exemplo de uma cartografia temática de natureza ambiental (imagem copiada da Internet)

3.5. Formatos de representação digital da cartografia

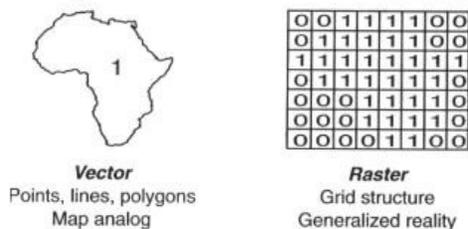
Os tipos de cartografia acima referidos, se em formato digital, podem ainda ser passíveis de existirem (ou coexistirem⁶) em formatos distintos. Apresentam-se, a título exemplificativo, os 2 mais relevantes: vectorial (constituído por pontos, linhas, polígonos e respectivos atributos) — a informação mais rica e versátil; e raster, matricial ou imagem (em que os objectos são representados por pixels. Nesta representação os atributos são a cor e no caso das imagens de satélite, além daquela, também a “assinatura” espectral⁷ dos objectos fotografados), é, actualmente, o formato mais fácil de obter mas por outro lado é o menos versátil quanto à sua utilização. É muitas vezes usado para clarificar o formato vectorial⁸.

⁶ Uma cartografia em formato vectorial também pode ser apresentada em formato imagem (raster) e determinados temas em matricial. A asserção do período anterior só interessa do ponto de vista teórico, já que uma informação vectorial é muito mais “rica” do que as outras. Há utilizações contudo em que o formato matricial é mais interessante na realização de algumas análises do que a vectorial. O inverso é muito difícil de conseguir: a conversão de uma cartografia imagem em vectorial é praticamente impossível de ser concretizada de forma automática já que carece de muita manipulação por parte de um operador.

⁷ A “assinatura” espectral corresponde ao registo electromagnético de cada objecto recolhido pelos sensores aquando da imagem obtida. Por outras palavras, cada objecto à superfície da Terra reflecte a luz do Sol de forma distinta (uns absorvem mais a luz do que outros) e portanto o comprimento de onda e a frequência é diferente de objecto para objecto. São estes valores do espectro electromagnético que são registados pelos sensores. Em consequência, as imagens de satélite permitem de forma automática e semi-automática, dentro de determinado intervalo de confiança, identificar os objectos fotografados. Daí que as imagens de satélite sejam muito utilizadas na agricultura para caracterização (identificação) do coberto vegetal.

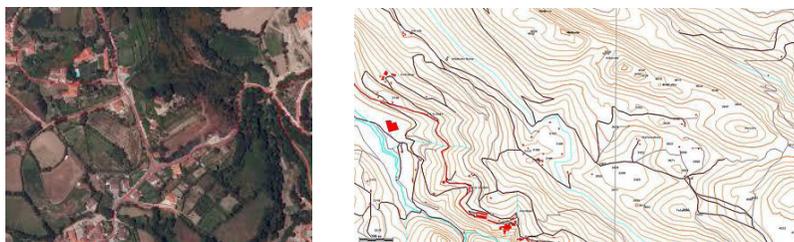
⁸ O formato vectorial é uma representação conceptualizada da realidade enquanto a cartografia raster (matricial ou imagem) representa-a tal e qual a observamos quando nos deslocamos, por exemplo, a bordo de uma aeronave. A segunda é uma representação fidedigna da realidade enquanto a primeira é uma abstracção da mesma. A grande vantagem da primeira traduz-se na forma como pode ser explorada pelas diferentes tecnologias de informação geográfica (em especial pelos sistemas de informação geográfica), dado que cada ponto, linha e polígono têm associado um conjunto de atributos (entre outros: cor e um

Image 1: Vector and Raster Data Structure



Visão de Davis, B. E. em “GIS: a visual approach” em <https://docs.ufpr.br/~firik/pessoal/Carro_Digital/BED3.pdf>

Apresentam-se de seguida duas imagens representativas de cartografia vectorial e de cartografia imagem (raster):

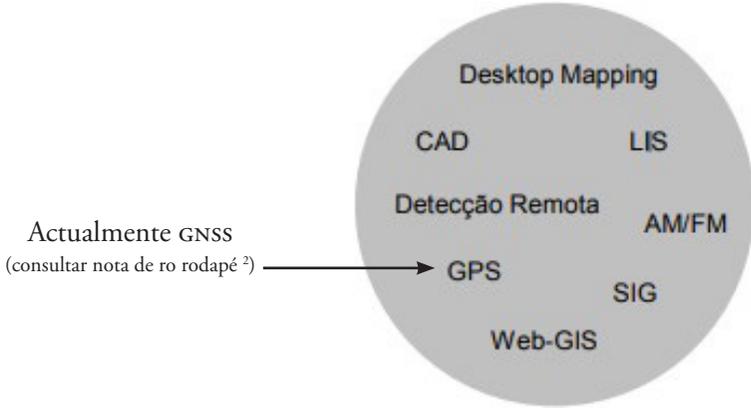


Extractos das escalas: 1:100.000; 1:200.000; e 1:500.000 (imagens da DGT).

4. Tecnologias de informação geográfica (TIG)

Nos parágrafos antecedentes falou-se, de uma forma simplificada, sobre informação georreferenciada e de requisitos técnico-científicos envolvidos na sua produção. Vamos de seguida concentrarmo-nos na compreensão das TIG, entendendo este conceito como compreendendo o conjunto de plataformas e sistemas informáticos utilizados no processamento e na produção de informação georreferenciada.

conjunto de código(s) que caracterizam a realidade que representam de forma inequívoca.

Tecnologias de Informação Geográfica⁹⁻¹⁰

Neste capítulo serão apresentadas algumas das TIG actualmente em uso sem se pretender uma abrangência generalizada das mesmas, mas apenas uma exposição simplificada daquelas que o autor considera mais interessantes.

4.1. Sistemas de navegação por satélite — GNSS

Esta tecnologia, pela sua enorme relevância económica e pelo impulso que deu a diferentes sectores da sociedade, merece um maior detalhe na sua apresentação.

Os sistemas GNSS asseguram a determinação de posicionamentos com recurso a satélites artificiais. Estes sistemas permitem que receptores dos sinais difundidos pelos satélites possam determinar a localização do local onde se encontram posicionados à superfície da Terra. A exactidão posicional da localização depende do tipo de

⁹ Dissertação de doutoramento de Rui Pedro Julião, Outubro de 2001, “Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional”, publicada em <<http://www.fcsh.unl.pt/docentes/rpj/tese/TIGDR.pdf>>.

¹⁰ Lista de acrónimos AM/FM – Automated Mapping/Facilities Management; CAD – Computer Aided Design; GPS – Global Positioning System; LIS – Land Information System; SIG (GIS é o acrónimo inglês) – Sistemas de Informação Geográfica.

receptores utilizados e das técnicas de posicionamento utilizadas.

GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*)



GPS – *Global Positioning System* - EUA

GLONASS – Rússia

GALILEO – UE

BeiDou- China



O GPS é, entre os diferentes sistemas de posicionamento por satélite, aquele que se encontra em pleno funcionamento há mais tempo e que está mais difundida a sua utilização em todo o Mundo. A génese deste sistema foi a utilização militar.

Actualmente, os receptores de sinais de satélite de posicionamento acedem à informação de todos os satélites que estejam acima do horizonte do local onde nos encontramos independentemente da constelação a que pertencem, ou seja, o receptor recebe e processa em simultâneo a informação difundida por satélites da constelação de satélites artificiais do GPS, do GLONASS, do Galileo...

Aplicações do GNSS

Actualmente os receptores de sinais GNSS são utilizados em várias áreas como a navegação, topografia, cartografia, geodesia, geodinâmica, na medição de tempo (atendendo à qualidade dos seus relógios), entre outras.



O GPS vai ser o sistema exposto com mais detalhe pela razão apresentada no primeiro parágrafo e também porque é aquele cujo conhecimento está mais difundido.

Constelação de satélites GPS

O GPS conta com 26 satélites em órbita 20 000 km de altitude. O sistema foi construído por forma a dispor sempre de, pelo menos, 4 satélites acima do horizonte para qualquer utilizador em qualquer ponto da Terra

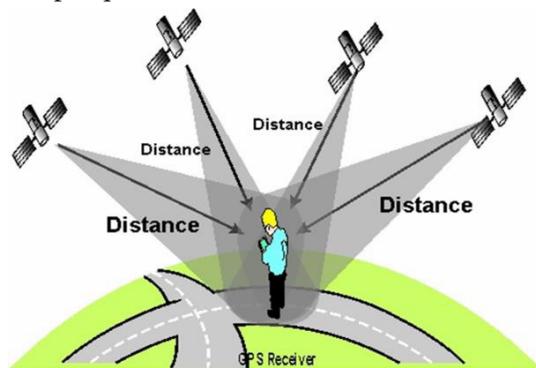


Segmento de controlo do sistema

Existem espalhadas ao longo do globo diversas estações de rastreio que controlam a constelação de satélites.

Na figura anterior refere-se que são necessários, no mínimo, 4 satélites acima do horizonte da nossa posição, no entanto e teoricamen-

te, seria suficiente a interceptação dos sinais difundidos por 3 satélites para que tal fosse possível. Contudo e pela explicação que se apresenta mais abaixo no que se refere à determinação dos posicionamentos perceber-se-á a razão porque necessitamos de mais um satélite.



Há duas formas principais de obter o posicionamento com recurso ao processamento da informação difundida pelos satélites: o pós-processamento, em que a obtenção de coordenadas não é imediata e requer cálculos demorados, e a navegação. Os receptores no pós-processamento (a técnica de obtenção de coordenadas mais exactas), de acordo com o objectivo final do posicionamento, podem estar a recolher informação dos satélites de 15 min a muitas horas. De forma simplificada, o posicionamento é obtido depois de determinada a distância de cada um dos satélites, no instante de difusão dos sinais de rádio-frequência, ao local onde se encontra estacionado o receptor. As distâncias dos satélites à posição do receptor são calculadas com base na determinação do comprimento das portadoras (já que se conhecem a frequência e comprimento de onda) e ainda das coordenadas orbitais do satélite no momento de difusão do sinal. Esses sinais de rádio-frequência são constituídos pelas portadoras L1 e L2 e pela informação modulada sobre ela (códigos C/A (Coarse Acquisition), P (Precise), N (Navigation), entre outros...).

As outras formas mais expeditas de obtenção de posicionamento são a navegação e o RTK (Real Time Kinematic, variante mais exacta da navegação). Na navegação a determinação do posicionamento é concretizado recorrendo à informação dos códigos mode-

lados em detrimento da portadora. Sem grande detalhe para não confundir, a informação veiculada pelos satélites (modulada sobre as portadoras L1 e L2) inclui, entre outra, as coordenadas da posição do satélite no instante da difusão do sinal e o instante (tempo) em que tal aconteceu. Sabe-se que os sinais de rádio-frequência (electromagnéticos) deslocam-se à velocidade da luz (300.000 km/s). Ora se eu determinar o intervalo de tempo que o sinal demorou a deslocar-se do satélite ao meu equipamento e o multiplicar pela velocidade da luz obtenho essa distância. Para determinação desse intervalo de tempo, quer em pós-processamento como em navegação, recorre-se ao “relógio” atómico a bordo de cada um dos satélites e do “relógio” do receptor GNSS em terra.

É na verdade a questão dos “relógios” (osciladores) que justificam a existência acima do horizonte da nossa posição de 4 satélites e não 3 (como acima já foi aflorado). Se os satélites dispõem de “relógios” atómicos que disponibilizam o tempo com enormíssima exactidão, aqueles que os nossos receptores dispõem¹¹ disponibilizam tempos, comparativamente com os dos satélites, de muito pior qualidade. Então e por uma questão de facilidade de raciocínio, vamos considerar, se forma simplificada, que 3 satélites resolvem as três incógnitas (as coordenadas x, y e z) relativas à nossa posição e o quarto satélite permite-nos determinar o erro do relógio¹².

No caso do RTK o receptor GNSS também se encontra conectado (pela internet) a um operador que fornece serviços de posicionamento¹³. Nesta circunstância, o meu receptor vai receber correcções por parte desse serviço que refinam (melhoram) a exactidão das coordenadas iniciais. Esta é actualmente a técnica mais utilizada na determinação de coordenadas com exactidão compatível com a topografia. Em 2 ou 3 segundos obtemos coordenadas que

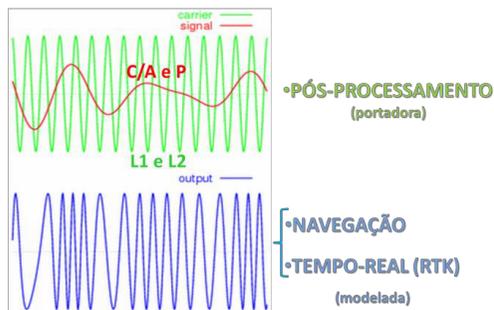
¹¹ Se fossem atómicos teriam um custo tal que ninguém poderia adquirir esses receptores.

¹² Recordamo-nos da matemática que um sistema de equações com 4 incógnitas (são elas o X, Y, Z da nossa posição e o erro do relógio (eR)) para ser resolvido precisa de 4 equações. Assim, 3 desses satélites irão satisfazer a componente posicional (três das equações) e o quarto o eR (quarta equação). A determinação do eR é indispensável, dado que uma diferença de uma milésima de segundo corresponde a um erro, na determinação da distância do satélite ao nosso receptor, de trezentos mil metros.

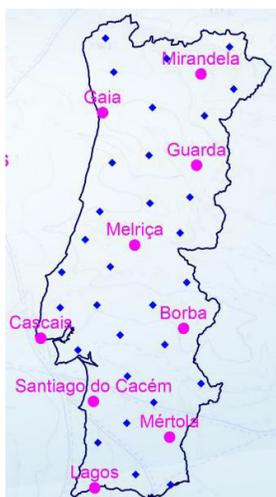
¹³ Em Portugal o sistema oficial é a RENEPE (Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS) pertencente à DGT.

nos processos clássicos poderiam consumir horas ou dias.

As formas mais utilizadas de obter coordenadas com o GPS



A figura que se segue apresenta o conjunto de estações GNSS do continente (para este efeito a diferença de cores é irrelevante) — RENEPE — que fornecem serviços de posicionamento. Actualmente a Rede é constituída por 47 estações¹⁴.



O posicionamento obtido por receptores simples¹⁵ (navegação) é passível ainda de ser melhorado se os receptores estiverem preparados para aceder a outras constelações de satélites entretanto constituídas.

¹⁴ <https://www.anacom.pt/streaming/rede_nacional_estacoes_permanentesGNSS.pdf?contentId=992948&field=ATTACHED_FILE>.

¹⁵ Os receptores GNSS dos automóveis ou aqueles que são utilizados em actividades de lazer como o geocaching.



Wide Area Augmentation System (USA)



É um sistema de satélites geoestacionários e estações terrestres que fornecem correções do sinal do GPS, dando uma maior precisão.

Um receptor de GPS navegação com acesso a WAAS consegue **precisões melhores que 3 m**, 95 por cento do tempo.

Este serviço não tem custos, estando o acesso apenas dependente do equipamento utilizado.

European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) (UE)



European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) é constituído por 4 satélites geoestacionários. Desenvolvido pela ESA (Agência Espacial Europeia) apoiados por estações em terra e suplementa o GPS, GLONASS and Galileo melhorando a precisão das coordenadas em tempo real.

OUTROS

Multi-functional Satellite Augmentation System (MSAS) (Japão) - 2007

GPS Aided GEO Augmented Navigation System (GAGAN) (Índia) - 2007.

Chinese Satellite Navigation Augmentation System (SNAS)

4.2. Detecção remota

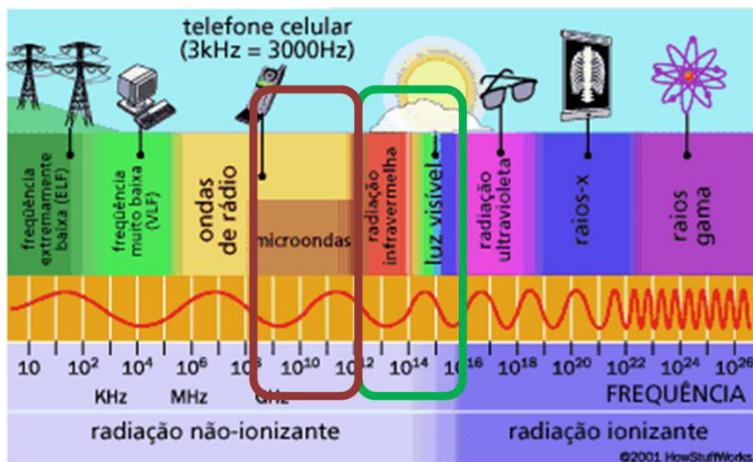
“Como deteção remota considera-se o conjunto de técnicas que possibilitam a obtenção de informações sobre elementos na superfície terrestre, realizado por sensores distantes, ou remotos. Geralmente estes sensores são colocados em plataformas orbitais ou satélites e aviões. São disto exemplo as fotografias aéreas e as imagens de satélite.” (http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/detecao_remota/)

4.2.1. Imagens de satélite

Principais tipos de sensores

- Detectores ópticos registam informação radiométrica relativa às regiões do visível e do infravermelho
- Detectores de RADAR registam informação radiométrica relativa à região das microondas

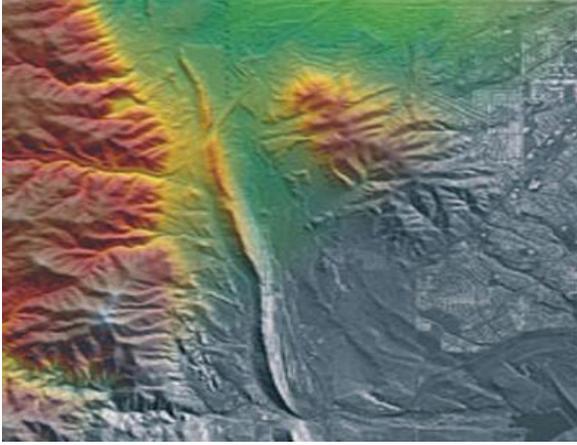
Espectro electromagnético



Imagens de satélite



Imagem de radar (entre outros usos, são-no para obter imagens do solo em regiões com cobertura arbórea muito densa)



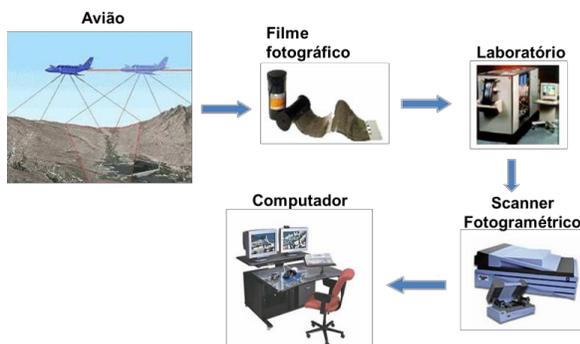
4.2.2. Fotografia aérea

As fotografias aéreas são tradicionalmente o suporte base para a produção de cartografia topográfica de base seja em formato vectorial ou raster. O primeiro dá origem às diferentes séries cartográficas em diferentes escalas e o raster a ortofotomapas.¹⁶

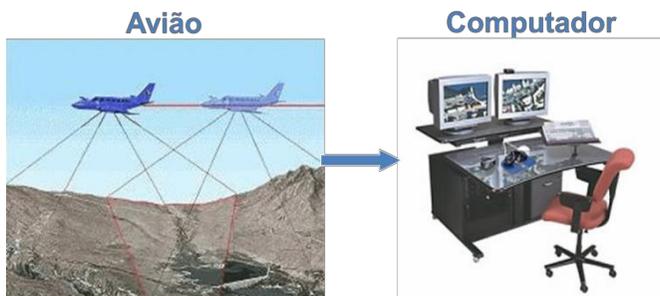
¹⁶ Ortofotos são fotografias aéreas corrigidas para darem origem a documentos cartográficos. Uma fotografia aérea, como qualquer fotografia, é uma projecção cónica e portanto quando nos afastamos do seu centro cada vez mais a imagem se vai distorcendo. Existe um processo técnico, designado de ortorrectificação, que assegura a transformação dessas fotos numa projecção ortogonal. Uma foto ortogonalizada deixa de sofrer de distorções e portanto pode passar a funcionar como um mapa, já que no processo de ortorrectificação, além da correcção referida, são também atribuídas coordenadas a todos os pixels da imagem. Assim, um ortofoto é uma imagem ortocorrigida e georreferenciada. Os ortofotos aos quais se sobrepõe um qualquer nível de informação vectorial designa-se normalmente por ortofotomapa.

Fluxo de Produção cartográfica: câmaras analógicas

(processo clássico. Actualmente pouco utilizado)



Fluxo de Produção: câmaras digitais



3 Exemplos câmaras digitais

ADS40



DMC



UltraCam



A UltraCam é multiespectral podendo obter fotografias em simultâneo em RGB (Red Green e Blue) e NIR (Infravermelho Pró-

ximo). Apresentam-se na figura que se segue exemplos desses dois tipos de imagens, sendo a da direita uma fotografia NIR ou também designada de falsa cor. As fotos em falsa cor têm uma utilização privilegiada na definição do coberto vegetal, pela forma mais “observável” como o apresentam.



Na figura que se segue podemos verificar que uma fotografia aérea obtida por uma câmara digital tem muito melhor leitura do que a mesma fotografia recolhida por uma câmara analógica e depois convertida para digital. Realça-se com especial ênfase as zonas de sombra que numa é transparente e na outra se torna opaca.

Câmaras Digitais versus Câmaras Analógicas

(Resolução geométrica para ambas as imagens: 0.5 m)



Zonas de sombra

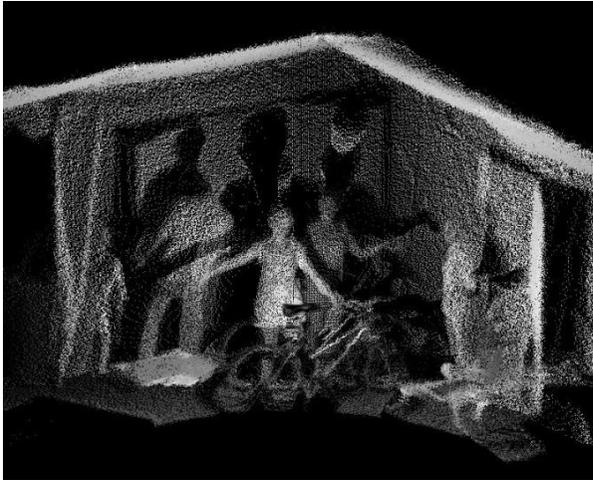
4.2.3. LIDAR (*Light Detection and Ranging*)

É uma tecnologia óptica de detecção remota que mede propriedades da luz reflectida de modo a obter a distância e/ou outra informação a respeito um determinado objecto distante. A distância a um objecto é determinada medindo a diferença de tempo entre a emissão de um impulso LASER e a detecção do sinal reflectido, de forma semelhante à tecnologia do radar (utiliza ondas de rádio). A tecnologia LIDAR é aplicada no âmbito da geodesia, arqueologia, geografia, geologia, geomorfologia, sismologia, engenharia florestal, oceanografia costeira, detecção remota e física da atmosfera.

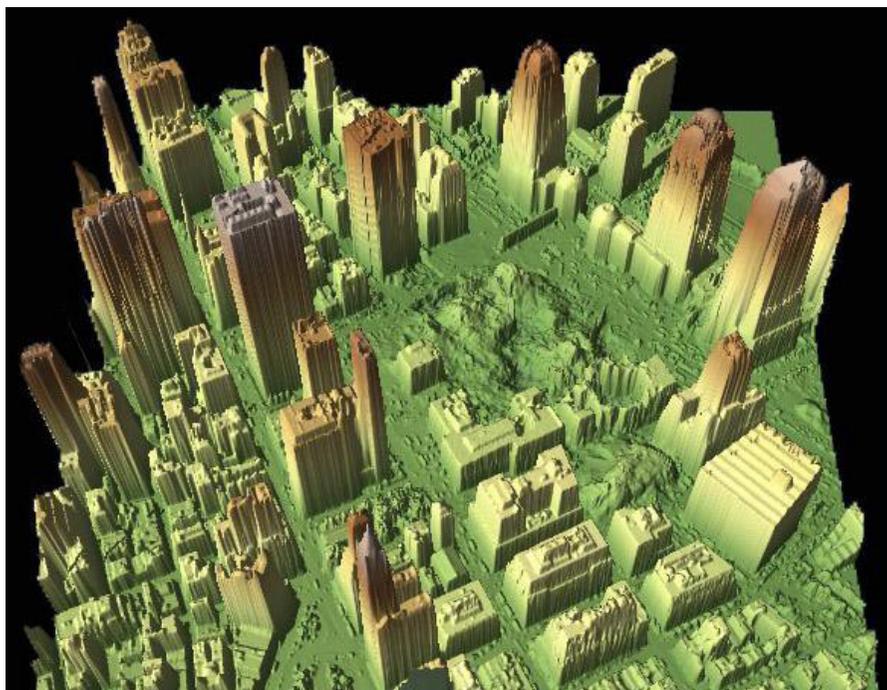
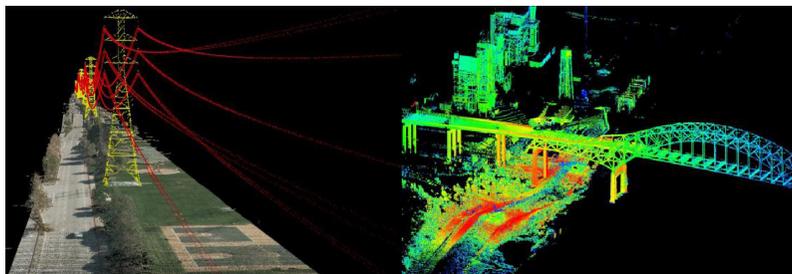
LASER/LIDAR TERRESTRE



Na figura que se segue podemos observar as imagens geradas pelos equipamentos da figura acima.



E, nas que se seguem, por equipamentos instalados a bordo de aeronaves (em muitas situações são utilizados helicópteros).



4.2.4. Sistemas de publicação electrónica Visualizadores próprios

Como exemplo, o portal da DGT que se constitui como a Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) de Portugal, em obediência à transposição da Directiva Comunitária INSPIRE, e que se designa de SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica).

The screenshot shows the SNIG website interface. The top navigation bar includes 'CATÁLOGO', 'VISUALIZADOR', 'APLICAÇÕES', and 'GEOCOMUNIDADE'. The main content area is titled 'Bem vindo ao SNIG!' and contains a welcome message, a news section, and several service tiles. The left sidebar contains a menu with 'Edição e Publicação de Metadados' highlighted in a red circle. At the bottom, there are logos for INRS, DGE, and IDEE.

Existem outros portais que dão visibilidade às suas atribuições estatutárias e permitem um relacionamento *user friendly* com a sociedade. Como exemplo, o ex-Instituto da Água, actualmente integrado na Agência Portuguesa do Ambiente, dispõe de portais com características semelhantes, assim como acontece com a ex-D-GOTDU (Direcção-Geral do Ordenamento Territorial e do Desenvolvimento Urbano) actualmente integrada na DGT, com o portal SNIT (Sistema Nacional de Informação Territorial).

Visualizadores “universais”

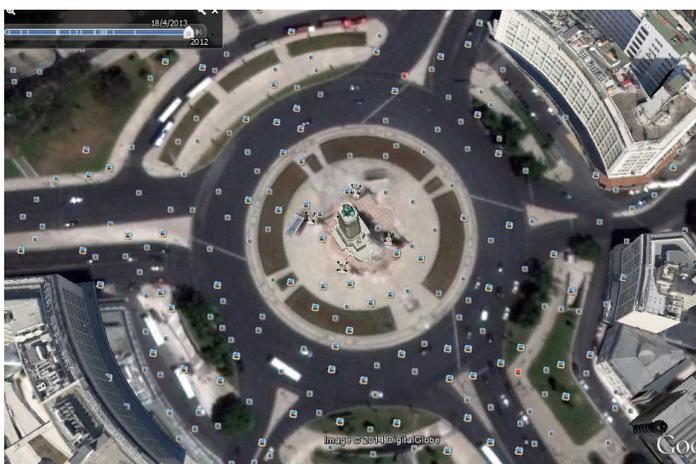
As multinacionais Google e Microsoft, entre outras, dispõem de visualizadores que nos permitem obter informação diversa além de representação cartográfica territorial generalizada.

Seguem-se exemplos:

Moçambique



Portugal (Marquês de Pombal)



Exemplo de fotos associadas à cartografia



Algumas imagens visualizáveis (incluindo as anteriores, apesar da “pixelização” dos rostos) suscitam algumas questões de intromissão na vida das pessoas e na segurança dos países.

Seguem-se alguns exemplos:

Campo Militar de Santa Margarida e detalhe



Central Nuclear de Almaraz (Espanha)



4.2.5. *Sistemas de informação geográfica (SIG)*

Existem várias definições de SIG, umas mais redutoras do que outras. As que se apresentam não são certamente as melhores mas apenas uma forma de esclarecer do que estamos a falar.

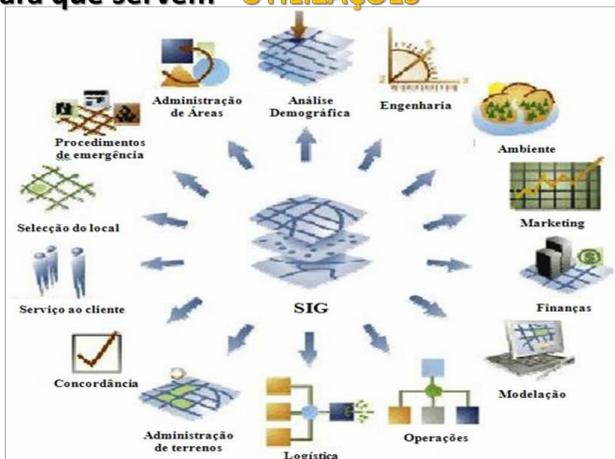
Assim, um Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS — *Geographic Information System*, do acrónimo inglês) é um sistema de *hardware*, *software*, informação geográfica, procedimentos computacionais e recursos humanos que permitem e facilitam a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele ocorrem. (https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o_geogr%C3%A1fica).

E outra visão: um SIG permite-nos visualizar, questionar, analisar e interpretar dados para compreender relações, padrões e tendências. (<http://www.esriportugal.pt/O-que-sao-os-SIG->).

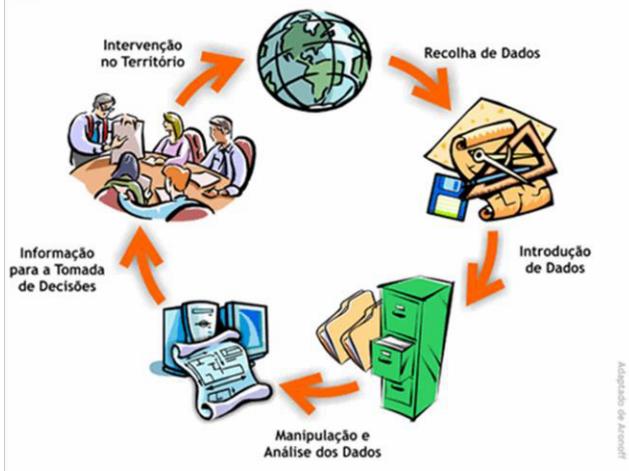
Ou de forma esquemática:



Para que servem - UTILIZAÇÕES



O que são – **PROCESSO SIG**



A importância primária de um SIG é a de instrumento de apoio à decisão:



Os SIG são um excelente instrumento de apoio à decisão, mas se não houver o cuidado de utilizar informação geográfica e bases de dados alfanuméricas consistentes e com qualidade firmada, transforma-se de imediato num excelente instrumento de promoção da asneira. Dados errados ou incoerentes nunca dão como resultado análises consistentes.

Nos finais do século passado assistiu-se amiúde como única preocupação o dispor de informação. Não interessava a origem e a consistência dos dados, apenas se queriam dados. “Tens isso?!... Arranja-me uma cópia!!” Era desta forma que muitas vezes se iniciava o desenvolvimento de um SIG e que está muito bem representado na figura que se segue.

SIG XX.0



SIG XX.0

O paradigma actual é outro e o que se vem assistindo está bem representado na figura que se segue.

SIG XXI.0

- **Mais tecnologia + comunicações**
- **Simplificação dos processos de produção da IG**
- **Bases de Dados distribuídas**
 - **Geo-serviços web**
- **SW aberto** **onhecimento**
- **Aplicações a correr remotamente**
- **Incidência na Q e produção por Tw**

Nota: da figura acima Q — qualidade; TW (Teletrabalho); IG (informação geográfica).

Uma questão muitas vezes abordada, mas imediatamente esquecida, é a do *software* utilizado nos SIG. A tendência tem sido, e ainda continua a sê-lo em excesso, a utilização de *software* proprietário. As Faculdades, ao privilegiarem nos seus laboratórios a utilização desse *software* em detrimento do *open source*, continuam ainda hoje a disseminar custos desnecessários no Estado Central e Local e que são depois suportados pela sociedade. Não se colocam objecções à utilização de *software* proprietário quando só este tem potencialidades para desenvolver o SIG que se pretende vir a implementar.

Anexos

A) Outros data planimétricos (geo-cartográficos)

Portugal Continental

- Hayford-Gauss Datum 73 Hayford-Gauss Datum Lisboa
Bessel Datum Lisboa
- ED50 — European Datum 1950

Região Autónoma dos Açores

- ptr08-utm/itrf93
- Datum S. Braz (S. Miguel) — Grupo Oriental Datum Base sw (Graciosa) — Grupo Central Datum Observatório (Flores) — Grupo Ocidental

Região Autónoma da Madeira

- PTRAO8-UTM/ITRF93
- Datum Base SE (Porto Santo)

B) Data altimétricos das regiões insulares

Região Autónoma dos Açores

- *Oriental* — Ilhéus das Formigas e Santa Maria — Cais da Vila do Porto — Escala de Marés. 1965
- *S. Miguel* — Ponta Delgada — Marégrafo. 1991
- *Central* — Faial e Horta — Marégrafo situado no cais do molhe do porto artificial da Horta. 1935
- Graciosa — Santa Cruz da Graciosa — Escala de marés instalada no Cais da Barra em Sta Cruz da Graciosa. 1938
- Pico — Cais da Madalena — Escala de marés instalada no Cais da Madalena. 1937
- S. Jorge — Cais das Velas — Escala de marés instalada no canto Norte do Cais das Velas. 1937
- Terceira — Cais da Figueirinha — Marégrafo situado no cais da Figueirinha em Angra do Heroísmo. 1951
- *Ocidental* — Corvo e Flores — Santa Cruz das Flores — Escala de marés instalada junto ao marégrafo. 1965.

Região Autónoma da Madeira

- Ilhas Desertas e Madeira — Cais da Pontinha — Escala de marés instalada no Cais da Pontinha, no Funchal. 1913.
- Porto Santo — Cais da Vila — Escala de marés instalada junto a um pilar da Ponte, no Cais da Vila, em Porto Santo. 1936.

Nota: as datas dos *data* altimétricos referem-se ao ano do seu estabelecimento.

A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO APOIO À DECISÃO JUDICIAL

CARLA FREITAS¹

Resumo: Nas últimas décadas assiste-se a uma franca evolução e utilização das tecnologias e sistemas de informação geográfica em diversas áreas da sociedade. É consensual que elas são hoje fundamentais na gestão da maior parte das atividades humanas. Neste contexto, pretende-se demonstrar a importância de algumas aplicações destas tecnologias nos estudos relacionados com o direito e a justiça. Visa-se ainda apresentar uma descrição generalista dos potenciais contributos de uma relação entre a Ciência Geográfica e a Ciência Jurídica com vista a uma melhoria do conhecimento e da organização do espaço.

É inegável que as medidas legislativas têm grandes repercussões na configuração do território, assim como o inverso é também verdadeiro. Deste modo, sendo uma das preocupações originais da geografia contribuir para o melhor conhecimento do espaço, ela não se deve manter alheia a esta reflexão. Deve antes procurar perceber o inter-relacionamento entre os fenómenos físicos, humanos e legislativos num determinado território. Colaborar com o poder legislativo no conhecimento, compreensão e procura da organização mais justa e equitativa do espaço a diferentes escalas. E, concomitantemente, contribuir para a melhoria da condução processual e da resolução dos conflitos nos tribunais.

O tema “a informação geográfica como apoio à decisão judicial” será ilustrado com um conjunto de estudos de caso, extraídos de processos judiciais. Procurar-se-á demonstrar que muitos conflitos sobre os espaços geográficos, de que é exemplo a propriedade, podiam eventualmente ter conhecido uma decisão mais rica e célere se contassem com o apoio da informação geográfica e da análise espacial.

¹ Geojustiça – Soluções Geográficas de Apoio à Justiça.

1. A Geografia e o Direito

A relação entre a Geografia e o Direito parte do pressuposto de que uma vez que tudo é regido por normas e que mesmo os objetos naturais, como os rios, os lagos, as florestas e as montanhas, têm uma definição legal, devem procurar-se entender as complexas interações que se estabelecem entre o espaço/paisagens, a lei e a sociedade. As análises têm recorrido, por isso, ao estudo da interação entre a legislação referente a um dado local e a organização do espaço, nas suas diferentes escalas.

A Geografia do Direito como um ramo da Geografia começou por ser explorada sobretudo na literatura anglo-saxónica e circunscrita praticamente aos EUA. Contudo, nos últimos anos assistiu-se ao alargamento da sua discussão e reflexão, adaptada a outros contextos e realidades. Têm surgido interessantes contribuições teóricas e práticas noutros países, de que se destaca Portugal, Brasil e Espanha.

As temáticas que mais têm dominado visam o estudo das implicações legais na continuidade e mudanças nas paisagens; as modificações da lei e das paisagens determinadas por conceções de justiça; a consideração do justo e do injusto pelas diferentes sociedades; os espaços legais (públicos e privados); a propriedade e a cidade; a globalização e a lei; a importância da lei na estrutura da vida social; as perspetivas espaciais de justiça criminal; a problemática dos conflitos territoriais decorrentes da sustentabilidade e a geografia como apoio à decisão jurídica.

A crescente importância do Direito na sociedade americana e a potencial contribuição dos geógrafos na implementação do Sistema Jurídico Americano levaram Chand Wije a defender a criação de um curso sobre Direito e Geografia. No seu artigo “Teaching Law and Geography” apela para a necessidade da criação de um plano do curso que fomente as ligações benéficas que se podem estabelecer quer para o Direito quer para a Geografia. Inclui exemplos como a Lei da Água e do Direito Penal (justiça criminal), entre outras matérias legais. Considera que a Lei relacionada com

a pesquisa geográfica está em crescimento. Que a resolução de litígios requer, cada vez mais, uma síntese de um grande e diverso volume de dados sociais e ambientais. Mas também reconhece que o fosso entre juristas e cientistas sociais é grande, pelo que os cursos de Direito e Geografia poderiam contribuir para uma maior consciencialização do que as duas disciplinas têm em comum.

2. A importância da informação geográfica nos conflitos relacionados com a propriedade

Nas sociedades contemporâneas a inter-relação entre a ciência e o direito tem importantes consequências para a cidadania e para os direitos dos cidadãos. Tendo em conta as potencialidades e os riscos associados aos avanços científicos e tecnológicos, a necessidade de promover e de proteger esses direitos tem dado origem a novas configurações da relação entre o direito e a ciência, nomeadamente a que regula os usos da peritagem científica e técnica.

Apesar do peso simbólico da ciência e do direito e do facto de ambas as áreas reivindicarem para si neutralidade e objetividade é urgente a interdisciplinaridade na produção da justiça, podendo daí advir claros benefícios. Efetivamente, com o aumento exponencial do conhecimento torna-se importante que os diferentes atores (cientistas, peritos, juristas) procurem a inteligibilidade mútua através de um reconhecimento recíproco do seu carácter incompleto, ultrapassando barreiras e as suas fronteiras e permitindo a obtenção de novos modelos de conhecimento. Neste sentido, existe uma pluralidade de diferentes saberes, mas todos eles necessários para a renovação constante de conhecimento e para a produção de novo conhecimento. O direito começa assim a ser auxiliado pela ciência na busca da verdade.

O direito trabalha com factos concretos juridicamente relevantes, com “pedaços de vida” e que culminam com uma decisão judicial. Para demonstrar a realidade desses factos é necessário produzir provas e os meios de prova são os instrumentos que vão permitir ao julgador formar a sua convicção. Estes meios de prova são essencialmente de carácter testemunhal, documental e pericial

e é segundo a livre apreciação de todo este conjunto de provas que o julgador irá decidir. A introdução da perícia científica no meio judicial veio contribuir para o enriquecimento da matéria jurídica, na medida em que lhe acrescentou conhecimentos especiais, provindos de outras áreas do conhecimento, permitindo conciliar o saber jurídico com o saber técnico-científico especializado.

A prova pericial assume assim uma especial importância quando, através dos seus juízos técnicos e científicos, se apuram factos com interesse para a decisão da causa, factos esses que, de outra forma, não seriam trazidos para o processo. É nesse sentido que um conhecimento só adquire valor de peritagem quando é convocado para clarificar, justificar ou fundamentar, mesmo que parcialmente, uma decisão. A complexidade de alguns casos de direitos reais e da área de direito administrativo são o exemplo de como o recurso ao saber pericial pode revelar uma importância crucial.

Sendo profissionais que trabalham com diversas fontes de informação, os geógrafos socorrem-se não só dos elementos associados ao processo em causa, mas também de outras formas caracterizadoras do espaço e da sua evolução – como o são as fotografias aéreas de diferentes datas, os ortofotomapas, as imagens de satélite, a cartografia diversa e outras peças documentais. Contudo, a fiabilidade dessas fontes deverá ser assegurada, privilegiando-se informação original e oficial. De igual forma, as metodologias de análise (fotointerpretação, estereoscopia, georreferenciação, levantamentos de campo) deverão ser adequadas e corretamente utilizadas.

É fundamental que os elementos de prova recolhidos sejam cientificamente fiáveis, que possam valer em tribunal. Para que o parecer instruído contribua para decisões mais ajustadas e adequadas terá que traduzir da forma mais correta e concreta a realidade espacial em análise. Deverá servir como um complemento da demais prova produzida, podendo mesmo ser utilizado para fundamentar uma apreciação da fiabilidade dos testemunhos.

2.1. A necessidade da informação geográfica no apoio à decisão judicial

Atualmente, a vulgarização do GPS, a disponibilização de instrumentos de consulta de informação geográfica na Internet, os

ortofotomapas, as fotografias aéreas, as imagens de satélite de alta resolução e o aumento da capacidade de processamento e armazenamento dos computadores, entre outras, vieram conferir viabilidade a projetos que a não tinham há 15 anos atrás.

Nesta matéria, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) resultam numa ferramenta indispensável, ao permitir sintetizar grande número de variáveis, ao proporcionar modelos e ao fornecer informação e instrumentos para o conhecimento do comportamento geo-espacial de fenómenos. A construção adequada de um modelo obriga à descoberta de parâmetros-chave, às variáveis, às relações, aos processos, às estruturas e às escalas envolvidas num determinado sistema. Ajuda a melhorar o conhecimento sobre o funcionamento dos sistemas e permite extrapolar para lá do estudo realizado (quer espacialmente quer, por vezes, temporalmente).

Apesar do uso das tecnologias de informação conhecer um incremento nunca antes vivido, o recurso a estas tecnologias por parte dos tribunais é ainda muito incipiente. Esta situação é contudo surpreendente. Sobretudo, se considerarmos a dificuldade atual em explicar grande parte dos fenómenos territoriais sem o recurso a tais tecnologias e tendo em conta que a informação geográfica que é solicitada para o apoio à decisão tem como objetivo principal o auxílio à pesquisa espacial, que nestas como em tantas outras áreas, depende do profundo conhecimento da realidade.

M. Helena Dias, autora de numerosas e importantes trabalhos publicados na área da cartografia, alerta para o facto de frequentemente se recorrer a fontes secundárias e à utilização de cópias e versões deturpadas, as quais passam a ser consideradas fontes credíveis, o que retira qualquer valor às análises pretendidas. Também para Rodrigues J., a cartografia de base é hoje, indiscutivelmente, uma valiosa ferramenta de apoio à decisão. O resultado, mais ou menos adequado, do processo da tomada da decisão é, em larga medida, condicionado pela maior ou menor veracidade dos dados e pela maior ou menor consistência dos fatores influenciadores em análise.

Para que as decisões sejam ajustadas e adequadas, as representações de base utilizadas terão que traduzir de forma concreta e inequívoca a realidade espacial em análise. Não sendo a informação atual ou de qualidade, a decisão produzida pode não ser adequada,

promovendo problemas com diferentes níveis de gravidade e prejuízo. Nos tribunais isto pode traduzir-se em custos mais elevados, mais tempo consumido e em decisões afetadas pela incerteza.

2.2. A necessidade de um Cadastro, com a localização e geometria da propriedade fundiária

Em Portugal, a maioria dos litígios relacionados com a propriedade prendem-se com a ausência de um cadastro, apesar de Portugal ter sido pioneiro nesta matéria. A preocupação com a sua elaboração teve início há mais de 200 anos. Os primeiros Alvarás Régios eram claros quanto à sua importância, pelo que os trabalhos arrancaram de uma forma pioneira. Hoje, a importância do mesmo continua a ser amplamente aceite. O cadastro é a base de todas as operações ligadas ao ordenamento do território, desde o planeamento, às operações de transformação fundiária (loteamento, emparcelamento, ...), à transmissão e transação da propriedade e atração de investimento. Como se pode então aceitar que num país com apenas 92.212 Km², não se conheçam, ainda, os limites das suas propriedades?

O Cadastro Predial distingue-se dos demais registos sistemáticos sobre os prédios devido à componente cartográfica digital (georreferenciação precisa dos prédios e suas extremas, bem como a determinação correta das respetivas áreas) e respetiva finalidade (multifuncionalidade), traduzindo-se num sistema de informação predial único, encontrando-se em execução em sete concelhos. Mais recentemente, e com menos de um ano, tem sido apresentado o sistema de informação cadastral simplificado, que visa a criação de um procedimento de representação gráfica georreferenciada e a definição da localização dos prédios rústicos e mistos e os seus limites. O projeto piloto está a ser desenvolvido em dez concelhos. Até à data foi executado o Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica a 12% do universo dos prédios rústicos (Resolução do Conselho de Ministros número 45/2006, de 4 de Maio), não se encontrando, porém, atualizado.

A principal dificuldade da implementação de um cadastro com estas características prende-se com o desconhecimento da identi-

dade das pessoas a quem pertence cerca de 20% do Território Português e com a desatualização da informação associada aos títulos e registos da propriedade. Existem outros problemas suplementares, como o facto da informação relativa aos cerca de 17 milhões de prédios, rústicos e urbanos, existentes no País se encontrar dispersa por diversos registos, organizados em função de objetivos distintos prosseguidos por serviços públicos diferentes. Acresce que a individualização e caracterização dos prédios é própria de cada registo, e baseia-se em simples declarações do interessado/titular do registo, pelo que, frequentemente, não há correspondência entre o conteúdo das respetivas descrições (DL 172/95 de 18 de Julho) e a realidade física. Também diferem os conceitos utilizados na descrição e as características dos prédios, levando a que a mesma realidade física possa ser tratada e referenciada de formas distintas.

Por esta razão foram, e continuam a ser, travadas longas disputas judiciais, com um grau de complexidade ainda maior para as propriedades rurais, e do norte do país, onde a propriedade é fragmentada e o declive mais acentuado. Contudo, no regime jurídico português estão consagrados diversos deveres que recaem sobre os titulares dos prédios, limitações ao seu uso, sujeições a imposições de origem legal, sem contar com ónus e encargos que limitam o livre exercício dos poderes decorrentes do direito de propriedade. Cumpre questionar então como se hão-de aplicar, na prática, estas medidas se não existe uma delimitação rigorosa e precisa dos prédios abrangidos por áreas sujeitas a determinadas limitações e obrigações?

A falta de um cadastro digital, com a localização e geometria da propriedade fundiária, rigoroso, acarreta várias dificuldades na aplicação da Lei em diversos domínios, dos quais se podem destacar: a prevenção e combate aos fogos florestais; as intervenções urbanísticas; as servidões e restrições de utilidade pública; o ordenamento das zonas litorais e ribeirinhas, da agricultura, da floresta; a proteção do proprietário e do comprador. Quanto mais se adiar a execução do cadastro mais se contribui para um aumento das ações relacionadas com a propriedade, atendendo ao abandono generalizado da propriedade rural, que leva ao desconhecimento das pessoas a quem pertencem os terrenos, que muitas vezes, quer por desinteresse, quer por desmotivação dos herdeiros, que abraçaram

outras profissões e abandonaram as suas terras de origem, passam anos sem serem partilhados, sendo então eles mesmos, os herdeiros, a desconhecerem a sua localização e os seus limites.

2.3. Contributos da informação geográfica para a aferição dos limites da estrutura fundiária

Para um perfeito conhecimento da malha fundiária portuguesa é deveras importante a compreensão do seu passado e da sua evolução. O recuo ao passado implica necessariamente o estudo daqueles que sucessivamente foram adquirindo e explorando as terras, ou seja, o estudo do trato sucessivo (o encadeamento temporal e sequencial dos proprietários actuais e dos antecessores, num recuo da história que, como se sabe, pode ter de recuar até aos 20 anos (prazo de usucapião de bens imóveis), bem como o modo como cada um deles adquiriu o seu direito – compra, doação, sucessão hereditária...).

Historicamente, grande parte das propriedades, ao longo de séculos, encontrava-se na posse dos donatários, que de forma directa ou indirecta as exploravam, dos senhorios laicos ou eclesiásticos (mosteiros, cabidos, igrejas, mitras, colegiadas), das ordens militares ou até da própria coroa. No século XIX, com as medidas adoptadas pelo governo liberal, decorrentes da lei de desamortização, as grandes propriedades foram fragmentadas e as parcelas assim criadas foram postas à venda por arrematação. Os arrematantes compraram-nas e alguns revenderam-nas, enquanto outros as integraram definitivamente no seu património, transmitindo-as aos descendentes. Contudo, como a estrutura fundiária não era igual em todo o território, no Alentejo, por exemplo, subsistiram as propriedades constituídas por grandes extensões de terras, que tinham sido aforadas pelas ordens Militares e por isso escaparam à lei da desamortização.

Para a sua exploração, posse e uso, celebravam-se frequentemente contratos enfiteúticos, através dos quais o senhorio cedia ao enfiteuta o domínio útil de uma determinada propriedade, mediante um pagamento em géneros ou em dinheiro. Existiam dois tipos de regime contratual de enfiteuse: o emprazamento (feito em

vida) ou o aforamento (renda perpétua). O regime foi evoluindo vindo a admitir-se a subenfitense. A titularidade destas propriedades foi, desde sempre, assegurada por este regime contratual, que só foi extinto no ano de 1976. Atualmente são o Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica/Cadastro Predial, a Matriz Predial, e o Registo predial que constituem os pilares para a gestão da propriedade e dos prédios rústicos e urbanos, bem como dos atos que sobre eles se recaiam.

O estudo da história de uma propriedade pode ser feito através da pesquisa e análise de diversa documentação, que, na maioria dos casos, se encontra depositada nos cartórios das respetivas instituições. No entanto, é sempre necessário ter em atenção a veracidade e a génese dos documentos, ou seja, procurar saber onde e por quem foram elaborados, para que efeito foram produzidos e quais os intervenientes no ato jurídico que documentam. Dos vários documentos úteis para a reconstituição da sucessiva transmissão da propriedade, destacam-se pela sua importância os tombos (onde se cadastravam todos os bens, foros e outros direitos), os prazos ou aforamentos, os livros de recibos, livros de foros e inventários, cartas de arrematação, contratos de empenhamentos, as escrituras de doação e de venda, os testamentos, os processos de inventário e partilha, etc.

Estes meios de prova são aliás os únicos capazes de assegurar que factos tão longínquos no tempo realmente aconteceram. Assim, a sua certeza jurídica, para além de facilitar ao interessado a prova de aquisição que pretende, constitui uma base mais segura do julgamento.

Quanto ao reconhecimento de extremas da propriedade, os trabalhos inerentes a essa aferição podem ser agrupados em cinco fases: contacto, pesquisa, trabalho de campo, compilação de provas e apresentação do relatório final. A importância de cada etapa mudará de acordo com os diferentes tipos de pesquisa. É irreal o que muitas vezes se pensa do trabalho do técnico nesta matéria – que bastará uma ida ao local e fazer as medições. Para um trabalho consciente é essencial uma análise prévia do problema, ou seja, a pesquisa, o exame e a verificação das provas documentais e as evidências de outra informação que possa existir.

Nalguns casos, até dois terços do tempo real investido, bem

como uma parte substancial do custo do trabalho pode ter de ser aplicada na preparação do trabalho de campo e na conclusão em gabinete, ficando apenas um terço como tendo sido aplicado no trabalho de campo, a parte mais visível.

Se a estrema que está a ser aferida é desprovida de marcas (marcos, muros, sebes...), grande parte do tempo é gasta a questionar os antigos moradores e/ou outros intervenientes familiarizados com o contexto histórico da área. É essencial a qualquer técnico que, na pesquisa das estremas, tenha conhecimento do contexto histórico do registo de propriedade em geral e da área geográfica específica e em que contexto legislativo foram realizados.

Os documentos mencionados anteriormente, que descrevem as propriedades e que são um meio de prova indispensável, podem funcionar como guia para a obtenção das informações necessárias sobre a localização da propriedade. Contudo, entre nós, o registo de propriedade nunca se basta a si próprio, remetendo, directa ou indirectamente, para outros atos ou documentos (que relatam mudanças de titularidade anteriores), a confrontantes, a usos de solo e áreas registadas. O técnico deve primeiramente munir-se da máxima informação possível e só então partir para o local, na procura de vestígios ou sinais que confirmem algumas das informações que antes recolheu.

É que quando se discutem os limites de um prédio torna-se essencial saber se houve alterações no terreno, se um rio ou ribeiro que lhe servia de limite alterou o seu curso, o que só pode ser verificado por quem tenha acesso a informação geográfica adequada, relativa a épocas diferentes, que possa comparar e, como é evidente, saiba fazer a sua leitura. A comparação de fotografias aéreas de várias épocas é também muito útil na obtenção de informação geográfica relacionada com a divisão parcelar. Por vezes é a constância dos limites das parcelas ao longo do tempo que dá indicações sobre a estrutura parcelar, mesmo quando esta se apresenta alterada na atualidade.

Finalmente, qualquer técnico que pretenda fazer um reconhecimento das estremas de um prédio com base em títulos e registos deverá obter os documentos do prédio em causa, como é evidente, mas também dos prédios confrontantes, assim como toda a carto-

grafia recolhida deve integrar igualmente os prédios contíguos. A cartografia oficial, bem como os documentos oficiais devem prevalecer sobre os restantes. Quando existem notas de campo sobre determinadas propriedades (como, por exemplo, florestais), estas devem igualmente ser recolhidas. Cabendo ao técnico a escolha final dos documentos que lhe servirão de suporte à busca das estremas, há regras que não poderão ser descuradas. Assim, em princípio, nenhum ponto marcado deverá ser considerado superior a outro, devendo cada um ter o seu próprio peso na definição das estremas. Porém, sempre que se estiver perante uma marcação original, esta nunca deverá deixar de ser referenciada, já que demonstra um acordo dos proprietários confinantes sobre a estrema. Na ausência de marcos ou perante marcos tombados ou com sinais de terem sido mexidos, a localização da sua posição anterior poderá ser obtida através de informações de testemunhas idóneos, ou por aceitáveis indicadores físicos dos limites, fornecidos pelos outros elementos presentes no terreno.

Localizar no terreno um prédio cuja existência apenas se conhece dos registos ou de documentos é um enorme desafio, reque-rendo um verdadeiro trabalho de detective, e exigindo muitas vezes paciência e determinação na reconstrução do puzzle formado pelos prédios contíguos e/ou próximos, cuja localização é conhecida.

Bibliografia

- BARGADO, M. A. do C. (2013), *O Reconhecimento da Propriedade Privada sobre Terrenos do Domínio Público Hídrico*, Faculdade de Direito: Universidade de Lisboa / Instituto de Ciências Jurídico-Políticas.
- BEIRES, R. S. (2013), *O Cadastro e a Propriedade Rústica em Portugal*, Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- CACHINHO, H. B. M. (2013), “Oportunidades, Novos Desafios Profissionais e Formação”, in *IX Congresso de Geografia Portuguesa – “Geografia: Espaço, Natureza, Sociedade e Ciência”*, Évora.
- COSTA, S. M. H. / Nunes, J. A. (2002), *O ADN e a Justiça: a Biologia Forense e o Direito como Mediadores entre a Ciência e os Cidadãos*, Lisboa: Dom Quixote.
- COSTA, S. (2013) *Filhos da (sua) Mãe: Atores Institucionais, Perícias e Paternidades no Sistema Judicial Português*, Coimbra: Almedina, (CES).

- DIAS, M. H. (2002), “Disponibilizar, Utilizar e Valorizar a Informação Cartográfica Histórica. O Projeto SIDcarta”, in *VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica: Oeiras*, (cd-rom).
- DIAS, M. C. (2005), “Particularidades da Prova em Processo Penal. Algumas questões ligadas à prova pericial”, *Revista do CEJ*, 3: Prova, Ciência e Justiça: 169-225.
- DURÃES, M. (1995), “Necessidades e Práticas Jurídicas: Problemas de transmissão das explorações agrícolas. Séculos XVIII-XIX”, *Ler História* 29: 67-88.
- FREITAS, C. (2007), “A Geografia e o Direito: a informação geográfica ao serviço da justiça”, Tese de Mestrado, Lisboa: Universidade Nova de Lisboa / FSCH.
- JERÓNIMO, H. M. (2006), “A Peritagem Científica perante o Risco e as Incertezas”, *Análise Social* 41/181: 1143-1165.
- JÚDICE, J. M. / FIGUEIREDO, J. M. (2013), *Ação de reconhecimento da propriedade privada sobre recursos hídricos*. Coimbra: Almedina.
- MAGALHÃES, P. J. C. (2012), “Propriedade e Proprietários da Terra na Freguesia de Nespereira (Lousada): roturas ou continuidades – da época Moderna ao Liberalismo”, Tese de Mestrado. Porto: Universidade do Porto / FLUP.
- MARQUES, A. H. O., coord. (1993), *História de Portugal Contemporâneo: economia e sociedade*, Lisboa: Universidade Aberta.
- MATOS, J. (2006), “A Fórmula do Dr. Livingstone”, *Fórum Geográfico – Revista Científica e Técnica do IGP* 1: 16 – 25.
- RODRIGUES, J. (2004), *O IGEO e a Atualização Cartográfica: o passo da diferença*. VIII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, Oeiras: ESIG, [cd rom].
- SANTOS, B. S. (2003), *Conhecimento Prudente para uma Vida Decente: um discurso sobre as ciências. Revisitado*, Porto: Afrontamento.
- SEIXAS, J. (2002), *Modelação em SIG*, Lisboa: ISEGI-UNL.
- WIJE, C. (1991), Teaching Law and Geography”, *Journal of Geography*, 90/3: 106 — 112.

MUNICÍPIOS, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA¹

JOSÉ ANTÓNIO TENEDÓRIO²

CRISTINA DELGADO HENRIQUES³

JOSÉ CARLOS SILVA⁴

Resumo: Neste artigo, entende-se que as Tecnologias de Informação, em geral, e os Sistemas de Informação Geográfica, em particular, são ferramentas de recolha, armazenamento, análise, modelação, simulação, visualização e disponibilização de dados geográficos essenciais no suporte à decisão, constituindo-se como uma realidade fundamental no domínio da Administração Pública Local, contribuindo, também, para a evolução da sociedade da informação e da e-cidadania municipal.

¹ Artigo elaborado no âmbito do projecto GEOCOMP, em desenvolvimento no e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional e originalmente publicado na Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional da nova de Lisboa, *GEONOVA* n.º 7, 2003.

² e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Avenida de Berna, 26-C, 1069-061 Lisboa, <ja.tenedorio@fctsh.unl.pt>.

³ Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa · Rua Prof. Cid dos Santos, Pólo Universitário, Alto da Ajuda, 1349-055 Lisboa, <cdh@fa.utl.pt>.

⁴ e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Avenida de Berna, 26-C, 1069-061 Lisboa, <jsilva@fctsh.unl.pt>.

Palavras-chave: Internet; SIG municipal; organização municipal; informação geográfica

Abstract: In this article information Technologies in general and Geographical information Systems in particular are understood as tools for collecting, storage, analyzing, modelling, simulation, visualization and production of essential geographical data to support decisions, being so an unquestionable issue, also contributing for the evolution of the society of information and e-citizenship at local level.

Keywords: internet ; municipal GIS ; municipal structure ; geographic information

Résumé : Dans cet article nous entendons que les Technologies d'Information, en général, et les Systèmes d'Information Géographique, en particulier, sont des outils de collecte, stockage, analyse, modélisation, simulation, visualisation e de mise à disposition des données géographiques essentielles pour l'aide à la décision. Ils se constituent comme une réalité fondamentale dans le domaine de l'administration publique local, contribuant, aussi, pour l'évolution de la société de l'information et de la e-citoyenneté municipal.

Mots-clés: internet ; SIG municipal ; organisation municipal ; information géographique

1. Novas Tecnologias de Informação e exercício da cidadania municipal

Uma das questões fundamentais que se pode colocar actualmente, pelo menos em Portugal, é a da utilidade social das Novas Tecnologias de Informação (NTI). É verdade que o debate público sobre as intervenções urbanísticas, públicas ou privadas, ou sobre as soluções de planeamento territorial são pouco participadas. O lugar central dos debates, quando os há, situa-se nas questões da propriedade do solo urbanizável e dos índices de edificabilidade. A oralidade prevalece sobre a visualização cartográfica de soluções, talvez porque não se atingiu ainda o “grau um” da utilização das NTI na discussão pública em planeamento físico do território, nomeadamente ao nível municipal.

É neste contexto de utilização pouco frequente das Novas Tecnologias de Informação na discussão pública de Planos, que se deverá colocar o problema do exercício da cidadania.

O início do Século está fortemente determinado pelo uso intensivo de tecnologias de informação e pela multiplicação dos modos de comunicação por satélite, pela democratização da micro-infor-

mática e das tecnologias multimédia, bem como pela generalização de redes mundiais tais como a Internet. Neste âmbito, não há razão aparente para não se estar informado. As NTI possibilitam o acesso à informação sobre o município em que trabalhamos, em que residimos, em que nos movimentamos e em que convivemos. Possibilitam, também, o conhecimento das propostas políticas e técnicas sobre o presente e sobre o futuro do nosso Município.

O exercício da cidadania só é pleno quando se atingem níveis elevados de participação pública. Defende-se, por esta via, que o cidadão municipal deverá estar informado para poder discutir a *geografia* das gerações do presente e ajudar a planear a mudança do território para preparar a *geografia* das gerações do futuro.

No plano teórico todos os munícipes utilizam a *geografia* e a informação geográfica. Quando queremos comprar um terreno para construir uma habitação a primeira questão que colocamos é: onde? A segunda é: quanto custa? A terceira: o que posso e como posso construir? Encontrar um terreno para um empreendimento é, por esta via, uma decisão individual fortemente condicionada pelo bem colectivo. Ou seja, podemos saber onde queremos construir e qual é o valor do terreno mas há que respeitar os regulamentos dos Planos em vigor. Em consequência, a consulta dos serviços camarários sobre a viabilidade de construção é um acto vincadamente jurídico, mas também um acto cívico. Quem não conhece as plantas de localização de um empreendimento? Todos; ou, no mínimo, o cidadão empreendedor.

Actualmente muitas Câmaras Municipais dispõem de tecnologia para a emissão de plantas por computador; em tempo real! Este facto só é possível recorrendo a NTI que incorporam a cartografia automática e os sistemas de edição e impressão. Em poucos minutos é hoje possível emitir uma planta de localização conjugando a cartografia com o seu aspecto tradicional com um ortofotomapa do sítio. Mas toda esta informação em mapa pode estar disponível na Internet. Tal como podem estar os Planos Directores Municipais com as Plantas de Ordenamento e de Condicionantes e O respectivo Regulamento. O cidadão empreendedor poderá, utilizando esta NTI, aceder a uma primeira informação sobre onde pode e onde não pode edificar. Falta ainda tomar esta informação digital juridicamente válida, tal como o é em formato analógico.

A participação pública é, como se sabe, uma ocasião única para melhorar as propostas dos planos de ordenamento e planeamento do território. O que ainda não se pratica é o acesso generalizado à informação geográfica digital para promover o debate em tomo destas questões.

À Autarquia cabe demonstrar a optimização das soluções com a objectividade e a eficácia visual das NTI, nomeadamente com os Sistemas de Informação Geográfica. Ao cidadão cabe participar na selecção das decisões finais. Neste cruzamento de papéis encontram-se as NTI. Afinal, elas são o suporte material das propostas do território municipal do futuro.

2. Informação geográfica municipal “global”

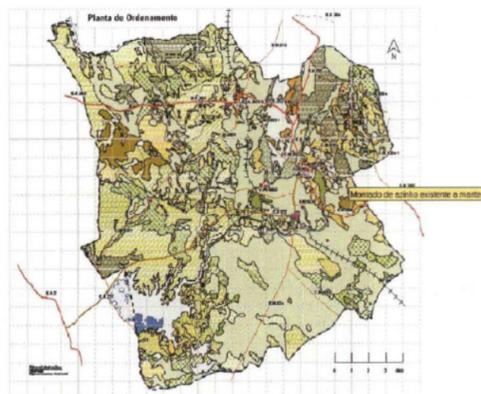
Com o objectivo de «possibilitar uma nova forma de consulta aos elementos fundamentais do PDM ao público em geral, difundindo (...) uma informação que é pública e de extrema importância (...) favorecendo a sua participação no processo de planeamento municipal» (Condessa, 1999), o ex-CNIG, que passou a integrar o actual Instituto Geográfico Português, lançou um projecto que previa a inclusão dos referidos planos na rede do SNIG. Esse projecto incluía o desenvolvimento de aplicações informáticas para utilização generalizada pelos munícipes, os investidores, os técnicos envolvidos nas tarefas de ordenamento e planeamento territorial, enfim, a população em geral.

Tratou-se de uma iniciativa enquadrada nos princípios de aceleração da difusão da informação e da contribuição para a eficiência da administração e para o desenvolvimento local, previstos no Livro Verde para a Sociedade de Informação.

Dos 178 municípios que, individualmente, em agrupamentos ou através das associações de municípios, celebraram o protocolo com o CNIG, ao abrigo do PROSIG (Mourão, Gaspar, 1999) apenas 31 aderiram com sucesso à iniciativa. Só estes últimos é que dispõem actualmente dos seus Planos em condições que permitem a consulta interactiva das peças gráficas que os compõem (cartas de ordenamento e cartas de condicionantes) e do seu regulamento (de características jurídicas descritivas).

Esta consulta interactiva dos PDM's baseia-se, no que respeita aos elementos gráficos, na possibilidade de utilizar ferramentas de visualização como as de deslocação e de diferentes hipóteses de ampliação (a uma determinada escala, do que está seleccionado, de regresso ao estado anterior e ao mapa inicial), de escolha dos temas que se pretendem ver, de descodificação dos objectos cartografados, não só pela apresentação da legenda, como através de rótulos que surgem no cursor quando se faz a sobreposição deste. A utilização de ferramentas de cálculo de distâncias, de selecção e de criação de áreas envolventes com um determinado raio ("*buffers*"), também é facultada, permitindo, portanto, algum nível de análise espacial.

Figura 1 — SNIG: Plano Director Municipal de Alvito na Internet



No que respeita à consulta do regulamento, esta é feita por hiperligação aos elementos desenhados tendo-se acesso aos Artigos que o compõem.

Contudo, se nos colocarmos na perspectiva do cidadão comum, que pretende consultar o PDM para conhecer a utilização que poderá atribuir a determinado terreno (uma das utilizações mais frequentes), surgem algumas dificuldades. A ausência de um texto introdutório que explique as ferramentas disponíveis e a forma de as utilizar, pode inviabilizar a consulta adequada do PDM. Por outro lado, ocorrem problemas de identificação do território, pois não existem referências toponímicas, ou imagens que o ajudem a localizar. Uma excepção a esta regra é Cantanhede, conforme se pode visualizar na figura seguinte.

Figura 2 — Planos de Ordenamento de Cantanhede na Internet



Acresce ainda que os menus que potenciam alguma análise espacial encontram-se em inglês. Se, por exemplo, se desejar desenhar uma área envolvente a um polígono com uma afectação específica, terá de seguir-se: “view”, “buffer”, “buffer offset distance”.

Alguns municípios subscreveram a iniciativa do PDM Interactivo do SNIG, mas paralelamente disponibilizam o PDM, com outro aspecto gráfico, na sua própria página da Internet, no contexto do SIG municipal, como é o caso do Seixal. Outros, aderindo também ao SNIG, optaram por fazer uma ligação à sua própria página, como fez Lisboa. Outros ainda, pelas mais diversas razões, não aderiram à iniciativa do CNIG, mas têm na sua página relativa à informação geográfica a possibilidade de aceder ao PDM. Oeiras é um exemplo. Neste caso, o acesso à cartografia do PDM só pode ser feito pelos cidadãos de uma forma estática e a uma escala muito pequena, dando apenas a ideia das grandes manchas do uso do solo e das condicionantes. A interactividade com o PDM só é permitida mediante a introdução de códigos de acesso.

No que respeita às páginas com informação geográfica da iniciativa dos municípios, existem vários tipos: umas meramente descritivas, utilizando cartografia estática, outras recorrendo a soluções multimédia para informarem sobre os equipamentos, infra-estruturas, aspectos físicos, comércio, serviços, etc.; outras ainda, são interactivas e suportadas em tecnologia SIG.

As páginas interactivas baseadas em tecnologia SIG permitem todas as funções de visualização de documentos cartográficos das anteriores e possibilitam ainda pesquisas numa base de dados al-

fanumérica (como os roteiros das cidades), medições de áreas e de distância (normalmente em linha recta⁵), criação de áreas envolventes a objectos lineares, poligonais ou pontuais, hiperligação a fotografias ou documentos de texto e sobreposição de diferentes cartas temáticas.

Figura 3 — Aveiro: funções de pesquisas numa base de dados alfanumérica



No âmbito da governância do território municipal, os SIG devem evoluir com maior celeridade, quer para as novas Tecnologias de Informação e de Comunicação quer para a modernização dos modos de governar. No presente, em Portugal, a experiência demonstra a existência de um desajustamento entre as estruturas de governo local e as competências em matéria de produção de informação geográfica, facto que impede, em boa medida, a difusão mais rápida da ideia de *infopolis* com base na qual poderem os organizar, solidariamente, a Sociedade da Informação. É sobre este assunto, ou seja, sobre os SIG e das suas relações na estrutura orgânica municipal, que lançam algumas questões nos pontos seguintes.

3. O incremento das competências municipais e a informação geográfica

As Câmaras Municipais têm vindo a alargar-se na sua estrutura organizacional dado o conjunto de competências transferidas pela Administração Central em consequência da implementação do processo de “descentralização”.

Existe uma tendência crescente na transferência de competências, da Administração Central para a Administração Local, dado que a “descentralização” é uma exigência dos cidadãos cada vez

⁵ Não se encontrou nenhum exemplo de cálculo de distâncias, baseadas nas tecnologias associadas à análise de redes permitida pelos SIG.

mais sentida e politicamente assumida, desde o fracasso do processo de regionalização.

É normal que o cidadão compreenda e assuma este processo de mudança e reaja em função do mesmo, ou seja, se dirija à sua instituição local à procura de respostas cada vez mais diversas, agilizadas em processos administrativos.

As relações de proximidade são fundamentais para que a cidadania seja, efectivamente, um passo decisivo no processo de evolução da sociedade. A Revolução Tecnológica e o desenvolvimento das relações à distância têm vindo a converter a sociedade tradicional numa sociedade electrónica. Poder-se-ia inferir alguma dúvida, se o actual entendimento de proximidade correspondesse ao entendimento clássico da proximidade física. Um dos primeiros exemplos em Portugal foi a entrega maciça das Declarações fiscais através da internet (IRS, IVA, IRC, DA). Só existiu esta adesão porque se tomou relevante a proximidade funcional em detrimento da proximidade física.

Independentemente do relacionamento com o cidadão, à distância ou não, o número crescente de competências obriga a que a informação necessária a “entrar” (*input de dados*), na Câmara Municipal, seja cada vez mais vasta, originando elevadas capacidades de processamento e armazenamento, que deverão basear-se em processos administrativos convertidos, por forma a dar resposta ao relacionamento digital e físico.

Assim, a necessidade de resposta das Câmaras Municipais tem e terá de ser cada vez mais eficiente, ao nível da organização dos processos, e eficaz, ao nível da qualidade e rapidez de resposta, dado que o volume de informação que circula na instituição (fluxo) crescerá em função do aumento do *input*, originando, também, cada vez maiores saídas de informação (*outputs*). Só assim existirá um fluxo perfeito de dados.

4. O desajustamento entre a estrutura municipal e os processos de trabalho

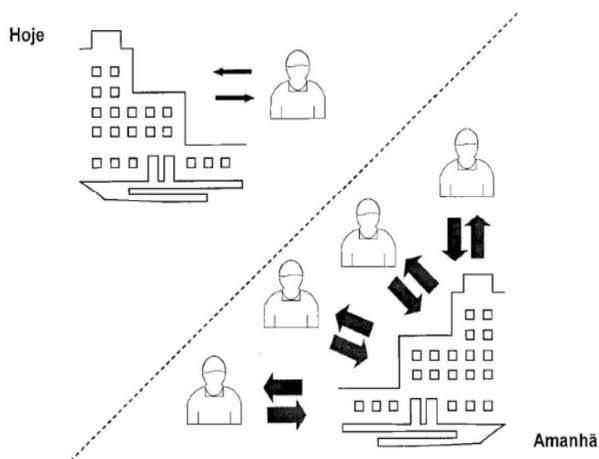
Os processos tradicionais, ainda existentes na maioria das Câmaras Municipais, baseados em suportes analógicos, originaram que a

organização se estruturasse em função desta lógica de transmissão de dados. Geraram-se fluxos de informação pesados e lentos.

Deste modo, explicam-se as fortes hierarquias verticais, com Directores, Vicedirectores, Chefes de divisão, etc ..., cujo conceito, de hierarquização, surgiu na estratégia Napoleónica: um conjunto de informações seria transmitida desde os superiores (comandantes) até aos operacionais (soldados) através de um conjunto de “camadas” (chefias) intermédias que possibilitariam que a informação chegada aos operacionais equivalesse à informação de partida.

Com o aparecimento das novas tecnologias esta lógica Napoleónica, ainda presente na grande maioria das nossas instituições, tem vindo a alterar-se, principalmente nas organizações de âmbito privado, numa lógica mais simples, eficiente e eficaz, na qual a transmissão de informação desde os superiores até aos operacionais pode ser efectuada linearmente (directamente). Existe um conjunto de rotinas computacionais que os informam sobre o que fazer; quando fazer e como fazer.

Figura 4 — Evolução da relação cidadãos — autarquias (inputs e outputs)

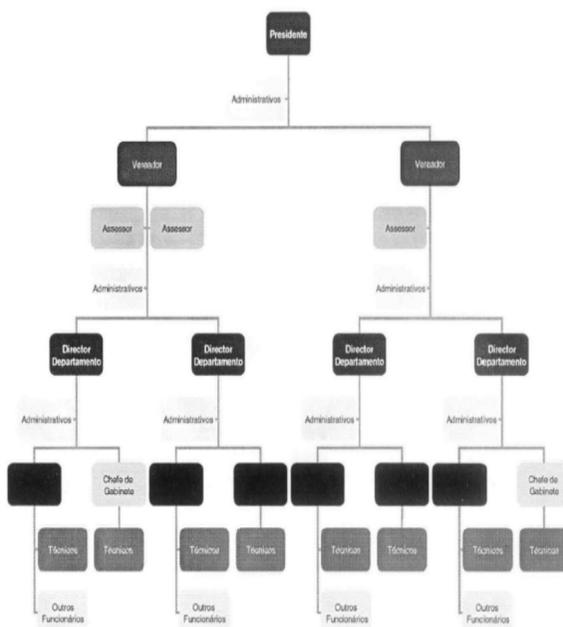


A uma vasta estrutura vertical corresponde uma cada vez mais vasta estrutura horizontal de apoio à decisão (desagregação hierárquica em árvore). É o caso das secretárias e ajudantes de secretária de presidência; a duplicação de secretárias, tarefeiros, motoristas, por cada um dos directores de Departamento, e assim sucessivamente.

Esta estrutura teve o seu momento, o seu tempo, dado que não existiam alternativas com aplicação real. Grandes desvantagens se enumeram às instituições assim organizadas presentemente:

- motivação fomentada pelos superiores, necessária à prossecução com sucesso de um qualquer projecto, é filtrada pelos níveis intermédios de decisão e dificilmente alcança os operacionais (técnicos);
- interesses instalados nos níveis intermédios de decisão (normalmente por motivações políticas) originando que a transmissão de directivas superiores seja alterada ou ocultada aos técnicos;

Figura 5 — Organigrama simplificado do órgão executivo das autarquias Administrativos

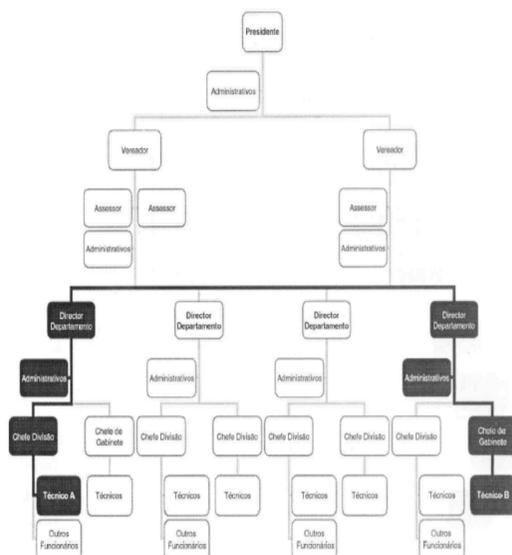


Dificuldades na coordenação de projectos entre departamentos/ divisões/ gabinetes. Por exemplo, entre dois técnicos pertencentes a dois departamentos, qualquer pedido de informação terá de ser oficialmente solicitado e aprovado através de uma subida na estrutura vertical para o chefe de divisão. Posteriormente, existirá transmissão horizontal desse mesmo chefe de divisão para o chefe de divisão do outro técnico (ou ainda outras subidas verticais para directores de departamento, e muitas vezes necessária a deci-

são do Presidente) que, por sua vez, fará o pedido de informação descer verticalmente ao técnico cuja informação inicial se destinara. Neste processo muitas vezes o pedido original é alterado por inconveniência política ou outros motivos. A resposta seguirá o mesmo percurso. O fluxo de informação demorará, certamente, demasiado para o que é exigível nos tempos que correm.

Por último, interessa referir que as alterações políticas, mediante a realização das eleições autárquicas, de quatro em quatro anos, origina que as chefias próximas do Presidente (assessores) se rejam pela lógica partidária, do desconhecimento, e não pela lógica do interesse institucional, salvo raras excepções.

Figura 6 — Caminho “ normal” de um pedido de informação entre técnicos das autarquias



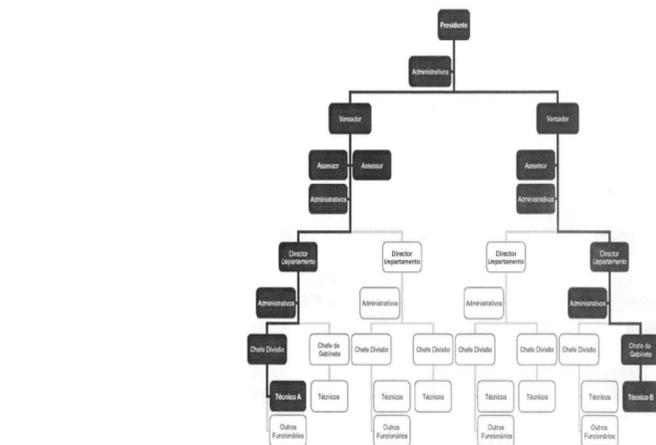
5. A reorganização (in)desejável

Com o actual e previsível aumento exponencial da informação, a entrar (*input*) na instituição camarária, atingir-se-á rapidamente a “falência” dos processos organizativos, caso estes não se alterem.

A dificuldade de transmissão de informações no tradicional sistema analógico ou mesmo, ainda, aplicando os vícios da organização tradicional, quando este já se encontra em plataformas digitais não articuladas, redundantes, não integradas, com mecanismos de segurança e *backup* simplesmente inexistentes. Que problemas poderão gerar-se? De forma tipificada poderemos enunciar os seguintes:

- utilização de informação no mesmo software CAD ou em SIG em diferentes divisões com campos chave alfanuméricos distintos, que impossibilitam a articulação/cruzamento de dados;
- existência de bases de dados não integráveis;
- “complexa” situação do técnico que trabalha no seu computador e só este conhece o modo como este está organizado;
- impossibilidade de troca de ficheiros entre dois departamentos porque ambos adquiriram soluções informáticas independentes e fechadas;
- departamentos de câmaras municipais “ reféns” das empresas de consultoria e *software* (cujo interesse pessoal da maximização do “ lucro” é incompatível com o interesse da instituição) que venderam pacotes fechados, originando situações como a necessidade de exportar ou importar informação das aplicações para e de terceiros, só possível recorrendo às empresas vendedoras.

Figura 7 — Caminho de um pedido de informação com relevância política entre técnicos das autarquias



Ora, na situação tradicional analógica ou na digital “desintegrada”, existe uma dificuldade de transmissão de informações, dentro da instituição e para fora da mesma, cada vez enraizada e visível. O fluxo de informação não alcança os técnicos ao mesmo tempo. Geraram-se também prioridades (que originam que informação não excessivamente prioritária seja excluída) que resulta numa selecção de informações a transmitir. Geram-se também relações interdepartamentais mínimas e irregulares até que os Departamentos desconheçam o trabalho efectuado pelos técnicos dos restantes Departamentos, originando-se, por exemplo, duplicações dos processos de trabalho (mais uma vez!).

6. A re-organização desejável

A instalação de soluções digitais, mantendo-se a organização nos moldes da excessiva hierarquização vertical e horizontal, permite apenas adiar o real problema. Problema que seria resolvido pela eliminação de hierarquia intermédia vertical e horizontal, logicamente com custos humanos, que poderão ser minimizados com recente lei da mobilidade de funcionários.

Toda a organização terá de ser repensada numa simplificação vertical e horizontal, tendo por suporte uma estruturação dos pro-

cessos organizativos em Novas Tecnologias de Informação e Comunicação completam ente integradas e articuladas.

A simplificação estrutural deverá orientar-se pela eliminação de chefias intermédias, tal e qual existe há décadas nas empresas privadas (até portuguesas) de maior renome, com a nomeação de directores de projectos em consonância com as directivas da Presidência.

Figura 8 — Proposta de estrutura organizacional das autarquias



De acordo com o esquema proposto existiriam 3 níveis. O primeiro, um nível político, composto pelo Presidente eleito, o segundo por directores de projecto do quadro fixo que não alterariam consoante o resultado eleitoral, permitindo gerar um trabalho de conhecimento de facto e não de interesses políticos, sustentado em projectos de curto, médio e longo prazo e não de curtíssimo prazo como existem hoje em dia. O terceiro nível, seria composto pelos técnicos e outros funcionários.

As teorias privadas de *brainstorming* e o desenvolvimento de reuniões criativas com a participação conjunta também deverão ser implementadas.

7. Os utilizadores de informação geográfica

Necessidades dos utilizadores

Qualquer Sistema de Informação (SI) terá de ter em conta as especificidades dos seus utilizadores. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) não são excepção, dado que a uma utilização de informação geográfica correspondem vários modelos de representação de dados, várias metodologias, vários objectivos e vários resultados para lidar com um mesmo problema.

Na figura seguinte, observam-se os utilizadores típicos de informação geográfica numa Câmara Municipal. Os departamentos poderão assumir outra denominação, mas os objectivos são relativamente equivalentes. É clara a “dependência” dos múltiplos utilizadores de uma estrutura que possibilite a coerência da informação geográfica na instituição e do “fornecimento” de informação geográfica de base.

Características da informação geográfica

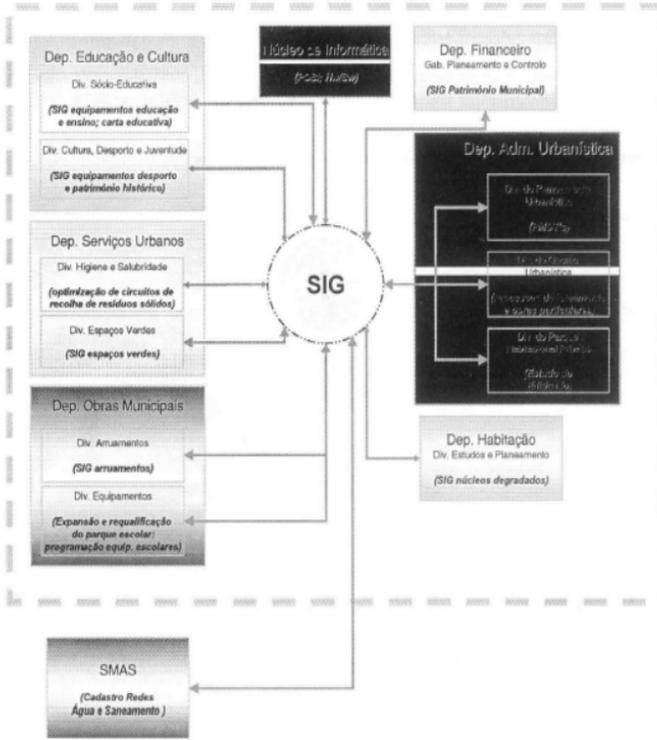
É fundamental que uma estrutura de informação geográfica se consciencialize de que os vários utilizadores não poderão ser “satisfeitos” com os mesmos modelos de dados.

Existem, pelo menos, dois “produtos” que deverão ser obrigatoriamente adquiridos, implementados e mantidos pela estrutura de informação geográfica: um é o formato digital da cartografia tradicional inspirado no suporte analógico e o outro é a cartografia digital para SIG.

O primeiro deriva da cartografia analógica, do tradicional modelo cartográfico baseado no desenho. Normalmente, caracteriza-se pela ausência de atributos e indiferença da coerência geométrica e topológica dos objectos (um edifício poderá ser constituído por partes de linhas sem relação de pertença ao mesmo objecto). Poderá não existir estrutura de temas. Sendo uma das potenciais utilizações a impressão, há necessidade de tratar alguns elementos por forma a transmitir relações dos elementos no papel (por exemplo, um viaduto sobre uma linha de comboio deverá ser interrompida com simbologia específica enquanto no formato para SIG não deverá existir interrupção das linhas, identificando-se topologicamente a ausência de conectividade entre as duas redes).

Os grandes utilizadores deste tipo de cartografia são desenhadores e arquitectos que recorrem à mesma para pensar/planear a cidade na sua forma geométrica. Normalmente, a utilização é centrada nos processos de loteamento e licenciamento de obras. Neste tipo de cartografia interessará a um arquitecto obter a definição precisa de um edifício, os diferenciais de altura, as caixas de elevador, a representação do telhado, a diferenciação das várias componentes do edifício, tais como varandas, logradouros, etc.

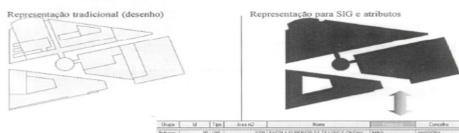
Figura 9 — Serviços utilizadores “tipo” de informação geográfica nas autarquias



No produto para os utilizadores de Sistemas de Informação Geográfica, para os quais é fundamental a associação de informação alfanumérica aos objectos para posterior representação ou análise espacial, a coerência geométrica e topológica dos objectos, bem como uma estrutura de dados baseada a num catálogo de objectos, são algumas das muitas características fundamentais para responder a este tipo de utilização (Figura 10). À esquerda, a representação digital baseada no tradicional modelo analógico, com a individualização das componentes do edifício, e à direita, a representação do mesmo objecto para utilizadores SIG. Com a agregação de todos os elementos num único objecto a que corresponderão atributos sobre o mesmo. O tratamento em SIG do objecto, como um todo e não como partes de linhas ou partes de polígonos sem relação, é essencial numa estruturação coerente de informação geográfica.

Os grandes utilizadores deste tipo de informação são os geógrafos e outros técnicos que necessitam de diagnosticar/planear a cidade, não pelo seu desenho, mas pelas características sócio-económicas da mesma.

Figura 10 — Representação digital de um objecto para os diferentes utilizadores



8. Conclusões

8.1. Sobre os Sistemas de Informação Geográfica

Um Sistema de Informação Geográfica deverá constituir-se como um instrumento de suporte às actividades de planeamento e gestão municipal, que acompanhe a dinâmica urbanística decorrente das transformações do território.

O objectivo de qualquer projecto “morrerá” imediatamente se a sua actualização não for constante. Para tal, é fundamental que os processos de loteamento, o licenciamento de obras, todos os fenómenos que influenciam a cidade sejam diagnosticados e acompanhados.

Um Sistema de Informação Geográfica não poderá constituir-se como o objectivo em si mesmo. É imperioso que os problemas sejam levantados e implementadas metodologias que respondam a objectivos concretos, materializados em resultados consistentes. Só assim existirá uma discussão e uma tomada de decisão suportada técnica e cientificamente.

Assim, um Sistema de Informação autárquico deverá:

- promover interdependências entre os utilizadores concretizados nos técnicos dos departamentos e divisões;
- ceder informação de referência, da administração urbanística sistematizada e georreferenciada ou mesmo da espa-

cialização e análise da própria informação dos respectivos utilizadores;

- constituir-se como um polo centralizador das metodologias e procedimentos que lidam com a informação geográfica;
- não se constituir como mais um SIG diferenciando-se dos restantes pela responsabilidade acrescida na aquisição de cartografia digital de referência;
- não ser unicamente o “fornecedor” de cartografia digital actualizada;
- estar permanente actualizado, permitindo acompanhar a dinâmica dos fenómenos urbanísticos no tempo de ocorrência dos mesmos.

8.2. Sobre os procedimentos estratégicos recomendados

Centralização: a informação com carácter geográfico de referência deverá ser centralizada no SIG e controlada pelos técnicos, possibilitando o seu acesso aos demais utilizadores. Só deste modo existirá uma única base geográfica de referência municipal e não várias, com diferentes graus de actualização.

Harmonização, integração e articulação: a informação geográfica específica de cada utilizador será harmonizada pelo SIG. O fluxo de dados existente em cada divisão deverá ser parametrizado pelos técnicos especializados em SIG, tendo em consideração que:

- é imprescindível que exista um único catálogo de objectos, devendo ser definidos campos-chave comuns na articulação da informação alfanumérica com a cartografia;
- é importante que sejam “impostos” patamares de referência comuns, tais como a utilização de um mesmo sistema de coordenadas e projecção;
- só com esta parametrização (harmonização) dos fluxos de dados existirá uma articulação entre a informação de cada utilizador, permitindo uma integração correcta da informação de vários utilizadores num mesmo projecto.

Codificação e normalização: a harmonização do fluxo de dados é dependente de uma codificação uniforme dos atributos e da respectiva normalização. Essa codificação, da responsabilidade do SIG, considerará que:

- a determinação da estrutura de códigos (tipos de campos, tamanho de campos, etc) deverá ter a mesma forma nas restantes bases de dados, o que deverá ser controlado e implementado pelo SIG permitindo, por um lado, uma correcta articulação com a cartografia e, por outro, uma correcta articulação entre bases de dados;
- a normalização dos dados é fundamental na consistência das bases de dados, permitindo correctas inquirições e análises;
- a forma de introdução de dados alfanuméricos deve ser normalizada. Por exemplo, a designação dos eixos de via tem regras: em primeiro lugar, deverão ser definidos campos para o Tipo de rua (Avenida, Rua, Estrada, etc.), para o artigo de ligação entre o Tipo de Rua e o Título (de, do, a, o), para o Título (Dr, Santo, S., São, Dona), para o artigo de ligação entre o título e o nome e finalmente, para o nome. Assim, a “Rua do Sr do Carmo” é composta por 5 campos. Em segundo lugar, paralelamente aos campos, é obrigatório definir os atributos comuns dos mesmos, ou seja, só poderá constar “Avenida” ou “Av.” mas nunca as duas ocorrências no mesmo campo.

Compatibilização e estruturação que terão de contemplar:

- uma estrutura comum de temas concretizada num catálogo de objectos comuns, com a definição dos níveis, a denominação dos mesmos, a cor, o tipo de linha ou de símbolo, etc.; enfim, todo um conjunto de parâmetros que resultem numa cartografia uniforme;
- a compatibilização entre a cartografia temática ou topográfica “gerada” pelos vários utilizadores.

8.3. Remate

Um município que disponha de um SIG orientado para a gestão do território está em condições de o fazer migrar para o espaço da Internet. Nestas condições, estes Sistemas favorecem, como já se defendeu, um maior acesso à informação ligada aos planos e, conseqüentemente, um reforço da relação entre o município e o cidadão, entre os administradores e os administrados.

Ter um SIG na “ponta dos dedos”, via Internet, para poder traçar ou sobrepor mapas, visualizar e inquirir as plantas de ordenamento, personalizar as pesquisas de informação geográfica, reforça as possibilidades de participação pública nas decisões que transformam o território, promove a evolução da sociedade de informação e de e-cidadania municipal.

Bibliografia

- CONDESSA, B. / ANTUNES, J. P. (1999), “PDM interactivo. Consulta de elementos fundamentais”. *Forum SNIG*, Lisboa: CNIG, 3/5.
- CRAIG, W. L. / HARRIS, T.M. / WEINER, D. (2002), *Community participation and Geographic Information Systems*. Londres: Taylor & Francis.
- GEERTMAN, S. (1998), *Strategic physical planning support with dynamic GIS: some experiences. GIS PLANET 98 CD-ROM proceedings*, Lisboa.
- GOODCHILD, M. F. (1998), Rediscovering the world through GIS: prospects for a second age of geographical discovery. *GIS PLANET 98 CD-ROM proceedings*, Lisboa.
- MOURÃO, M. / GASPAR, R. (1999), “Sistemas de Informação nos Municípios”. *Forum SNIG*, Lisboa: CNIG, 3/5.

INSEGURANÇA E INJUSTIÇA TERRITORIAL

O PAPEL DAS TIG COMO MECANISMO DE CONCILIAÇÃO DE OPOSTOS

DULCE LOPES ¹

A insegurança que domina o discurso político de hoje e os receios sociais que o acompanham têm vindo paulatinamente a criar ou agravar espaços de injustiça territorial.

O medo do “outro” e de eventos que possam ocorrer pela sua mão deixa marcas não apenas pessoais mas físicas, pela indução de comportamentos preventivos/reactivos que têm como efeito estabelecer barreiras físicas que impeçam um contacto facilmente acessível com aquele “outro”.

Este fenómeno não é novo — pense-se nos guetos que têm pejado a nossa história coletiva — nem tem necessariamente de ser deliberado, podendo até estar povoado, pelo menos para quem toma a decisão, de “boas intenções”. É o que sucede com algumas das situações em que há um afastamento territorial/funcional não declarado, como sucede com os bairros sociais distanciados dos centros urbanos, de ocupação exclusiva ou quase totalmente Romani, ou com a criação de escolas ou organização de turmas escolares apenas para

¹ Professora Auxiliar da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.

certas etnias com o objectivo de as “preparar adequadamente” e de pretensamente as colocar na mesma situação de partida das demais.

Estas opções assentam em políticas públicas que são justificadas em “bons motivos” como a garantia do direito à habitação ou a promoção do direito à educação, mas os seus resultados são tudo menos bondosos...

E os resultados destas políticas deixaram marcas na cidade.

Na doutrina, acentua-se que as áreas urbanas se desenvolvem a partir de diversas células territoriais, podendo, em modelos mais complexos, distinguir-se cinco partes diferentes de uma cidade (Peter Marcuse, “The Dark Side of Really Existing Globalisation”, in *Urbanism and Globalisation*, Peter Lang, 2004):

- as cidadelas flutuantes de riqueza e finança;
- a cidade da gentrificação, dos serviços e da residência da classe média alta;
- a suburbanização dentro e fora da cidade, onde ocorrem actividades produtivas e a residência da classe média baixa;
- o tradicional quarteirão da classe trabalhadora e o enclave imigrante, onde se aglomeram as pessoas de baixa renda e menos qualificadas;
- o novo gueto de exclusão e abandono, no qual se concentram os mais pobres, diferentes e menos legais e em regra também os bairros sociais e as actividades não desejáveis.

Esta pluralidade urbana existe de uma forma fragmentada, sem interconexões fáceis, impedindo espaços comunicantes e de partilha.

Ao que acresce que esta segmentação territorial expressa a diversidade existente nos estatutos sociais e económicos das pessoas, bem como acentua as suas características próprias ou grupais (pertença a uma determinada etnia, residência ilegal no território, etc.).

A exclusão social conduz à segregação geográfica e esta agrava aquela exclusão, impedindo a superação ou, pelo menos, a minimização dos seus efeitos. O que também ajuda a explicar a concentração de alguns focos de criminalidade em espaços determinados.

Assim, para Laurent Bonelli (“The Control of the Enemy Wi-

thin”, in *Controlling frontiers — free movement into and within Europe*, Ashgate, 2005), os bairros em perigo são transformados em bairros perigosos.

É fácil de perceber que esta situação contraria a desejável pluralidade e multifuncionalidade urbanas, que se encontram relacionadas com a mistura social, não contribuindo para a obtenção de uma cidade diversificada e complementar, que seja um centro de oportunidades para o desenvolvimento humano e para a mobilidade social, em vez de um espaço de insegurança, alvo fácil para comportamentos criminosos e gerador de desconfianças permanentes.

Com isto não se pretende dizer que não deva haver cautelas com a segurança no meio urbano, o que pode ser concretizado através de várias técnicas urbanísticas que promovem a sensação de protecção e as condições objectivas para a sua satisfação (como por exemplo sucede com os programas de prevenção do crime através do espaço construído, e com a promoção da visibilidade, iluminação, manutenção de espaços e a diminuição do seu isolamento, cfr. Vítor Campos, *Segurança Pública e Desenvolvimento Urbano*, DGOTDU, 2001).

Entendemos, porém, que a lógica para o efeito deve ser de *abertura* e não de fecho da cidade (como decorreria da aplicação de algumas técnicas de prevenção situacional, relacionadas com uma política criminal preventiva, por exemplo introduzindo controlo de acessos e vigilância constante de certas áreas que substituem, afinal, os antigos e mais ostensivos muros, portões e valas). Só assim se garantirá a melhor ponderação e optimização entre os direitos previstos, lado a lado, no artigo 27.º, n.º 1 da Constituição da República Portuguesa: a liberdade a segurança.

Mas é preciso mais do que a dicotomia liberdade e segurança. Nesta equação a justiça deve desempenhar um papel primordial, de modo a evitar argumentos e tendências tanto libertárias como securitárias.

Justiça esta que deve ter uma refração e leitura claramente territorial e portanto uma incidência nas políticas de solos, ordenamento do território, urbanismo e ambiente, de modo a evitar típicos mecanismos de controlo e contenção social, que causam e agravam injustiças sociais.

Não era este o paradigma tradicional, que assentava na fixação

autoritária e unilateral de regras pelas autoridades públicas, sem atenção às pretensões e participações da generalidade dos privados, criando neles alheamento, senão mesmo animosidade. Também as questões de habitação social eram vistas de maneira distanciada das preocupações de ordenamento do território, assentando em critérios puramente económicos (disponibilidade de solo, construção barata em quantidade e altura, de modo a satisfazer o maior número de necessidades imediatas, sem atenção a objectivos de integração). O que era acompanhado por um planeamento incipiente, conduzido de acordo com técnicas de zonamento monofuncional (com a fixação de usos exclusivos e excludentes), e com instrumentos regulamentares e de gestão urbanística (neste caso sobretudo de promoção da Administração) com resultados que potenciavam o afastamento territorial entre populações, designadamente ao diferenciar fisicamente entre tipos de habitação e de fogos.

Tipicamente, portanto, as entidades públicas viam a regulação territorial como incidindo apenas sobre o estatuto físico do espaço e sobre o seu contributo para a satisfação de necessidades económicas e sociais imediatas, sem atenção às especificidades pessoais e grupais dos destinatários da acção pública. Só indirectamente se considerava a influência de tais opções sobre os proprietários e utilizadores do solo (se sofressem danos, seriam compensados).

Hoje, não há dúvidas que o planeamento territorial deve ser “socialmente sustentável”, assente na coexistência harmoniosa de funções e na promoção da mistura e inclusão social nas áreas residenciais, que a urbanização e edificação devem ser amigas da coesão social e da segurança urbana e que a reabilitação urbana deve ser um instrumento para a obtenção da coesão económica, social e territorial (neste sentido, Fernando Alves Correia, “Direito Fundamental à Segurança e Direito do Urbanismo: um Olhar Luso-Brasileiro”, in *Liber Amicorum Fausto de Quadros*, vol. 1, Coimbra: Almedina, 2016).

Há, porém, uma grande distância entre a teoria e a realidade.

A tarefa de planeamento continua a não ser permeada por preocupações sociais ou se o é, estas não têm o mesmo relevo das questões económicas subjacentes. Pelo que continua a verificar-se a deslocação de actividades ambientalmente indesejáveis para áreas

próximas de populações com menor capacidade reivindicativa e participativa, bem como a distinção indirecta entre áreas da cidade com diferentes graus de qualificação e, por isso, de residentes e de investimento associado.

Do ponto de vista da gestão urbanística, também se visa a promoção da miscigenação, pela integração da habitação de tipo social no seio de outros tipos de habitação e de outras funções urbanas. Todavia, não se prevendo legalmente (e na maioria dos planos) qualquer reserva percentual de usos para funções sociais (ou, pelo menos, incentivos para o efeito), este desiderato é puramente ideal, uma vez que nenhum promotor quererá, tendo em vista um *rationale* puramente económico, cumprir voluntariamente aquele objectivo. Por isso, os casos mais conhecidos de integração social no seio da urbe são de promoção pública (em regra municipal) mas nem sempre motivados pelos melhores motivos (veja-se a demolição de parte das Torres do Aleixo, no Porto, feita com o intuito de desocupação de área “nobre” para implantação de outros usos economicamente mais rentáveis e socialmente mais “desejáveis”).

Também a reabilitação urbana, enquanto política óptima de promoção dos objectivos de justiça social e territorial, tem tido resultados díspares e, por vezes, perniciosos ao aumentar o valor da propriedade, tornando-a mais inacessível, mesmo para quem residia já nas áreas reabilitadas, e promovendo a alteração de usos ou actividades económicas aí desenvolvidas.

Do mesmo passo, continua a não se pensar suficientemente ou adequadamente na criação ou manutenção de condições de vida condignas para populações afastadas das zonas urbanas e cada vez mais desertificadas, na forma de integração de comunidades tradicionalmente nómadas, na dotação de espaços de culto para confissões religiosas várias, no acolhimento das comunidades migrantes que têm vindo a povoar as áreas próximas de grandes empreendimentos agrícolas no nosso país, etc.

As Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) têm um papel essencial a desempenhar neste domínio, desde que intervenham em diferentes escalas e permitam distintas leituras uma vez que delas resultará uma imagem espacializada e dinâmica das tendências de evolução territorial. Seria importante que cruzando estes dados

com as políticas públicas e disposições normativas que a cada momento se vão sucedendo, se retirassem implicações efectivas e reais para a ocupação do espaço.

Por último reframo-nos a dois desafios actuais para a justiça territorial, ainda que não necessariamente com tradução significativa em Portugal, que têm vindo a fazer recrudescer as políticas urbanas segregacionistas.

O primeiro é um desafio que se poderia caracterizar de “normal”, porque resultante da integração de Portugal na União Europeia. Este enfatiza a construção de espaços comuns — desde logo pela eliminação regra de controlos nas fronteiras estatais e pelo ênfase na fronteira “externa” da União —, distintos do território pertença do Estado-Nação (Chris Rumford, “Rethinking European Spaces: Territory, Borders, Governance”, *Comparative European Politics*, 4 [2006] 138).

Há, no entanto, também aqui, alguma discrepância entre discurso e realidade, uma vez que são precisamente os motivos que levam a questionar o “fenómeno da fronteira” que revalorizam a sua importância e a necessidade do seu estudo, inclusive por via das TIG (Thomas Diez, “The Paradoxes of Europe’s Borders”, *Comparative European Politics*, 4, [2006] 237-238).

Em particular, os fenómenos como o da migração têm vindo a colocar em evidência a subsistência de fronteiras, ainda que re-caracterizadas. Não resistimos, neste ponto, a citar Popescu que expõe a tendência para a externalização das fronteiras (pela criação de fronteiras para além dos Estados, como a fronteira exterior da União Europeia), e, em contrapartida, a tendência para a sua internalização (decorrentes da criação de novos focos de controlo dentro dos Estados, como sucede com a limitação do acesso a serviços públicos — saúde, educação — a quem se encontra em situação ilegal), e privatização (pela deslocação de autoridade para outros agentes, com a profusão de obrigações, designadamente de informação, que impendem sobre entidades transportadoras, empregadoras, etc.). Ao ponto de, para o autor, o indivíduo se ter tornado uma fronteira em si mesmo, e uma fronteira, por inerência, móvel (Gabriel Popescu, *Bordering and Ordering the Twenty-first Century — Understanding Borders*, Lanham: Rowman & Little-

field, 2012, 98 e 107).

Ora, com esta nova tendência de espacialização evidente no domínio migratório, criam-se novos enclaves ou cidadelas junto às fronteiras, sobretudo nos países que excepcionalmente as reintroduziram, e reocupam-se antigas cidadelas, com a substituição de residentes das áreas da cidade mais desqualificadas.

O segundo desafio que poderíamos designar de “excepcional” é o risco de terrorismo, que tem constituído um *Leitmotiv* para o recrudescimento das políticas territoriais segregacionistas, já tradicionalmente associadas ao combate à criminalidade (Beck, *The Terrorist Threat: Risk Society Revisited*, 2002). É o regresso da cidade fortaleza, através da regulamentação estrita do espaço, da sua fortificação e privatização, do seu controlo e vigilância (Jon Coafee, *Terrorism, Risk and the City*, Ashgate, 2003, 45).

Também aqui de uma territorialização do risco (que se refere a actividades que se localizam numa determinada área, por exemplo a área de influência de uma barragem), se passa para um paradigma assente na desterritorialização, no qual a percepção do risco é transnacional e permanente, apesar da sua ocorrência ser imprevisível e, felizmente, anormal.

Se neste paradigma a fortificação física dos espaços é apenas medianamente eficaz, já outras técnicas de planeamento, também com refração espacial, têm vindo a ser levadas a cabo: delimitação de perímetros de segurança, demarcação de zonas de vigilância, remoção de equipamentos urbanos indesejáveis, protecção de infra-estruturas essenciais, construção de abrigos, etc. Ora, a maior incidência destas actuações em áreas que acolhem certas etnias ou grupos religiosos têm sido um factor adicional que contribui para o agravamento das injustiças sociais.

Muito há a fazer, portanto, na constatação das injustiças sociais e na definição da forma da sua resolução. As TIG desempenham um papel relevante neste domínio, ao permitirem um conhecimento mais apurado e sistematizado destas situações, comprovando ou tornando ostensivo aquilo que muitos querem deixar passar “por baixo do tapete”. E impondo, por isso, a ponderação das injustiças sociais verificadas nas políticas públicas que se venham a adoptar.

TERRITORIAL JUSTICE AND ENVIRONMENTAL DISPLACEMENT

QUO VADIS?

ISABEL M. BORGES¹

The United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) latest “Global Trends” report notes that at the end of last year the number of people forcibly displaced by persecution, conflict, generalised violence and human rights violations (refugees, internally displaced persons, asylum seekers and stateless individuals) stood at approximately 65.6 million: 22.5 million refugees; 40.3 million internally displaced persons and 2.8 million asylum seekers.² To complete the picture with more shocking facts, the world is witnessing one of the highest level of humanitarian needs since World War II and experiencing a human catastrophe “on a titanic scale” with 125 million humans in dire need for assistance and 218 million people affected by disasters each year for the past two decades.³ Climate

¹ Cand./Lic. Jur. (Coimbra), LL.M. (Kent), Ph.D. (Oslo). Research Director, TGG; Adjunct Associate Professor, Department of Law and Governance, BI Norwegian Business School; Lecturer/Guest Researcher Department of Public and International Law, University of Oslo, Faculty of Law.

² UNHCR, *Global Trends: Forced Displacement in 2016*, 2 (2017).

³ Herve VERHOOSSEL, *Choose Humanity: Make the Impossible Choice Possible!*, INTER PRESS SERV. (Apr. 27, 2016), <<http://www.ipsnews.net/2016/04/choose-humanity-make-theimpossible-choice-possible/>>.

change and natural hazard related disasters are understood to play a crucial part in some of these events.

The effects of environmental change have been described as the “defining human development issue of our generation”⁴ and probably “the biggest humanitarian and economic challenge that the developing world will face in the coming decades.”⁵ It is now widely recognized that large-scale cross-border environmental degeneracy impacts on human beings and their surroundings and that this environmental degradation is largely due to anthropogenic greenhouse gas emissions that are primarily credited to developed countries. Its noticeable effects are found in extreme droughts and heat waves, floods and hurricanes, the sea level rise and submersing low-lying coastal areas, and other recurrently extreme weather conditions. Although the effects of environmental change may affect us indiscriminately, they will be felt more acutely in some parts of the world than others.⁶

⁴ UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). “Human Development Report 2007/2008 Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World”, (2007) 1.

⁵ S. RAJAN, *Climate Migrants in South Asia: Estimates and Solutions*, Chennai: Greenpeace India Society, 2008, 1.

⁶ There are some geographical areas where the effects of environmental change are most acute and it is here that the movement of people is/will be particularly felt. the Arctic, as predictions of global warming are high on ecosystems and human communities; Africa, because of their low level of adaptation capacity and high risk of predicted environmental impacts and small islands, because of their high exposure of population and infrastructure stemming from environmental factors particularly, in the Asian and African mega deltas, where populations are mostly at risk from sea level rise, flooding and storms. See INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), *Synthesis Report* (2007) <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/mains6-2.html> (Last accessed on May 06, 2016) emphasizing what systems and regions that are most at risk from the impacts of climate change; U.N. HUMAN RIGHTS COUNCIL (UNHRC), *Resolution 7/23 Human rights and climate change*, Preamble (28 March 2008) <http://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/resolutions/A_HRC_RES_7_23.pdf> (Last accessed on June 12, 2012); M. ROBINSON, “Barbara Ward Lecture”, London: Chatham House, 11 December 2006: “All human beings are born free and equal in dignity and rights. However [...] it is poor communities who are suffering most from the effects of climate change, and it is rich countries that are contributing to the problem [...]” available from <<http://pubs.iied.org/pdfs/>

By 1990, the First Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) foresaw that the largest single impact of environmental change could be on forced human displacement. Today, experts estimate that by 2050, the number of environmentally displaced persons will be between 50 and 200 million,⁷ either within their own countries or across borders, on a permanent or temporary basis.⁸ Although scientific uncertainty surrounds these numbers, in general, there will always be uncertainty surrounding the impacts of environmental issues.⁹ The forced displacement of millions of people in the drought-stricken Horn of Africa is yet more clear evidence of the causal link between

G00101.pdf> (Last accessed on July 07, 2015]; S. McINERNEY-LANKFORD / M. DARROW / L. RAJAMANI, *Human Rights and Climate Change: A Review of the International Legal Dimensions*, Washington — DC: World Bank, 2011, 11.

⁷ See N. MYERS / J. KENT, *Environmental Exodus: An Emergent Crisis in the Global Arena*, Washington — DC: Climate Institute, 1995, 15–16; N. STERN, *The Economics of Climate Change. The Stern Review*, Cambridge: Cambridge University Press, 2007, 128–130; L. R. BROWN, *Plan B 2.0: Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble*. Earth Policy Institute, New York: W. W. Norton, 2009, 51; ENVIRONMENTAL JUSTICE FOUNDATION, *No Place Like Home. Where Next for Climate Refugees*, London: Environmental Justice Foundation, 2009, 4; O. BROWN, *Climate Change and Forced Migration: Observations, Projections and Implications*. Human Development Report 2007/2008, Geneva: United Nations Development Programme, 2007.

⁸ UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER ON REFUGEES (UNHCR), *Forced Migration in the Context of on Long*, 2009; *Term Cooperative Action under the Convention* (AWG-LCA 6) from 1 to 12 June in Bonn (19 May 2009), 1, <<http://unfccc.int/resource/docs/2009/smsn/igo/049.pdf>> (Last accessed on December 20, 2013).

⁹ M. GLANTZ, *Creeping Environmental: Are Societies Equipped to Deal with Them? Workshop on Creeping Environmental Phenomena and Societal Responses to Them*, National Center for Atmospheric Research, Boulder — Colorado, 7-8 February 1994, 6. The author notes: “[t]hus, far most CEP [Creepings Environmental Problems] (e.g. global warming, ozone depletion, desertification, tropical deforestation) there has been a backlash, a minority voice, often loud, that plays up what scientists do not know as opposed to emphasizing what they do know. To the public, to policy makers and the media such interactions within the scientific community (verging upon open combat in the electronic media, in professional journals, or in newspapers) tend to weaken the resolve of those whom action is expected. In other words, one can find in the scientific literature viewpoints as well as numbers which can be used to support or attack any particular action.”

environmental change and forced human displacement.¹⁰With weather-related natural disasters projected to increase both in frequency and intensity in several parts of the world as global average temperatures continue to rise over the next decades,¹¹ environmental change-related displacement is becoming part of what UN Secretary General Ban Ki Moon has depicted as “the new normal.”¹²

The costs of environmental degradation are disproportionately being borne by the poorest and most marginalized parts of the population, especially in the developing states that often have limited capacity to cope, for example, with climate variability and extremes.¹³ In a way, certain countries have not only imposed environmental change but they have also created the environment of vio-

¹⁰ UN SECRETARY GENERAL. *Voices concern over drought in Sahel, Horn of Africa at Event on Building Resilience to Climate Disasters*. Press Release (3 June 2013) <<http://www.un.org/News/Press/docs/2013/sgsm15071.doc.htm>> (Last accessed on August 28, 2014) emphasis added: “Climate change is especially critical for Africa. Droughts and floods killed thousands of Africans last year. Millions more lost homes, livelihoods and hope. The human tragedy is immeasurable. The financial cost runs in the billions of dollars. Predictions are dire. Severe water stress could affect as many as 250 million Africans—not in some distant future, but by the end of this decade. Failed rains are likely to cause extensive crop damage. That means less food for more people. Development setbacks can breed unrest. Countries destabilized by climate change are potential breeding grounds for extremism and international criminal activity. They are a source of mass migration.”

¹¹ WORLD BANK, *Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts and the Case for Resilience*, Washington — DC: Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, 2013, 7–18, <http://www-wds.worldbank.org/external/default/wdsContentServer/wdsP/IB/2013/06/14/000445729_20130614145941/Rendered/PDF/784240WP0Full00DOCONF0to0June19090L.pdf> (Last accessed on December 20, 2013).

¹² B. LEWIS / A. DOYLE, *Extreme Weather Is New Normal U.N.’s Ban Tells Climate Talks Reuters*, 4 December 2012, <<http://www.reuters.com/article/2012/12/04/us-climate-talks-idUSBRE8B217F20121204>>, (Last accessed on December 20, 2013).

¹³ See S. HALLEGATE, *et al.*, *Shock Waves: Managing the Impact of Climate Change and Poverty*, Washington — DC: World Bank, 2016, 3; L. BRAINARD / A. JONES / N. PURVIS, *Climate Change and Global Poverty: A Billion Lives in the Balance?*, Washington — DC: Brookings Institution Press, 2009, 1–9.

lations of human rights in developing countries.¹⁴ While the causes of displacement may be manifold and complex, there is increasing concern over the extent to which those suffering from forced (or potential) cross-border displacement as a result of environmental change are protected under international law, in particular human rights law. Formally, they are not entitled to admission or to stay in a third state country. This has been identified as an international “legal protection gap”¹⁵ that displaces people and impacts upon their human rights. This creates a situation where people’s predicaments do not receive adequate government intervention.

Territorial justice and environmental displacement — *Quo vadis?*

Justice, is an essentially contested term and means many different things to many different people, scholars, and theorists. The idea of equality exerts a powerful hold on the contemporary rationale about justice.¹⁶ However, central to all discussions of justice is: what is the right way to treat people equally? The answer to this question will always comprise two components: what is to be allocated or distributed equally and according to which principle? Territorial justice as conceived in the standard version relates to the principle of equal access to public goods or services however, territorial equity concerning environmental displacement is embedded, in my view, in a wider understanding on not only equitable resource distribution (in terms of costs and benefits) but simulta-

¹⁴ M. LIMON, “Human Rights and Climate Change: Constructing a Case for Political Action”, *Harvard Environmental Law Review* 33 (2010) 572: 439–576. The author cites the declaration of Marghoob SALEEM, *Butt Counselor, Permanent Mission of Pakistan to the United Nations at Geneva, Panel on Human Rights and Climate Change at the eleventh Session of the Human Rights Council*, 15 June 2009.

¹⁵ UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR REFUGEES (2010), “Statement by António Guterres, United Nations High Commissioner for Refugees’ Nansen Conference on Climate Change and displacement in the 21st Century” (Oslo, 06 June 2011), available from <<http://www.unhcr.org/4def7ffb9.html>> (accessed 12 June 2012).

¹⁶ A. SEN, *Inequality Re-examined*, Oxford University Press, 1992, 3.

neously, encouraging goals of global human and environmental protection. The following exposition highlights this vision.

Territorial injustice and environmental displacement: the loss of income and wealth

Environmentally induced displacement and the lack of coordinated actions and resettlement plans can impoverish people. The loss of property, community networks, work, means of subsistence, home, in sum, and people's humanity due to environmental degradation determines a loss of human and material resources. Therefore, displacement losses may be a manifestation of territorial injustice. Michael Cernea categorizes these losses in a "model of eight potential risks intrinsic to displacement".¹⁷ Even though Cernea's research work concentrated on development-induced displacement, his model can be generally applied to environmentally induced displacement and the consequences of forced movement.

The model outlines the following risks:

1. *Landlessness* — The loss of land eradicates the basic structures of people's productive and commercial activities as well as their livelihoods. It is the main form of poverty and decapitalization as the loss is both natural and human.
2. *Joblessness* — The loss of work in urban and rural settings is high, especially for those working in industries, services, or agriculture. Creating new jobs in the countries where people flee due to environmental degradation is often dismissed by both home and host state countries. Unemployment is

¹⁷ Description of the first seven risk factors is drawn from M. CERNEA, "Risks, Safeguards and Reconstruction: A Model for Population Displacement and Resettlement", *Economic and Political Weekly* 35 (2000) 3659–3678. The description of the eight risks, social disintegration, is from IDEM, *Public Policy Responses to Development-Induced Displacement*, Washington — DC: World Bank Reprint Series, 1996, 1515–1523; IDEM, "Understanding and Preventing Impoverishment from Displacement: Reflections on the State of Knowledge. Keynote Address, International Conference on Development Induced Displacement", *Journal of Refugee Studies*, University of Oxford, 8 (1995) 245–264.

often high and endures for long periods after they flee or when the actual physical relocation has been concluded.

3. *Marginalization* — The result of forced movement due to environmental stresses leads to marginalization of the fleeing population due to the loss of earnings and lack of opportunities in the host country, where human capital is ultimately considered obsolete. Economic marginalization often leads to social and psychological marginalization with a decrease in social status, loss of perspective and self-confidence, and a sense of injustice and vulnerability.
4. *Food insecurity* — Falling beyond the poverty line, people become hungry culminating in chronic undernourishment.
5. *Increased morbidity and mortality* — Environmental displacements put people's health at risk. The psychological stress and trauma of relocating are sometimes accompanied by outbreak of diseases (e.g., parasitic and vector-borne diseases). Unsafe water, shortages of food supplies, and sewage conditions put many at risk, especially the most vulnerable (older people, children, and the disabled).
6. *Loss of access to common property* — The loss of access to common property implies loss of income as well as livelihoods (pastures, forests, water courses, quarries, burial sites, and so on). The lack of social belonging and social networks from displacement leads to inequalities and loss of self-respect. In line with Cernea's model of potential risks intrinsic to displacement, this leads also to the following:
7. *Homelessness* — Loss of shelter and loss of place (despite sometimes only being temporary) for many displaced people; however, for some, it puts them in a deteriorating position with worse housing standards, which becomes a chronic condition. It also not only alienates their standard of living but also their own living and cultural environment.
8. *Social disintegration* — The loss of community networks, trade paths, knowledge, and traditions formal and informal management systems. Loss of leaders and leadership, loss of power, and disintegrated communities, that is, the

snowballing effect of destruction of the “social fabric.” In this context it is also worth mentioning two additional risks inherent to displacement, highlighted by Robert Muggah¹⁸ and Theodore Downing¹⁹:

9. *Loss of community services* — This includes loss of healthcare and educational services, and especially the loss or decrease in opportunities for the development of children’s knowledge, skills, and education.
10. *Violation of human rights* — Environmental displacement may lead to and/or threaten economic, social, civil, and political human rights, such as the right to life, right to adequate food, right to health, right to water, and right to adequate housing.²⁰ Actions may lead to degrading treatment, arbitrary arrest, temporary or permanent deprivation of a person’s rights, and the loss of the right to be heard. These violations can be carried out by states or non-state actors. In addition, communal violence may occur once people settle elsewhere (internally or across the border).

All the mentioned human and material resources are lost when people are forced to move due to environmental depleting conditions. Although some of these “social goods” might have been owned or not by the displaced (such as property), and jobs might have or have not been owned also by them, the collective effect of loss of assets (and even sometimes the prospect of loss of one’s country, such as in case of disappearance of many island states) may launch them into impoverishment. These “social goods” are lost

¹⁸ R. MUGGAH, “Through the Developmentalist’s Looking Glass: Conflict-Induced Displacement and Involuntary Resettlement in Colombia”, *Journal of Refugee Studies* 13 (2000) 133–164.

¹⁹ T. DOWNING. *Avoiding new poverty: mining-induced displacement and resettlement*, London: International Institute for the Environment, 2002, 7.

²⁰ See U.N. *Human Rights Council Report of the Independent Expert on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy, and sustainable environment*, John KNOX U.N. Doc. A/HRC/22/43 (24 December 2012); and U.N. *Human Rights Council Report of the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights on the relationship between climate change and human rights*, U.N. Doc. A/HRC/10/61 (15 January 2009).

due to environmental degradation conditions mostly caused by the developed world and in many cases with the complicity of the developing world.²¹ These conditions, in turn, create life-threatening circumstances for the populace and inequalities that compel them to migrate. Domestic laws and international legal standards are ill-equipped to grant them protection. The outcome of environmental displacement can, therefore, create territorial injustices. The condition of environmental injustice due to displacement is directly linked to the global stratified structure of economic and political power of the developed world that is able to change or force environmental burdens on fragile states.²² This is due to the lack of adequate legal structures, environmental policies, and sanctions, together with the acceptance and connivance of weak states in the depletion of their resources by developed states for economic gains. As a result, developed states use the environment at their own expense, creating a vicious circle of dependency, impoverishment, and displacement of people from the developing world. The unbalance between the core and the periphery has been

²¹ This can be particularly true in cases where governments do not put into place any mitigation or adaptive strategies in a particular area prone to environmental changing patterns or are unable to manage a situation of disaster. A relevant example is the desertification of the African Sahel region where it is claimed that states in that area “could have enacted policies and programs to cut population growth, to improve techniques, or to heighten food production.” See A. WILLIAMS, “Turning the Tide: Recognizing Climate Change Refugees in International Law”, *Law and Policy* 30 (2008) 508:502–529. Another documented example is Cyclone Nargis in 2008, considered one of the worst catastrophes in the history of Myanmar where the government was not only incapable of offering assistance to the victims but also refused to receive aid from humanitarian institutions. See R. COHEN, “The Burma Cyclone and the Responsibility to Protect”, *Global Responsibility to Protect* 1 (2009) 256:253–257.

²² See F. ADEOLA, “Cross-National Environmental Injustice and Human Rights. A Review of Evidence in the Developing World”, *American Behavioral Scientist* 43 (2000) 686–706; V. BORNSCHIER / C. CHASE-DUNN, *Transnational Corporations and Underdevelopment*, New York: Praeger, 1985, 6; and C. CHASE-DUNN / T. HALL, *Rise and Demise: Comparing World-Systems*, Boulder — CO: Westview Press, 1997, 41; C. CHASE-DUNN, *Global Formations*, Oxford: Blackwell, 1989, 201; S. BUNKER, *Underdeveloping the Amazon. Extraction, Unequal Change, and the Failure of the modern State*, Urbana: University of Illinois, 1985; I. WALLERSTEIN, *The Capitalist World Economy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1979, 22.

the rule rather than the exception.²³

Territorial injustice and environmental displacement: the lack of legal protection

From the above, one can infer that environmental displacement creates inequalities and is an injustice issue. If so, do states have not only individually but also especially collectively an obligation to grant legal protection to those who are environmentally displaced, in particular those who could (potentially) cross the border?

In its 1985 report for the United Nations Environment Program entitled *Environmental Refugees*, El-Hinnawi identified a new group of persons known as “environmental refugees,” that is, “those people who have been forced to leave their traditional habitat, temporarily or permanently, because of a marked environmental disruption (natural and/or triggered by people) that jeopardized their existence and/or seriously affected the quality of their life”.²⁴ The current legal definition of “refugee” in the 1951 Geneva Convention or Convention Relating to the Status of Refugees (CRSR) on the status of refugees excludes those who flee from man-made or naturally driven environmental disasters.²⁵ The Convention

²³ C. CHASE-DUNN / T. HALL, *Rise and Demise: Comparing World-Systems*, 41. According to the authors, this dependency and relationship between the core and periphery are a result of colonialism, power conquest, economic plunder, and competition of capitalist economies, which puts developing economies in a fragile situation of acceptance, subordination, and exploitation (in the case under analysis exploitation of the environment leading to displacement).

²⁴ E. EL-HINNAWI, *Environmental Refugees*, United Nations Environment Programme, 1985, 4.

²⁵ *Convention Relating to the Status of Refugees*, adopted on July 28, 1951, in force since April 22, 1954, 189 UNTS 137, amended by Protocol Relating to the Status of Refugees, adopted on January 31, 1967, in force since October 4, 1967, 606 UNTS 267. The 1951 Convention Relating to the Status of Refugees and the 1967 Protocol to the convention, a refugee is defined in Article 1 as: “A person who owing to a well-founded fear of being persecuted for reasons of race, religion, nationality, membership of a particular social group or political opinion, is outside the country of his nationality and is unable or, owing to such fear, is

was largely modeled as a response to postwar needs, emphasizing “persecution” or the belief of persecution by the individual’s own government, as opposed to the needs of the modern age: “an era of increasing international investment in developing countries, a continuing international waste trade and growing industrialization.”²⁶ As a result, “those forced to migrate across borders because of depleting environmental conditions have little, if any, recourse to protection.”²⁷ Even though some authors claim that the CRSR was not drafted with environmental migrants in mind,²⁸ when, in the absence of persecution, but where there are “grave [environmental] circumstances” and the government is unable to grant effective protection, could environmental migrants be characterized as environmental refugees?²⁹ Could the refugee definition be

unwilling to avail himself of the protection of that country; or who, not having a nationality and being outside the country of his former habitual residence as a result of such events, is unable or, owing to such fear, is unwilling to return to it.”

²⁶ J. HONG, “Refugees of the 21st Century: Environmental Injustice”, *Cornell Journal of Law & Public Policy* 10 (2001) 323–348.

²⁷ R. ZETTER, “The role of legal and normative frameworks for the protection of environmentally displaced people”, in F. LACZKO / C. AGHAZARM, ed., *Migration, Environment and Climate Change. Assessing the Evidence*, Geneva: International Organization for Migration, 2009, 387–434.

²⁸ See authors like G. McCUE, “Environmental Refugees: Applying International Environmental Law to Involuntary Migration”, *Georgetown International Environmental Law Review* 6 (1994) 151–190; D. FALSTROM, “Stemming the Flow of Environmental Displacement: Creating a Convention to Protect Persons and Preserve the Environment”, *Colorado Journal International Environmental Law & Policy* 13 (2002) 1–28; D. KEANE, “The Environmental Causes and Consequences of Migration: A Search for the Meaning of Environmental Refugees”, *Georgetown International Environmental Law Review* 16 (2004) 209–223; and B. DOCHERTY / T. GIANNINI, “Confronting and Rising Tide: A Proposal for a Convention on Climate Change Refugees”, *Harvard Environmental Law Review* 33 (2009) 349–403.

²⁹ The United Nations High Commissioner for Refugee (UNHCR), the International Organization for Migration (IOM), and the Refugee Policy Group have been reluctant to use the term “environmental refugee” and have opted to use the term “environmental displaced people” to designate internally and transborder displaced people. Here too the legal regime applicable to internally displaced people should be by analogy the 1951 Geneva Refugee Convention, but so far there is no adopted international treaty at the U.N. level.

adjusted to include them? How much are environmentally displaced people protected by existing human rights guarantees? How best can international human rights law and/or environmental law be adapted to protect environmentally displaced people? Or is the best way to protect and promote the human rights of affected communities to create a new legal instrument to confront the issue of environmental displaced people?

Governments are generally not required to protect or afford special legal status to displaced people entering their territory because of environmental conditions. However, as environmental degradation in the developing world advances causing a new era of mixed and complex international migration, preventing people from access to healthcare, water, food, air, and land, among other basic human rights, an enhanced level of protection may be needed. This legal protection might be further justified bearing in mind the major proponents of environmental injustices, that is, the developed world. “As the interlinked issues of protection and responsibility rise up in the [global environmental agenda] [...] more work on this relationship is vital to ensuring that protection is provided as efficiently and effectively as possible.”³⁰

Alleged human rights violations by transnational actors, complicit and corrupt governments, and the overall environmental impact of industrialized nations may corroborate the collective human right obligations toward environmental displacement and the need to grant them specific international legal protection. At a scholarly level, proposals for legal protection of environmentally displaced persons have varied in content and imagination, with authors balancing their normative proposals between hard and soft law approaches. In this context, scholarship-coordinated efforts have abounded, with many proposing the treaty model approach.³¹ Environmental scholars in Belgium have developed the most

³⁰ R. ZETTER, “The role of legal and normative frameworks”, 426.

³¹ See, e.g., HODGKINSON, *et al.*, “Towards a Convention for Persons Displaced by Climate Change: Key Issues and Preliminary Responses”, 8 (September 2008), <<http://www.ias.uwa.edu.au/new-critic/eight>> (accessed on May 20, 2012). This Convention was initially presented at the University of Copenhagen during a conference on Climate Change: Global Risks, Challenges and Deci-

complete publication to date, a Draft Convention on the International Status of Environmentally Displaced Persons.³² Less ambitious, but also relying on existing mechanisms and treaties, some scholars have suggested a sui generis protection that would consist of adding a Protocol to the 1992 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC),³³ or a adding a Protocol to

sions, March 10–12, 2009. Other convention proposals include: B. DOCHERTY / T. GIANNINI, “Confronting and Rising Tide”; V. MAGNIN. “Les Réfugiés de l’environnement. Hypothèse Juridique à Propos d’une Menace Écologique», Doctoral Dissertation, Paris : Department of Law / Paris; University Paris I Panthéon-Sorbonne, 1999, 532; G. S. McCUE. “Environmental Refugees”. This last author emphasizes that congregating principles of refugee law and environmental law would be the best option for the protection of environmentally displaced persons under an international arrangement. He suggests creating a compensation fund that would enable the resettlement of people displaced by environmental factors.

³² M. PRIEUR, *et al.* “Projet de Convention Relative au Statut International des Déplacés Environnementaux. University of Limoges (CRIDEAU-CRDP-OMIJCIDCE)”, *Revue Européenne de Droit de l’Environnement* 4 (2008) 391–406. This draft treaty model approach relies on three strands: protection, assistance, and responsibility by including principles of environmental assistance, proximity, proportionality effectiveness, and nondiscrimination. It further creates a legal apparatus to grant a status to environmentally displaced persons to be managed by each state through a national commission and develop cooperation efforts with various international and regional organizations. It further creates a legal apparatus to grant a status to environmentally displaced persons to be managed by each state through a national commission and develop cooperation efforts with various international and regional organizations. It creates a custom-made institution, the World Agency for Environmentally Displaced Persons for treaty-related interpretation matters, to deal with appeals against national commission decisions, aided by a secretariat and an administrative and scientific council. In line with other proposals, it also proposes that a World Fund for the Environmentally Displaced be set up. Importantly, the treaty outlines the fundamental rights that are common to both temporarily or permanently displaced persons and highlights the importance of the principle of common but differentiated responsibilities “with the aim of prevention and reparation,” which should be covered by a specific protocol.

³³ F. BIEMAN / I. BOAS, *Protecting Climate Refugees: The Case for a Global Protocol Environment*, November–December 2008, <<http://www.environmentmagazine.org/Archives/Back%20Issues/November-December%202008/Biermann-Boas-full.html>> (Accessed on May 20, 2012). This proposal gravitates around five principles (principle of relocation and resettlement, principle of resettlement rather than temporary protection, principle of collective rights granted to

the European Convention Human Rights (ECHR), concerning the right to a healthy and safe environment as a means of “enhancing the human rights protection mechanisms vis-à-vis the challenges of climate change and environmental degradation processes.”³⁴ Additional proposals have consisted of extended legal protection, or of adding an amendment or additional Protocol to the CRSR.³⁵ Professor Jane McAdam has favored a better implementation of the Guiding Principles of Internal Displacement that could usefully inform a framework relating to cross-border environmental-related movement.³⁶ Some authors also favor strengthening “soft law” as an interim measure before there is a global consensus on a binding document for the protection of environmental displacement.³⁷ The

local people, principle of international assistance within states, and principle of sharing the burden of hosting refugees internationally). A specific funding mechanism (Climate Protection and Refugee Resettlement Fund) has also been put forward, which links protection with state responsibility for climate change.

³⁴ COUNCIL OF EUROPE (CoE) / COUNCIL OF EUROPE PARLIAMENTARY ASSEMBLY / COMMITTEE ON MIGRATION / REFUGEES AND POPULATIONS, “Environmentally Induced Migration and Displacement: A 21st Century Challenge”, CoE Doc 11785 (23 December 2008) paras. 6.3 and 121.

³⁵ S. M. CHRISTIANSEN, *Environmental Refugees, A Legal Perspective*, Wolf Legal Publishers, 2010; RENAUD, *et al.* (2008), *Control, Adapt or Flee, How to Face Environmental Migration? Interdisciplinary Security Connection*, United Nations University Institute for Environment and Human Security, 5 (2007); M. COINSBEE / A. SIMMS, *Environmental Refugees: The Case for Recognition*, London: New Economics Foundation, 2003; J. COOPER, “Environmental Refugees: Meeting the Requirements of the Refugee Definition”, *New York University Environmental Law Journal* 6 (1998) 480–488.

³⁶ J. McADAM, *Climate Change and International Law: Complementary Protection Standards*, United Nations High Commissioner for Refugees Legal and Protection Policy Series, 2011, <<http://www.unhcr.org/4dff16e99.html>> (Last accessed on May 20, 2012). See also J. McADAM, *Climate Change, Forced Migration, and International Law*, Oxford: Oxford University Press, 2012, 256. The author also suggests that any suitable response to the issue of environmental displacement should be guided by overarching normative principles of humanity, human dignity, human rights, and international cooperation.

³⁷ R. FATIMA / A. WADUD / S. COELHO, *Human Rights, Climate Change, Environmental Degradation and Migration: A New Paradigm*, Bangkok / Washington — DC: International Organization for Migration & Migration Policy Institute, 2014, 8: 1–11. The authors note that given the lack of consensus on a legal and normative framework for environmental displacement, a “soft law” approach

building of a gradual consensus to address the challenges of cross-border displacement in the context of disasters and climate change has been the cornerstone of the so-called Nansen Initiative.³⁸

Although all of them are worthy and merit recognition, among other things because they draw attention and offer insightful solutions into enhanced legal protection options surrounding environmental displacement, none of them address the matter all-inclusively from a normative and pragmatic/strategic point of view. This is because the protection of environmentally displaced persons warrants states to take a holistic approach to protection in all phases of displacement—from, during, and after displacement. This is particularly necessary, given that the solutions that could be envisaged for those who are displaced and (potentially) cross an international border due to environmental factors have to be conceptualized and combined with measures to avoid displacement or to adapt to the conditions of a changing environment. A new model of legal protection for environmentally displaced people must be carefully (re)conceptualized.

The plight of the environmentally displaced warrants a human approach to their vulnerability, conveying human rights as an integral part of their protection, recognizing that environmentally displaced persons are plainly entitled to enjoy a wide range of civil, political, economic, and social rights set out in international and regional human rights treaties and customary international law, while at the same time highlighting the corresponding (home and host) states' obligations. In this context, the protection of the human person is not only an *ex post facto* obligation of states but

should be explored because it allows leveraging expertise and knowledge base of actors such as nongovernmental organizations, does not directly challenge state sovereignty, expands existing institutional arrangements, and accommodates different views. Furthermore, it allows a timely action in situations where governments reach a stalemate and helps expand on existing legal binding and nonbinding agreements.

³⁸ The Nansen Initiative is an intergovernmental process that was launched in 2012 by Switzerland and Norway to address the challenges of cross-border displacement in the context of disasters and climate change. Its "Protection Agenda" builds upon consultative processes carried out in various regions of the world available from: <<http://www2.nanseninitiative.org>> (accessed April 19, 2015).

must also be increasingly seen as an *ex ante* one. It requires a transformational change in government practices toward working in a proactive rather than a reactive matter. Here labor migration — as a new status of protection—has a legitimate role to play for vulnerable communities in particular, when adapting to environmental change. As the fields of human rights and environment expand and intertwine, so do the legal cumulative effects of these frameworks, which highlight the prevention of, or protection from, cross-border environmental displacement as an important protection dimension of emerging customary nature. Importantly, the human rights framework identifies the “minimum standards of treatment” that should be afforded to those displaced by environmental factors (i.e., identifying the rights violated or at risk and how states need to deal with risk and their obligation to deal with it). It falls short, however, in providing an effective protection mechanism or status when someone crosses a border due to environmental factors. This is because as previously highlighted, the international legal protection regime has been traditionally geared, once displacement occurs, toward the narrow class of those fleeing political persecution under the 1951 Convention Related to the Status of Refugees. This present legal structure, although relevant as a point of comparison, and although it offers protection and status to those who cross the border due to environmental factors in certain circumstances (where environmental impacts may amount to persecution based on qualified grounds), is still largely inadequate. The Refugee Convention was created for a different purpose and, therefore, has limited application to engage host states in particular obligations. Nevertheless, the increased convergence of the law of protection of the human person at regional level has expanded protection beyond the remit of that conventional instrument into codified forms of subsidiary or complementary protection under the European Union legal framework. I propose that the European Union’s regionally orientated protection regime can help states to consolidate an evolving protection paradigm of proactive and reactive measures being erected at the international level for environmental cross-border displacement. In other words, it helps states to (re)conceptualize protection as a holistic and dynamic

enterprise. The objective is to highlight protection—as a way of reflecting the international human rights obligations of states—by way of a process of consolidation of existing proactive (*ex ante*) and reactive (*ex post*) protection measures. *Ex ante* protection encapsulates protection of environmentally displaced persons from displacement, that is, as prevention. It looks at strategies to deal with the predicted effects of environmental change (e.g., circular labor migration through the Seasonal Workers Directive and/or Mobility Partnerships). *Ex post* protection deals with the effects of environmental change and the various modes of legal protection that are available and that can be adapted to protect environmentally displaced persons once they cross an international border (e.g., temporary protection through the Temporary Protection Directive and subsidiary protection through the Qualification Directive). An optimistic stance by engaging in a dynamic and contextual legal interpretative analysis of the existing European Union regional protection framework and related jurisprudence, suggesting it as a potential model, can - in the short term - be a stepping stone to consolidate protection for environmentally displaced persons reinforce existing states' obligations, and even reorient the international protection regime if needs be.³⁹

Any model of protection has to be associated with a model of social support. If protection of environmentally displaced people is to become a reality, then there is an increasing need of a global and holistic approach to protection. This means that the letter and spirit of the law must fully reflect the needs of environmentally displaced people and be inclusive. The current state of play of environmental degradation and displacement must ensure a maximization of goods for the entire population, creating a just society for all, that is, a distributive and territorial justice between North and South, rich or poor, decrease inequalities, and most importantly realize and protect people's human rights.

³⁹ See I. Mota BORGES. "International Law and Environmental Displacement: Towards a New Human-Rights Based Protection Paradigm", Ph.D. Dissertation, University of Oslo / The Faculty of Law / Norwegian Centre for Human Rights, 2016.

O MAPEAMENTO DOS SERVIÇOS CULTURAIS DOS ECOSISTEMAS E A DETEÇÃO DE INJUSTIÇAS TERRITORIAIS

ALEXANDRA ARAGÃO ¹

1. A Rede JUST Side e as atividades GRAFITE

Em geral, a Rede JUST Side — justiça e sustentabilidade no território através de sistemas de infraestruturas de dados espaciais — visa desenvolver ferramentas de identificação e de mapeamento de grandes assimetrias territoriais e de combate à injustiça que elas representam, permitindo aos decisores públicos contribuir para um desenvolvimento mais sustentável, com maior coesão territorial e maior integração dos objetivos ambientais nas restantes políticas públicas.

De forma mais concreta, o âmago da atuação da Rede JUST Side serão as atividades GRAFITE: atividades Geradoras de Riscos Ambientais e Focos de Injustiça Territorial Evitável.

Alguns exemplos de atividades GRAFITE, causadoras de efeitos ambientais externos fortemente negativos, são instalações de gestão de resíduos, como aterros ou estações de tratamento de águas

¹ Professora Auxiliar da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.

residuais, atividades de mineração, extração de petróleo, depósitos de combustível, barragens com elevado potencial hidroelétrico, grandes instalações industriais de combustão como siderurgias, cimenteiras, incineradoras de resíduos, centrais termoelétricas, etc.

Na ótica dos decisores públicos, vamos considerar duas situações distintas relativamente à regulação das atividades GRAFITE.

1. Novas atividades GRAFITE sem localização imperiosa, que possam funcionar em locais diferentes;
2. Atividades GRAFITE existentes, ou novas, mas que dependem absolutamente de uma determinada localização.

Em ambos os casos há uma sequência lógica em função da maior ou menor eficácia preventiva de impactes. No primeiro caso, a margem de manobra na prevenção de impactes é muito maior do que no segundo. A sequência corresponde também à ordem estabelecida na Lei de avaliação de impacte ambiental para garantir um nível de proteção elevado: evitar, prevenir, reduzir ou compensar os impactes negativos no ambiente².

1. Quando estejam em causa *novas* atividades GRAFITE sem vinculação territorial, o processo de aprovação deve basear-se numa abordagem preventiva. A finalidade é evitar a partida ou reduzir significativamente a ocorrência de injustiças territoriais, sem renunciar necessariamente à atividade GRAFITE. Nestes casos, a prevenção das injustiças pode ser assegurada por duas formas:
 - a) através de técnicas avançadas de prevenção da ocorrência de impactes, como por exemplo a aplicação de técnicas inovadoras, e em alguns casos até experimentais, que permitam ter resultados preventivos mais eficazes do que as melhores técnicas disponíveis. Será o caso, por exemplo, da utilização de óxido de grafeno ou

² Anexo v sobre conteúdo mínimo do EIA: “8 — Descrição das medidas previstas para evitar, prevenir, reduzir ou, se possível, compensar os impactes negativos no ambiente. Esta descrição deve explicar em que medida os efeitos negativos significativos no ambiente são evitados, prevenidos, reduzidos ou compensados e abranger tanto a fase de construção como a de exploração e a de desativação”.

nanomateriais no primário de águas residuais.

- b) através de afastamentos da atividade GRAFITE em relação aos locais onde os efeitos sobre as populações vulneráveis seriam mais perniciosos. A distanciação entre o foco dos impactes e as potenciais vítimas, tem a capacidade de reduzir significativamente as injustiças geradas pela atividade.

Porém, na prática pode acontecer que nenhuma destas opções seja viável, quer por não haver soluções tecnológicas que permitam evitar ou atenuar significativamente os impactes, quer por haver argumentos muito fortes a favor de uma determinada localização, apesar das injustiças geradas ou agravadas. Será o caso das atividades GRAFITE que pretendam aproveitar uma localização particularmente benéfica como por exemplo junto a fontes energéticas, locais de extração de matérias primas ou vias de comunicação. Nestes casos, a solução adequada é mesmo aplicável às atividades GRAFITE existentes: medidas de reparação.

2. Quando estejam em causa atividades GRAFITE *existentes* ou então atividades novas mas cuja *localização seja imperiosa*, resta a abordagem reparatória, visando *minimizar* ou *compensar* as injustiças territoriais. Infelizmente, a solução drástica como a que foi adotada em Kiruna, na Suécia, de deslocar todo o centro da cidade três quilómetros para leste - configurando uma situação de ‘prevenção *a posteriori*’ - não é uma hipótese praticável, na maior parte dos casos. Em Portugal, o caso excecional da Aldeia da Luz confirmou que soluções extremas de deslocação de povoações inteiras têm grande dificuldade em tornar-se prática generalizada não só pelos custos envolvidos como pelas dificuldades de readaptação social³.

No caso da *minimização* das injustiças, o que está em causa é atenuar as externalidades negativas, por exemplo aplicando filtros nas chaminés, procedendo ao tratamento de efluentes residuais, fazendo o encapsulamento de fontes ruidosas, garantindo a captação

³ Veja-se o dossier da *Revista do CEDOUA* 8/2 (2001): “A Memória da Luz: do Alqueva à Aldeia da Luz”, disponível em <<https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/6203/3/8.pdf?ln=en>>.

de biogás, prevendo a plantação de écrans arbóreos, construindo bacias de retenção de substâncias perigosas, etc.

Já se se tratar da *compensação* de injustiças, a maximização de externalidades positivas é a abordagem adequada. A construção de novas vias de comunicação, novos hospitais ou centros de saúde, mais escolas ou garantia de transporte público gratuito (até à escola ou até aos locais de trabalho ou de lazer), à edificação novos quartéis de bombeiros, criação de um parque de lazer, o alargamento da cobertura de rede móvel de comunicações, a distribuição gratuita de telemóveis, são apenas alguns exemplos de formas de compensação de injustiças.

Ora, o fenómeno que a Rede JUST Side pretende estudar e mostrar através de cartografia é a coincidência geográfica entre:

- a) uma atividade GRAFITE,
- b) uma população mais vulnerável social e economicamente,
- c) dificuldades de acesso a serviços públicos essenciais.

Em suma, frequentemente, em torno das atividades GRAFITE, não só a população está mais exposta a externalidades negativas, como tem menos acesso a externalidades positivas, que poderiam compensar a desvantagem ambiental gerada.

O efeito indesejável da coincidência geográfica pode acontecer em três fases:

- *Fase 1: aproximação* – Desde logo, as atividades nocivas ou impactantes são *ab initio* localizadas em zonas menos “nobres”, por vezes escassamente povoadas, onde o solo é mais barato e onde é provável que já residam populações mais vulneráveis, pelo menos de um ponto de vista socioeconómico, e com menor acesso a serviços públicos essenciais.
- *Fase 2: afastamento* - Após a instalação de uma atividade GRAFITE, quem tiver maior poder económico, maior acesso à informação, redes sociais mais fortes e maior mobilidade pessoal e profissional, tem *liberdade* de se deslocar, afastando-se do local. Quem não tiver tais condições, é forçado a permanecer, exposto aos riscos acrescidos e às

externalidades negativas da atividade GRAFITE.

- *Fase 3: re-aproximação* - Numa terceira fase, considerando que surge no mercado oferta de habitação a custos mais baixos, e de menor qualidade, fruto da desvalorização do solo, outras populações com menor poder económico podem afluir e instalar-se *ex novo* no local, dando origem a uma *segunda geração* de vítimas da atividade GRAFITE.

Assim, através de um processo de perniciosa “seleção natural”, acabam por ser os mais vulneráveis, aqueles que não têm condições informacionais nem económicas de contestar a localização da atividade, os que não têm condições pessoais, familiares ou profissionais de se deslocarem para longe dela, que coexistem com as atividades GRAFITE, sofrendo na pele as externalidades negativas.

Mas como identificar e mapear as externalidades negativas? Aquilo que queremos trazer de novo a esta reflexão, e que poderá contribuir para iluminar a discussão sobre as injustiças territoriais, é o contributo que a utilização do conceito de serviços dos ecossistemas, associados ao uso de infraestruturas de dados espaciais, pode trazer para a identificação e o mapeamento das injustiças territoriais. Vamos ver que alguns dos dados ambientais que podem ser cartografados, para servir como indicadores efetivos das injustiças territoriais, são os serviços dos ecossistemas.

2. Os serviços dos ecossistemas na lei

No direito português é a Lei de conservação da natureza e biodiversidade que consagra, de forma mais clara, os Serviços dos ecossistemas enquanto conceito jurídico central do regime jurídico instituído. Segundo o artigo 3 *q)* do Decreto-lei n.º 142/2008 de 24 de julho, “Serviços dos ecossistemas’ são os benefícios que as pessoas obtêm, directa ou indirectamente, dos ecossistemas, distinguindo-se em:

- i. ‘Serviços de produção’, entendidos como os bens produzidos ou provisionados pelos ecossistemas, nomeadamente alimentos, água doce, lenha, fibra, bioquímicos ou recursos genéticos, entre outros;

- ii. ‘Serviços de regulação’, entendidos como os benefícios obtidos da regulação dos processos de ecossistema, nomeadamente a regulação do clima, de doenças, de cheias ou a destoxificação, entre outros;
- iii. ‘Serviços culturais’, entendidos como os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, nomeadamente ao nível espiritual, recreativo, estético ou educativo, entre outros;
- iv. ‘Serviços de suporte’, entendidos como os serviços necessários para a produção de todos os outros serviços, nomeadamente a formação do solo, os ciclos dos nutrientes ou a produtividade primária, ente outros”.

Porém, a lei que vai mais longe na concretização do conceito é a Lei da Reserva Ecológica Nacional. Nas palavras da lei, “a REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos: proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas”. Além disso, a Reserva ecológica nacional ainda contribui para “prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens”⁴.

Ora, o correto ordenamento do território é essencial para salvaguardar os serviços dos ecossistemas, evitando que as atividades humanas degradem ou ponham em risco o substrato ambiental e a sua capacidade de prestar serviços fundamentais.

Este problema é mais grave ainda no caso das atividades GRAFITE, primeiro, pelos impactes que causam nos serviços dos ecossistemas, e depois porque as populações mais vulneráveis no plano socioeconómico são as que têm maior dependência em relação aos serviços dos ecossistemas. Se o ambiente presta gratuitamente be-

⁴ Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto (alterado três vezes, por último pelo Decreto-lei n.º 80/2015, de 14 de maio).

nefícios para o homem, eles são aproveitados com maior vantagem por quem não tem capacidade económica ou condições de acesso que lhe permitam substituir os referidos benefícios gratuitos da biodiversidade por produtos ou serviços com valor de mercado.

Vejam os exemplos de serviços extrativos que podem ser substituídos por produtos de mercado: água canalizada em vez de água da fonte, radiador elétrico em vez de lareira a lenha, amoras cultivadas em estufas em vez de amoras silvestres, cola sintética em vez de resina de árvores, ração para animais em vez de silvo-pastorícia, peixe congelado de aquicultura em vez de peixe fresco selvagem, vassoura de plástico em vez de vassoura de giesta, telha em vez de colmo, saco de plástico em vez de cesto de juta, corda de nylon em vez de sisal, tapete poliéster em vez de tapete de bunho, colchão de molas em vez de colchão de lã, sal refinado em vez de salicórnia, cogumelos de lata em vez de cogumelos frescos, carne processada industrialmente em vez de carne de caça, espinafres em vez de bel-droegas, flauta de *pvc* em vez de cana de bambu, medicamentos químicos em vez de ervas medicinais, chapéu de nylon em vez de chapéu de palha.

Também a nível dos serviços não extrativos encontramos exemplos de benefícios produzidos diretamente, e de forma gratuita, pelos ecossistemas, que podem ser substituídos, para quem tenha capacidade económica, pela aquisição de produtos transformados ou de serviços com considerável valor de mercado. Por exemplo, instalar ar condicionado em vez de beneficiar da sombra de uma árvore, aplicar vidro duplo em vez de gozar o silêncio, brincar num parque infantil em vez de baloiçar numa árvore, ir ao ginásio em vez de fazer um passeio no bosque, praticar ioga com música zen em vez de meditar ao som da natureza, erguer uma estátua em vez de plantar uma árvore em homenagem de alguém ou memória de algum facto histórico, etc.

Com todos estes exemplos, o que pretendemos tornar claro é que, no mapeamento das injustiças territoriais, os serviços dos ecossistemas são um fator a ter em conta e uma forma objetiva de comparar perdas. Para as populações vulneráveis, a contaminação da água de um rio pode originar danos mais graves do que para a generalidade da população, em virtude da sua maior dependência

em relação aos benefícios gratuitos da natureza.

Por isso a nova ferramenta, que é o conceito de serviços dos ecossistemas, tem um enorme potencial de objetivação, comparabilidade e mapeamento de perdas de bem-estar que servem como indicadores muito precisos das injustiças.

Um movimento crescente de identificação, mapeamento e valoração de serviços de produção, regulação e suporte tem emergido na Europa e um pouco por todo o mundo⁵. Experiências como a europeia, de mapeamento e avaliação de serviços ecossistémicos⁶ mostram que a produção de cartografia para revelar os serviços dos ecossistemas não é uma tarefa impossível.

No caso dos serviços não extrativos, de carácter cultural (com valor intelectual, sensorial, identitário ou espiritual), localizar exactamente num mapa o capital natural que suporta o serviço é indubitavelmente uma tarefa complexa. Mas, se o mapeamento de serviços culturais não é fácil, isso não significa que não deva fazer-se. Tentaremos levá-lo a cabo no primeiro caso de estudo da Rede JUST Side. Começaremos com uma categorização dos serviços culturais que permitirá tornar mais objetiva a nebulosa das vantagens imateriais dos ecossistemas para o homem.

3. Fundamentos jurídicos do dever de evitar ou compensar as injustiças territoriais na Europa e em Portugal

Consideramos, todavia, que as injustiças territoriais, ligadas às atividades GRAFITE, não são uma inevitabilidade. Mesmo sem proceder a grandes alterações legislativas, o dever jurídico de atuar eficazmente relativamente à prevenção e compensação de injustiças territoriais é já uma realidade. De facto, existem, no ordenamento jurídico português — e certamente noutros ordenamentos jurídicos do espaço ibero-americano — fundamentos legais fortes para basear o dever jurídico de atuar relativamente às injustiças territoriais, seja *a priori*, prevenindo-as, seja *a posteriori*, compensando-

⁵ <<https://www.ipbes.net/>>.

⁶ <<https://biodiversity.europa.eu/maes>>.

-as. Os dois pilares em que assentam esses fundamentos são coesão territorial e a integração ambiental, presentes tanto no plano europeu como nacional.

3.1. A coesão territorial

Na Europa, há muito que o puro desenvolvimento económico deixou de ser a meta a alcançar, tendo sido substituído pela sustentabilidade, enquanto grande objetivo da União. Segundo o Tratado da União Europeia, o “desenvolvimento sustentável da Europa” (artigo 3.º n.º 3 do Tratado da União Europeia) e, simultaneamente, o “desenvolvimento sustentável do planeta” (artigo 3.º n.º 5 do Tratado da União Europeia) são missões centrais da sua atuação interna e externa⁷. Ora, uma das preocupações inerentes à sustentabilidade é a coesão, que na União Europeia, desde o Tratado de Lisboa, assume uma tripla dimensão: coesão social, coesão económica e coesão territorial. Por isso, os territórios mais desfavorecidos beneficiam de políticas solidárias⁸, destinadas a “reduzir a disparidade entre os níveis de desenvolvimento das diversas regiões e o atraso das regiões menos favorecidas”⁹.

Em Portugal, a sustentabilidade e a coesão — social, ambiental, económica e também territorial — estão bem presentes no elenco de tarefas fundamentais do Estado. Segundo o artigo 9.º da Constituição da República Portuguesa, no plano socioambiental e económico, incumbe ao Estado: “promover o bem-estar e a qualidade de vida do povo e a igualdade real entre os portugueses, bem como a efectivação dos direitos económicos, sociais, culturais e ambientais, mediante a transformação e modernização das

⁷ De resto, a sustentabilidade é, na arquitetura da Constituição, o pano de fundo em que o Estado deve, com o envolvimento e a participação dos cidadãos, assegurar o direito ao ambiente e à qualidade de vida.

⁸ Artigo 3.º TUE - A União promove a coesão económica, social e territorial, e a solidariedade entre os Estados-Membros.

⁹ Artigo 174 §2 do TFUE. Na União Europeia, as regiões desfavorecidas são: as zonas rurais, as zonas afetadas pela transição industrial e as regiões com limitações naturais ou demográficas graves e permanentes. Estas últimas incluem as regiões mais setentrionais, com densidade populacional muito baixa, e as regiões insulares, transfronteiriças e de montanha (artigo 174.º §3 do TFUE).

estruturas económicas e sociais” (alínea d). Incumbe-lhe ainda “proteger e valorizar o património cultural do povo português, defender a natureza e o ambiente, preservar os recursos naturais e assegurar um correcto ordenamento do território” (alínea e). No plano territorial, cumpre-lhe também “promover o desenvolvimento harmonioso de todo o território nacional, tendo em conta, designadamente, o carácter ultraperiférico dos arquipélagos dos Açores e da Madeira” (alínea g).

O dever constitucional de prossecução dos objetivos de desenvolvimento territorial sustentável¹⁰ é operacionalizado por um enquadramento legislativo concretizador, do qual de destacam a lei de bases gerais da política pública do solo, ordenamento do território e urbanismo¹¹ e o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial¹².

¹⁰ Presente igualmente, de forma transversal, no artigo 66.º n.º 2: “Para assegurar o direito ao ambiente, no quadro de um desenvolvimento sustentável, incumbe ao Estado, por meio de organismos próprios e com o envolvimento e a participação dos cidadãos:

- a) Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;
- b) Ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correta localização das atividades, um equilibrado desenvolvimento socioeconómico e a valorização da paisagem;
- c) Criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens e sítios, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação de valores culturais de interesse histórico ou artístico;
- d) Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações;
- e) Promover, em colaboração com as autarquias locais, a qualidade ambiental das povoações e da vida urbana, designadamente no plano arquitetónico e da proteção das zonas históricas;
- f) Promover a integração de objetivos ambientais nas várias políticas de âmbito sectorial;
- g) Promover a educação ambiental e o respeito pelos valores do ambiente;
- h) Assegurar que a política fiscal compatibilize desenvolvimento com proteção do ambiente e qualidade de vida.”

¹¹ Lei n.º 31/2014 de 30 de maio.

¹² Decreto-lei n.º 80/2015, de 14 de Maio.

Entre os fins gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, salientamos os que têm maior relação com estes temas: a garantia do desenvolvimento sustentável, o reforço da coesão nacional, a correção das assimetrias regionais, nomeadamente dos territórios de baixa densidade, a asseguaração da igualdade de oportunidades dos cidadãos no acesso às infraestruturas, equipamentos, serviços e funções urbanas, em especial aos equipamentos e serviços que promovam o apoio à família, à terceira idade e à inclusão social, a prevenção de riscos coletivos e a redução dos seus efeitos nas pessoas e bens, bem como a regeneração do território, a requalificação de áreas degradadas e a reconversão de áreas urbanas de génese ilegal¹³. De facto, a intervenção no território é uma forma eficaz de operacionalizar o princípio da equidade, “assegurando a justa repartição dos benefícios e dos encargos decorrentes da aplicação dos programas e planos territoriais e dos instrumentos de política de solos”¹⁴. A forma de assegurar a equidade territorial é a “coordenação e compatibilização das diversas políticas públicas com incidência territorial com as políticas de desenvolvimento económico e social, assegurando uma adequada ponderação dos interesses públicos e privados”¹⁵.

Olhando de forma mais sistemática para os fins da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, estabelecidos ao longo dos 14 números do artigo 2.º da respetiva Lei de Bases, podemos identificar uma tripla abordagem: *preventiva*, visando prevenir a degradação das qualidades intrínsecas do território; *pró-ativa*, destinada a potenciar o melhor uso possível do território; *restaurativa*, apostando na recuperação de qualidades perdidas.

Preventivamente, esta política deve “evitar a contaminação do solo, eliminando ou minorando os efeitos de substâncias poluentes, a fim de garantir a salvaguarda da saúde humana e do ambiente (e); “prevenir riscos coletivos e reduzir os seus efeitos nas pessoas e bens” (j); valorizar as potencialidades do solo, salvaguardando a sua

¹³ Artigo 2.º b), c), j), m) da Lei n.º 31/2014 de 30 de maio.

¹⁴ Artigo 3º n.º1 f) da mesma Lei.

¹⁵ Artigo 3º n.º1 d) e f) da citada Lei.

qualidade e a realização das suas funções ambientais, económicas, sociais e culturais, enquanto suporte físico e de enquadramento cultural para as pessoas e suas atividades, fonte de matérias-primas e de produção de biomassa, reservatório de carbono e reserva de biodiversidade” (a); “promover a defesa, a fruição e a valorização do património natural, cultural e paisagístico” (b);

Baseando-se numa *abordagem pró-ativa*, a Lei pretende “assegurar o aproveitamento racional e eficiente do solo, enquanto recurso natural escasso e valorizar a biodiversidade” (i); “salvaguardar e valorizar a identidade do território nacional, promovendo a integração das suas diversidades e da qualidade de vida das populações” (f); “reforçar a coesão nacional, organizando o território de modo a conter a expansão urbana e a edificação dispersa, corrigindo as assimetrias regionais, nomeadamente dos territórios de baixa densidade, assegurando a igualdade de oportunidades dos cidadãos no acesso às infraestruturas, equipamentos, serviços e funções urbanas, em especial aos equipamentos e serviços que promovam o apoio à família, à terceira idade e à inclusão social” (c); e “promover a acessibilidade de pessoas com mobilidade condicionada aos edifícios, equipamentos e espaços verdes ou outros espaços de utilização coletiva” (n).

Por fim, quanto aos *objetivos restaurativos* deve: “regenerar o território, promovendo a requalificação de áreas degradadas e a reconversão de áreas urbanas de génese ilegal” (m); “racionalizar, reabilitar e modernizar os centros urbanos, os aglomerados rurais e a coerência dos sistemas em que se inserem” (g); “aumentar a resiliência do território aos efeitos decorrentes de fenómenos climáticos extremos, combater os efeitos da erosão, minimizar a emissão de gases com efeito de estufa e aumentar a eficiência energética e carbónica” (d).

De facto, o estado de degradação atual de partes do território, submetido a usos desadequados e prejudiciais, exige que em alguns casos, sejam tomadas medidas para reverter a situação, que nos termos da lei são definidas como medidas de reabilitação¹⁶.

¹⁶ Artigo 61 n.º 1 da Lei de Bases: “a reabilitação é a forma de intervenção territorial integrada que visa a valorização do suporte físico de um território, através da realização de obras de reconstrução, recuperação, beneficiação, renovação e modernização do edificado, das infraestruturas, dos serviços de suporte

3.2. A integração ambiental

O princípio da integração ambiental, princípio fundamental do Direito do Ambiente, transversal ao ordenamento jurídico, está consagrado tanto a nível nacional, como internacional.

Nos termos do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, “As exigências em matéria de protecção do ambiente devem ser integradas na definição e execução das políticas e acções da União, em especial com o objectivo de promover um desenvolvimento sustentável”.

Também segundo a Constituição portuguesa, “para assegurar o direito ao ambiente, no quadro de um desenvolvimento sustentável, incumbe ao Estado (...) promover a integração de objetivos ambientais nas várias políticas de âmbito sectorial”¹⁷.

Em suma, pela sua própria natureza, o princípio da integração estende a sua força normativa a todas as políticas setoriais, as quais devem ter em consideração os dados ambientais relevantes — nomeadamente as externalidades ambientais negativas e as perdas de serviços dos ecossistemas — para garantir a justiça e a sustentabilidade.

Noutra perspetiva, a transversalidade e a integração de políticas ambientais nas políticas de ordenamento do território e urbanismo, designadamente mediante a realização de avaliação ambiental que identifique e monitorize efeitos significativos no ambiente que resultem de um projeto, de um programa ou de um plano territorial, contribuem para a garantia da coesão territorial¹⁸. Deste modo, a avaliação ambiental estratégica¹⁹ é um dos mais eficazes mecanismos de integração entre ambiente e ordenamento do território.

Já segundo o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, as opções dos programas e planos territoriais devem atender

e dos sistemas naturais, bem como de correção de passivos ambientais ou de valorização paisagística”.

¹⁷ Artigo 66 n.º 2 f).

¹⁸ Artigo 3.º n.º 2 c) da Lei.

¹⁹ Estabelecida no Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho.

a um conjunto de características do território e da população que o ocupa²⁰. Assim, importa considerar, antes de mais, as características estáticas do território, de um ponto de vista físico, morfológico e ecológico, especialmente quanto aos recursos naturais e ao património arquitetónico e arqueológico. Importa, em seguida, atender às dinâmicas da evolução demográfica (natural e migratória) e às transformações ambientais, económicas, sociais e culturais. Por fim, numa perspetiva crítica, e visando a transformação territorial, devem ser identificadas as assimetrias regionais e das condições de acesso às infraestruturas, aos equipamentos, aos serviços e às funções urbanas. Este é o denominado “fundamento técnico” dos programas e planos territoriais²¹.

Conclusão

A Rede JUST Side visa desenvolver ferramentas de geomática que auxiliem no cumprimento dos fins — preventivos, pró-ativos e restaurativos — da política pública de solos, ordenamento do território e urbanismo. A cartografia que será desenvolvida no âmbito da Rede JUST Side, e que ficará disponível através de um geoportal, será usada essencialmente para detetar injustiças territoriais. A cartografia avançada e multicamadas é uma ferramenta eficaz de operacionalização do dever de integração das preocupações ambientais não só no planeamento do território, mas em todas as restantes políticas garantindo assim uma coesão reforçada e uma maior sustentabilidade.

²⁰ Decreto-lei n.º 80/2015, de 14 de maio, artigo 4.º.

²¹ Artigo 4.º da Lei que estabelece o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO FERRAMENTAS DE DECISÃO E ACÇÃO PARA A JUSTIÇA TERRITORIAL

ANA QUEIROZ DO VALE ¹

Introdução

A justiça territorial é um desígnio de planeadores do território, mas também daqueles que afinal tomam as mais importantes decisões, sejam governantes no sentido lato, sejam legisladores (fazedores de Direito). Desde a Pólis Grega assistimos à formulação das mais variadas teorias que buscam a justiça, e o território não pode ser (nem foi) exceção.

Hoje qualquer decisão política, dos governos nacionais ou municipais, tem origem e/ou reflexo no território, que inevitavelmente (ou não) provocará desigualdades, e por vezes injustiças. Importa, pois, em primeiro lugar clarificar que a injustiça resultante de decisões nem sempre tem a sua origem na assunção de desigualdades. Não esqueçamos que o Princípio da Justiça preconiza que se trate igual o que é igual e para o que é desigual se tomem decisões desi-

¹ Urbanista, licenciada em Arquitetura e licenciada em Direito Pós-graduada em Direito do Ambiente, Ordenamento do Território e Urbanismo Doutoranda em Território, Riscos e Políticas Públicas (Universidade de Lisboa/Universidade de Coimbra/Universidade de Aveiro em co-tutela).

guais, por forma a corrigir, mitigar ou anular tais desigualdades. E isto vale dizer que decisões desiguais também concretizam o Princípio da Justiça.

No que à Justiça Territorial diz respeito, as matérias do uso, ou utilização, do solo são as que mais conflitualidade têm trazido no pós-Era Industrial, quando se tomou consciência (produtores e afetados) que as diferentes ações pretendidas pelos proprietários/habitantes/utilizadores em cada parcela do território tinham efeitos naqueles que lhes eram vizinhos (ainda que não próximos).

O projeto *Just Side*

O caráter inovador deste projeto, considera-se, está no casamento improvável da Geografia e do Direito, e destes com a Tecnologia (sobretudo deste último, não se nega...). Quando falamos em “análise jurídica de dados espaciais”, parece-nos que alguma coisa não está correta na afirmação. Mas efetivamente a geoespacialização de dados pode ser uma ferramenta preciosa para a tomada de decisões mais justas. Quando cada parcela do território tem, certamente, um serviço a prestar à população que neles habita, devemos nos questionar: que serviços, quem os presta e quem deles aproveita.

É, nestas questões, e nas respostas que procuramos, que, entende-se, reside pelo menos uma considerável parte da designada Justiça Territorial a que o projeto *JUST Side* pretende desenvolver.

Justiça ou injustiça territorial – geodireito

Devemos antes de mais questionarmos se o que nos deve ocupar neste projeto é a Justiça Territorial ou a Injustiça Territorial.

Devemos certamente ponderar a forma como afetamos os nossos recursos (humanos e financeiros), como alocamos o território a esta ou àquela função, uso ou utilização, e quem beneficia ou se encarga das consequências dessa decisão, ainda que, do ponto de vista do ordenamento do território, do desenvolvimento sustentável ou da proteção do ambiente possa, *para além da dúvida razoável*, ser a melhor e mais acertada.

A atividade de planeamento territorial, seja ele ao nível do *spacial planning*, seja ao nível do *town planning*, e de uma forma geral a dotação orçamental de investimento, encerra em si decisões de política territorial que devem ter (sempre) como matriz a ponderação das injustiças territoriais que (“*naturalmente*”) geram, impondo mecanismos de reposição de justiça territorial, nos benefícios ou oportunidades que atribui e nos encargos ou sacrifícios que gera.

A configuração do Direito e a sua aplicação no território tem uma importância capital na reposição de igualdades, e o dever de mitigar efeitos desiguais.

A realidade das tecnologias de informação (geográfica)

As tecnologias de informação, também geográfica, é hoje uma realidade no quotidiano nos países mais desenvolvidos, sendo frequente (sem a devida perceção, diga-se) que cada um de nós tenha utilizado na última semana diversas ferramentas de informação geográfica sem o saber.

Temos hoje a “smartificação” das atividades, das cidades, e porque não dos territórios?

Diga-se ainda, nas palavras da plataforma “Geodireito”, parceira deste projeto, que “*os dados são o petróleo do futuro*”. Mas ainda se assiste a uma administração pública, pelo menos em Portugal, com uma afirmada cultura de dados fechados entre organismos da mesma administração e a ausência de ferramentas de trabalho em rede onde todos podem contribuir para a informação (conhecimento), e fornecer dados capazes de gerar decisões mais justas (porque informadas).

A decisão política e as TIG

A informação (e conhecimento) sobre as realidades, que se vão alterando continuamente, exige das instituições que decidem, mecanismos/ferramentas que lhes forneçam os dados “em direto” da realidade e revelem os efeitos da sua decisão e ação.

Se por um lado a decisão para a ação tem reflexos e consequências (talvez mais imediatas) na realidade que serve, subsequente-

mente à decisão e ação, talvez mais relevante seja a informação dessa realidade (em contínua alteração) para a produção do Direito e da Regulação de comportamentos e ações, quer dos participantes públicos quer dos participantes de natureza privada onde se inclui a população em geral, todos participantes na construção/produção das realidades e destinatários do Direito.

Quando o decisor conhece a realidade, a sua dinâmica, sobretudo espacial, poderá certamente aplicar os meios (humanos e financeiros), o Direito e a Regulação, de uma forma justa, procurando prevenir, mitigar, corrigir ou mesmo anular desequilíbrios (desigualdades/injustiças) que os dados espaciais melhor lhe revelam.

Em especial as decisões dos governos municipais

O nível municipal de decisão tem, em Portugal, uma relevância majorada pela sua proximidade às realidades a tratar, mas também à informação (nem sempre traduzida em conhecimento) que detêm sobre a realidade e sua evolução e desenvolvimentos, na maior parte das vezes sem perceção dos dados que todos os dias produzem.

Importa neste projeto relevar devidamente e alertar os decisores para a informação que todos os dias, pelas suas decisões de quotidiano, produzem, não registam e por isso não está disponível nem a incorporam na ponderação de decisões e ações seguintes. Os municípios como intervenientes diários no território, aos mais diversos níveis, são eles próprios produtores de dados/informações de como a realidade se vai alterando ou como se irá alterar. São muitas das vezes detentores de informação privilegiada relativamente aos demais intervenientes/atores

Conceitos como BIG DATA e OPEN DATA devem estar incorporados na governação municipal desde já, sob pena de, disponibilizando dados a terceiros, não os utilizarem nas próximas decisões.

A constituição de Sistemas Municipais de Informação Geográfica (SMIG) torna-se urgente e inevitável para que as decisões possam alcançar uma efetiva Justiça Territorial, e não constituírem decisões emotivas e desinformadas sobre si mesmas. A ciência geográfica é uma ferramenta essencial à decisão política e à Justiça territorial.

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, RISCOS NATURAIS E GESTÃO DO TERRITÓRIO

JOSÉ GOMES DOS SANTOS¹

“*O petróleo é nosso!*” Esta mensagem, que ganhou visibilidade histórica ao ser proferida pelo então Presidente da República Brasileira — Getúlio Vargas, aquando da descoberta de reservas de petróleo na Bahia, quase 70 anos depois, foi retomada e adaptada à nova realidade do séc. XXI, em entrevista recente (datada de 9 de março de 2018) dada pelo Presidente da Intel Brasil — Maurício Ruiz, à publicação brasileira “Isto é Dinheiro”². “Os dados são o novo petróleo e nós já temos a tecnologia para refiná-los” e “O Brasil tem muitos problemas e tenta resolvê-los com soluções do século 20 em vez das do século 21”, constituem duas importantes mensagens a reter, mensagens que nos direccionam e sensibilizam para a importância dos dados e da inteligência geográfica e, com eles, de novas necessidades das sociedades modernas que implicam, entre outras coisas, mudanças de atitude, de mentalidade, e afinção do *chip* societal para um novo paradigma — o das *Geotecnologias!*

¹ Departamento de Geografia e Turismo — Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Centro de Estudos em geografia e Ordenamento do Território (CEGOT). <jgs@ci.uc.pt> e <jgs966@gmail.com>.

² *Revista Brasileira de Economia e Negócios*, publicada pela Editora Três, ed. de 09-03-2018, n.º 1060.

O início do séc. XXI veio consolidar a força que se anunciava para a questão dos dados, da informação, do conhecimento e da inteligência geospacial. A sede física clássica da sabedoria, tem vindo a ceder lugar cimeiro em *podium*, ao suporte digital, primeiro numa lógica ainda física, tangível mas, com o decorrer dos tempos, cedendo também terreno para as sedes virtuais, imateriais que ganharam algum relevo através de expressões como “Big Data”, “Cloud computing”, “Machine learning”, “Internet of things”, “Augmented reality” ou “3D Printing”. Falamos, seguramente, daquilo a que alguns autores se referem como “3ª plataforma das Tecnologias de Informação” (Out of the office) — mutantes aceleradores da Inovação e do Desenvolvimento, sucedânea das 1ª e 2ª gerações de TI (Back office e Front office, respectivamente) com as quais estará condenada a conversar de forma permanente e interactiva. Sobre elas, governos, organizações, indústrias e serviços basearam as suas decisões, cidadãos e povos foram beneficiados, mas injustiças sociais foram, por certo, produzidas.

De acordo com a IBM, todos os dias são gerados $2,5 \times 10^{18}$ bytes de dados. A IBM argumenta que o crescimento exponencial de dados significa que 90% dos que existem no mundo de hoje foram criados nos últimos dois anos e são provenientes de diversas fontes, como sensores usados para reunir informações climáticas, postagens em sites de redes sociais, imagens e vídeos digitais, registos de transações de comércio eletrónico e coordenadas GPS de equipamentos móveis, para citar alguns. A sublinhar estes factos, a International Data Corporation (IDC), refere que em 2011 foram produzidos 1,8 zettabytes (1,8 triliões de GB) de dados, o suficiente para preencher 57,5 biliões de iPads de 32 GB. Para tomarmos consciência da verdadeira dimensão destes números, refira-se que se trata de uma quantidade de iPads suficiente para construir um Grande iPad Wall of China duas vezes mais alto do que o original. Em 2012, a quantidade de informação produzida atingiu cifras na ordem dos 2,8 zettabytes e a IDC prevê que até 2020 serão gerados 40 zettabytes (ZB).

Daqui decorre que, e tal como refere Cordula Robinson (2016), se pensarmos que 80% dos dados actualmente produzidos são acompanhados por uma componente geospacial — geolocaliza-

ção, facilmente se percebe e fundamenta, a sua importância para o futuro das sociedades, para as decisões governamentais, melhor, de governança, porque a escala pode deixar de ser factor condicionante, apenas factor de análise. A informação e a inteligência geospaciais — paladinas de uma Era Nova (Santos, 2017), estimulam a criação de novas profissões com novas competências focadas nas Tecnologias de Informação Geográfica (TIG), algo que levou inclusivamente o Departamento de Estatísticas do Trabalho dos EUA a prever que os empregos relacionados com as novas TIG cresçam 29 por cento entre 2014 e 2024, ou seja, a um ritmo muito mais rápido do que a média estimada para todas as outras profissões.

Mas o que são afinal as TIG e que revoluções anunciam? A Autora acima mencionada define de forma expressiva a importância das ferramentas de TIG, destacando as finalidades da sua aplicabilidade para os profissionais que as utilizam. A Autora refere, por exemplo, que “Os profissionais usam TIG para visualizar e analisar dados que lhes permitam revelar relacionamentos, padrões e tendências. Os 80% de dados que envolvem informação sobre o “onde?” e o “quando?” apresentam um selo geográfico que liga bancos e bases de dados que podem ser usados para efectuar análises de séries cronológicas que nos permitam perceber que alterações às dinâmicas da ocupação do espaço se estão a produzir ao longo do tempo num dado lugar. Por outro lado, podemos transformar esses dados em conhecimento activo e usá-lo para auxiliar no processo de tomada de decisão estratégica e no planeamento e gestão da logística.

Em conclusão, grandes volumes de dados geospaciais, ferramentas específicas para a sua gestão e geoprocessamento (TIG — que incluem bases de dados e SIG), Cloud Computing e Inteligência Artificial, entre outros, são conceitos surgidos em contexto “Out of the Office”, que começam a impor novas regras ao funcionamento social e económico, demográfico, ambiental e, com elas, definem novos caminhos para a “gestão da vida em sociedade” e para a tomada de melhores decisões. Aqui se incluem, naturalmente, as questões relativas ao planeamento urbano e ao ordenamento do território, em geral, e aos estudos sobre riscos naturais e tecnológicos, em particular.

Importa salientar que os momentos de tomada de decisão são naturalmente complexos e envolvem aspectos que, podendo ser considerados como “laterais” nos ajudam, porém, a compreender as opções tomadas a cada momento. São diversos os factores que têm de ser ponderados e, por vezes, avaliados em condições de tensão e ansiedade, que dificultam uma análise serena e livre de preocupações como “decidir mal” e “falhar”. Mas “decisão” e “erro” são duas metades da mesma entidade: a incerteza. É neste prisma de análise que entram, novamente, os dados geospaciais e as ferramentas de TIG, enquanto potenciais trunfos activos para mitigação do erro associado a potenciais “más decisões” permitindo, em muitos casos, reverter e, mesmo, anular as suas consequências e a reconversão para novas políticas e directrizes orientadoras de novas decisões. A tomada de consciência, por parte de quem tem a ingrata responsabilidade de decidir, de que, ter à sua disposição dados, ferramentas de geo-informática e cartografia avançada, é um trunfo activo para uma governança assente em pilares sólidos é, porventura, o primeiro passo, aquele que consagra o estatuto, o que o reconhece, o que valora e valoriza a inteligência geospacial.

E, para finalizar, porque a História recente, a que nos preserva a frescura dos acontecimentos nas redes neuronais da memória, revela que nem sempre Ciência e Política remaram para o mesmo lado, destacamos alguns exemplos de desarticulação entre políticas, decisores, investigação e Ciência, com consequências catastróficas — evitáveis, que revelam a inequívoca importância dos dados geospaciais e das TIG para uma eficiente, atempada (e justa!) gestão do território; são emblemas trágicos desta difícil relação disfuncional, a catástrofe de Armero (Colômbia), em 13 de novembro de 1985, associada à erupção do vulcão Nevado del Ruiz e a entrada em actividade de processos derivados (lahares), que estiveram na origem de 23000 mortes; o desastre de Vaiont (Itália), evento em que a subida dos níveis hídricos na barragem geraram situações críticas nas vertentes da própria barragem, até que, em 9 de outubro de 1963, um deslizamento de terras envolvendo cerca de 260 milhões de m³ de materiais detríticos entrou com grande violência nas águas da albufeira resultando na produção de três ondas gigantes que chegaram a ultrapassar 200m de altura, e que inundaram

idades e aldeias a jusante da barragem originando mais de 2000 mortes. Em ambos os casos havia estudos que alertavam para o perigo e para o risco de estes fenómenos poderem ocorrer e provocar enormes tragédias, foram dados vários alertas e efectuados avisos mas a prevenção falhou ao nível da tomada de decisão, pelo menos no sentido de evacuar atempadamente as populações em risco.

Em contexto do território nacional existem também vários exemplos que sublinham a tese que destaca a importância da boa utilização dos dados geospaciais, das TIG e da cartografia, para a gestão do território. Na memória de todos, estão presentes os dois momentos mais trágicos relacionados com os incêndios de 2017 (junho e outubro) mas sobre os quais não nos pretendemos pronunciar neste exercício, por ser nosso entendimento que o momento não é, ainda, o mais adequado, e que os estudos de diagnóstico não estão verdadeiramente finalizados. Já na ilha da Madeira, estão também bem marcadas na memória das pessoas as mais de 40 mortes resultantes das cheias, inundações e movimentos de vertente associados ao evento trágico de 20 de fevereiro de 2010, que veio reavivar o fantasma da maior tragédia que se havia abatido sobre a ilha — a aluvião de 1803, na qual poderão ter perdido a vida mais de 1000 pessoas.

Referências

- ROBINSON, Cordula (2016). “How You Can Use Geographic Information Technology”, entrevista a Lauren Landry, 26 de março, Northeastern’s Master of Professional Studies in Geographic Information Technology (GIT) program, Northeastern University, (<<https://www.northeastern.edu/graduate/blog/geographic-information-technology/>>, acessado em 23 de março de 2018).
- RUIZ, Maurício (2018). *Revista Brasileira de Economia e Negócios*, Editora Três, n.º 1060.
- SANTOS, José G., (2017). “GISfénix, ou os quatro movimentos da 5ª Sinfonia (?)”. Resumo da Conferência de Abertura do IV Simposium Brasileiro de Geomática e das II Jornadas Lusófonas de Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica, Presidente Prudente, Brasil, julho de 2017.

O PAPEL DO REGISTO PREDIAL NA ELIMINAÇÃO/MINIMIZAÇÃO DAS INJUSTIÇAS TERRITORIAIS

MADALENA TEIXEIRA

1. Introdução

Como se sabe, na origem dos sistemas de registo predial está um propósito de segurança jurídica (*segurança estática*), mas também de proteção do comércio jurídico imobiliário (*segurança dinâmica*), pelo que o conjunto de normas substantivas e procedimentais que enforma a publicidade registal sempre foi primacialmente dirigido à proteção de interesses privados, tendo em vista a consolidação da eficácia ou da oponibilidade *erga omnes* dos direitos reais em face de certos terceiros.

Desta forma, o registo predial foi sendo moldado pela necessidade de segurança no campo dos direitos privados e, durante algum tempo, guiado por uma conceção do direito de propriedade mais apegada à ideia de poder absoluto do titular do que à dimensão finalista animada por interesses gerais ou coletivos.

Sucedede que a propriedade privada há muito que deixou de se reconduzir a uma função pessoal, tendente à conservação da existência e ao melhoramento da condição do seu titular, para passar a subordinar-se a uma função dominada pelo interesse geral, onde

avultam limitações e delimitações negativas do direito de propriedade, fundadas no interesse público.

Tomando o espaço físico por critério de base da reflexão que aqui nos propomos levar a cabo (por ser esse o objeto do registo predial), sabemos que sobrelevam hoje propósitos de ordenamento do território influenciados por objetivos de coesão e de desenvolvimento territorial, ambiental, económico e social sustentável, buscando-se agora o equilíbrio ou o reequilíbrio do espaço físico e a correção das assimetrias e das injustiças territoriais, umas vezes causadas pela própria condição geográfica, outras vezes por uma incorreta utilização dos recursos, outras, ainda, pela falta de visão estratégica, pela incapacidade de antecipação das tendências sociais e económicas, pela má compreensão da diversidade e do valor ambiental, paisagístico ou cultural e, não raras vezes, pelo próprio desconhecimento do espaço físico ou geográfico e das suas especificidades.

Ora, dar corpo ou expressão efetiva à ideia de que “o território conta” passa, desde logo, por conhecer o espaço, no seu aspeto físico ou material, mas também na sua categoria jurídica, enquanto objeto de direitos privados, sujeitos à força conformadora dos instrumentos concretizadores de políticas públicas de ordenamento do território e das normas atinentes ao uso, ocupação e transformação do solo.

Sendo o sistema de registo predial português um sistema de fólio real, ou seja, um sistema que se baseia no prédio, enquanto porção delimitada do território, é, pois, quase intuitivo o contributo que o registo predial pode agregar em termos de informação e de divulgação das características relativas aos prédios, não só do ponto de vista daquilo que *existe*, isto é, dos seus dados materiais, da sua vinculação situacional, da sua utilização efetiva e das especificidades de índole ambiental ou cultural que lhe correspondam, mas também daquilo que, numa lógica de prevenção, *pode existir* ou, ainda, daquilo que, num propósito de correção, *deve passar a existir*.

No entanto, para que assim possa ser, algum investimento importa fazer ao nível da articulação entre o registo predial e os sistemas de informação geográfica, seja através da incorporação de dados geoespaciais no registo, seja pela associação de um suporte cartográfico relativo a cada prédio descrito, seja, ainda, pela imple-

mentação empenhada de um cadastro predial que defina claramente a localização geográfica e a configuração geométrica dos prédios e se harmonize com o registo segundo princípios de coordenação e de complementaridade.

2. A função do registo predial

Como tantas vezes se tem salientado, o registo predial, sendo um sistema de informação, não deve, ainda assim, ser encarado como mero repositório de informação. Dito de outra forma, a função do registo predial reside na recolha e organização de um conjunto de dados pertinentes à situação jurídica dos prédios e na sua publicitação ou divulgação a terceiros, porém, como *uma intenção específica*: a de dar a conhecer a situação jurídica dos prédios, *tendo em vista a segurança do comércio jurídico imobiliário*.

Não obstante, é ainda de coesão social e de eficiência e ordem no funcionamento do *mercado* e da *economia*, no fundo, de segurança do comércio jurídico imobiliário, que se trata quando ao registo se atribui um papel coadjuvante no controlo e prevenção de intervenções desajustadas às condições efetivas do solo, ou quando à informação registal se junta o propósito de garantir um conhecimento do objeto (prédio) nas suas múltiplas vertentes, dando, direta ou indiretamente, conta do seu relevo económico por referência ao que existe (*objeto material*) mas também ao que pode ou deve existir (*objeto funcional*).

Perante uma realidade predial fortemente influenciada pelo interesse coletivo e pela emergência de implicações tão diversas como são as que decorrem da política dos solos, do direito do ambiente e do direito do urbanismo, torna-se obsoleto insistir num paradigma registal que assente na divulgação do prédio e na publicitação dos direitos segundo as coordenadas estritas do direito privado, sem atentar na *marca social* que passou a dominar o conceito de propriedade privada e na “repartição de poder” sobre o objeto (solo), que se impõe por via do interesse coletivo e se manifesta, desde logo, nas políticas públicas de ordenamento do território.

Nesta linha de pensamento, dada a relação direta que o registo predial estabelece com os cidadãos e as empresas, e dado o nível de

desenvolvimento tecnológico que apresenta no tratamento e na divulgação dos dados, é patente a valia da informação nele produzida e manifesto o alcance e o impacto da sua divulgação em face de terceiros.

3. Injustiças territoriais — o papel do registo predial

No plano da eliminação ou minimização das injustiças territoriais, na busca pelo “espaço justo”, o registo predial pode realmente constituir-se em ferramenta fundamental, quer através de um *input de informação*, que permita trazer para a ficha de registo dados de sinalização geográfica dos prédios e camadas de informação relativas à sua classificação ou qualificação do ponto de vista urbanístico ou ambiental, quer através de um *output informacional*, assente na extensão da registabilidade a todas as restrições de interesse público e numa integração obrigatória, na situação jurídica dos prédios divulgada pelo registo, dos instrumentos corretivos de injustiças territoriais, como são, por exemplo, os que respeitam à reconversão urbanística, à legalização de operações de transformação fundiária ou à reabilitação do edificado.

Numa perspetiva de colaboração e de articulação de esforços, não custa ainda considerar o registo predial como parceiro na concretização de políticas de desenvolvimento e de coesão territorial, assegurando o acesso a informação relevante para a tomada de decisões tendentes à consolidação de um ordenamento territorial “sustentável e justo”, ressalvada, claro está, a garantia da proteção de dados pessoais envolvidos.

Descrição de prédios e atualização da situação jurídico-registal

Assim, a primeira tarefa do registo predial, assente no interesse público de superação de injustiças territoriais, é, desde logo, o suprimento da omissão de prédios rústicos situados em zonas agro-florestais, isoladas ou periféricas, onde assume particular presença a ideia de que o *espaço geográfico* pode moldar a vida das pessoas e as relações territoriais de forma mais ou menos injusta.

Promover a coincidência entre a realidade material, jurídica e registal, através de procedimentos de incentivo à identificação dos

prédios e à divulgação da sua situação jurídica no registo, com associação de uma representação gráfica georreferenciada, como, por exemplo, se verifica no âmbito do projeto Balcão Único do Prédio (BUPI), previsto e desenhado na Lei n.º 78/2017, de 17 de agosto, e no Decreto Regulamentar n.º 9-A/2017 de 3 de novembro, pode constituir, certamente, uma ferramenta de auxílio na identificação da estrutura fundiária, na prevenção e defesa do meio ambiente e na valorização do território.

O registo predial, ao cumprir a sua função de publicitação da situação jurídica dos prédios e o seu escopo de certeza e segurança jurídica, estará também a participar ativamente no processo de reversão da marginalização das áreas rurais, sinalizando a malha territorial envolvida e agregando elementos de informação geográfica que permitem uma aproximação mais assertiva do objeto jurídico ao objeto material, bem como a minimização das injustiças territoriais ditadas pela própria condição geográfica dos prédios.

Extensão do âmbito da descrição registal

No contexto da *eliminação ou minimização das injustiças territoriais*, outro préstimo que se justificaria ser concedido pelo registo predial seria o de sinalizar a *situação* ou *qualidade* dos prédios descritos, mediante indicação de características de índole ambiental ou da localização em zonas protegidas, acidentadas ou particularmente sensíveis, ou o de nele incorporar a *classificação* e *qualificação* do solo correspondente à luz dos planos urbanísticos.

Estas camadas de informação, a mais de expressarem no registo a *marca jurídica* imposta pela própria localização territorial ou inserção paisagística do prédio, ou pelas opções do *plano*, e, dessa forma, darem a conhecer as compressões ao direito de propriedade inerentes à situação factual dos prédios ou determinadas por objetivos de natureza pública, seriam de molde a exercer uma interferência positiva na base negocial subjacente às transações imobiliárias, já que aos terceiros que contactam o registo para, a partir da informação nele contida, ordenarem as suas relações jurídicas, seria dada notícia do *estatuto de direito público* do prédio.

Por outro lado, um conhecimento preciso e credenciado das

condições efetivas do solo, e a sua manifestação no registo, permitiria sustentar uma qualificação registal mais ampla, onde pudesse passar a entrar, por exemplo, a verificação do cumprimento de normas respeitantes à ocupação, uso e transformação do solo impostas pelas suas características morfológicas, climatéricas e sociais, pelo intuito de salvaguarda de valores ambientais ou por objetivos de proteção de recursos naturais.

Registabilidade das restrições de utilidade pública

Também as restrições de utilidade pública, pelo impacto que têm na situação jurídica dos prédios e pelo grau de compressão que podem representar ao nível da sua utilização, podem e devem ser objeto de registo predial, ainda que dessa inscrição não dependa a oponibilidade em face de terceiros.

Pela nossa parte, entendemos que é tempo de dar densificação à norma contida do artigo 76.º da Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do território e de Urbanismo, que dá expressão a um princípio geral de registabilidade de atuações administrativas que afetem direitos reais relativos a um determinado imóvel, ou que lhe imponham um ónus, e que, na verdade, não faz senão realçar o valor que a publicidade registal pode agregar em matéria de conhecimento da situação jurídica dos prédios.

No domínio da minimização das injustiças territoriais, teríamos o registo predial como parceiro na tutela de interesses coletivos que se refletem de forma impressiva no conteúdo da propriedade privada, sem o desviar, contudo, do seu escopo fundamental de segurança do comércio jurídico imobiliário, mais uma vez, através da notícia das manifestações jurídico-urbanísticas e ambientais com impacto na componente dinâmica do direito de propriedade ou no “poder-utilizar” que lhe dá conteúdo.

Acesso dos instrumentos de reversão ou de prevenção de injustiças territoriais ao registo predial

Relativamente ao processo de reversão de injustiças territoriais causadas por uma ocupação territorial dispersa, expansionista e dissociada de uma atividade de planeamento orientada por princípios de desenvolvimento sustentável e de coesão territorial, ou de formas de ocupação, uso e transformação do solo *clandestinas*, vale dizer, realizadas à margem de um procedimento administrativo de controlo prévio ou sucessivo, encontramos já, no elenco dos factos jurídicos sujeitos a registo predial, um amplo acolhimento dos mecanismos de reconversão urbanística, de recuperação do edificado ou de revitalização do degradado urbano.

Logo na fase procedimental e de iniciativa de superação das ditas injustiças territoriais, a informação contida no registo predial pode mostrar-se de utilidade considerável, porquanto permitirá fixar o leque dos atores privados e sinalizar os interesses envolvidos.

Depois disso, no que concerne às medidas de reposição da legalidade urbanística, que, portanto, “visem reintegrar a ordem jurídica violada”, para além do registo dos atos jurídicos de legalização das *situações de facto*, encontramos cobertura legal para acolher no registo predial os atos de *juridicização* que permitam *conservar*, do ponto de vista jurídico, operações originariamente ilegais, com base nos princípios da boa fé, da proteção da confiança, da igualdade e da proporcionalidade, mas também no interesse público implicado.

Quanto aos processos de reconversão de áreas urbanas de génese ilegal, o papel do registo predial é desempenhado, mais uma vez, por via da publicidade jurídica, a abranger aqui a dimensão estritamente urbanística, através da inscrição das operações de regularização fundiária e da descrição da malha urbana redesenhada, mas também a dimensão atinente à reestruturação do direito de propriedade.

No que respeita ao espaço físico, a participação do registo predial passa, pois, pela informação da nova *situação jurídica* dos prédios, com uma intenção precisa de coincidência entre a realidade

material e a realidade jurídica e registal, manifestando-se, no suporte registal, o processo de “conversão da cidade ilegal ou marginal em cidade qualificada” e, dessa forma difusa, divulgando, em face de terceiros, a superação ou minimização da injustiça territorial antecedente.

Relativamente às formas de intervenção que procuram moldar o espaço urbano, devolvendo o “direito à cidade” através da valorização e revitalização do património já construído, encontramos, mais uma vez, uma mobilização do registo predial como fonte de informação, no plano da identificação dos interessados e da legitimação dos intervenientes privados, mas também como instrumento de publicidade, quer do contrato de reabilitação urbana, quer do conjunto de intervenções com impacto na situação jurídica dos prédios.

É ainda no registo predial, enquanto instituto dedicado à publicitação da situação jurídica dos prédios, que se encontra o suporte de publicidade de operações de emparcelamento rural levadas a cabo segundo critérios de exploração agrícola e florestal sustentáveis, aos quais não serão certamente alheias preocupações de uma utilização territorial mais justa.

Finalmente, importa dar nota que, no âmbito da proteção e valorização do património cultural, o registo predial aparece não só como referência de publicidade da *classificação dos prédios* como bens de interesse cultural, mas também como agente ativo no controlo das medidas limitativas do poder de disposição jurídica legalmente consagradas, participando, assim, na sinalização dos espaços culturalmente sensíveis como recurso a preservar e a valorizar.

4. As mudanças necessárias

Não obstante o potencial de informação oferecido pelo registo predial e o nível de cooperação que lhe pode ser adjudicado em matéria de concretização dos objetivos de desenvolvimento territorial sustentável centrados na ocupação, utilização e transformação do espaço físico ou geográfico, parece-nos imprescindível que se coloque, de permeio, uma identificação unívoca do objeto material das situações jurídicas registadas.

Como se sabe, a informação registal relativa aos prédios continua a estar essencialmente alicerçada nas declarações dos interessados, sendo ainda de escassa concretização prática o propósito de uma inventariação cadastral do território capaz de credenciar as características dos prédios e de os distinguir dos demais, designadamente através da associação de uma planta gráfica.

Ora, para que as camadas de informação propostas se apresentem como benefício, em vez de elemento perturbador, é necessária, se não a certeza, ao menos a presunção de que o prédio existe com as características físicas indicadas no registo. Tal desiderato de *acreditação* da realidade material reproduzida no registo depende, pois, de ferramentas de informação geográfica, que tanto podem passar por soluções mais ambiciosas de cadastro sistemático, como por soluções mais simples, de representação cartográfica ou de identificação geográfica dos prédios.

Por outro lado, a mais desta harmonização entre o registo e a realidade material, assente numa *informação geoespacial* especializada, parece-nos igualmente útil reponderar a ideia de que o registo predial é “um instituto do direito privado para o direito privado”, tendencialmente delimitado pelo princípio da publicidade dos direitos reais e pela produção de efeitos substantivos em face de terceiros.

A verdade é que são cada vez mais frequentes e complexas as interferências de Direito Público em matéria de direitos reais e, por isso, tenderá a ser mais amplo o lastro de factos jurídicos animados pelo interesse público e pela *referência social* da propriedade que, em nome da transparência, da segurança e da estabilidade da vida social e do comércio jurídico imobiliário, se quer publicitado pelo registo predial.

5. Conclusão

Voltando a pôr o foco na eliminação ou minimização das injustiças territoriais, diríamos assim, em jeito de conclusão, que:

(i) Uma boa compreensão das características do espaço físico ou do objeto material do direito de propriedade, intermediada e credenciada pelo registo predial, em regime de complementaridade

com as entidades técnicas competentes em matéria de informação geográfica, para além de favorecer uma postura de responsabilidade e de renúncia a utilizações abusivas por parte do proprietário, pode constituir-se em ferramenta de conhecimento dirigida à valorização do território e ao acolhimento da *diversidade territorial* como *oportunidade*, designadamente, para o desenvolvimento de formas de ocupação e uso mais ajustadas aos recursos existentes.

(ii) Um registo predial integrador do “estatuto de direito público” do prédio, mostrar-se-á igualmente facilitador do processo de diálogo e de participação dos interessados nas *soluções de conjunto* em matéria de ocupação territorial, dando-se, desta forma, um contributo indireto ou difuso para a implementação de uma nova lógica de gestão urbanística, assente numa estratégia pública de programação, coordenação e controlo efetivo da ocupação e uso do território, porém, com o envolvimento e a participação de todos.

(iii) Não obstante, uma colaboração mais fina e abrangente do registo predial em matéria de prevenção ou de eliminação das injustiças territoriais não dispensa uma harmonização entre a realidade material e a realidade jurídico-registal subsidiada pelas ferramentas de informação geográfica e alicerçada em princípios de cooperação e de complementaridade.

ASPECTOS GEOJURÍDICOS DO ORDENAMENTO TERRITORIAL PORTUGUÊS¹

LUIZ UGEDA²

Resumo: A presente apresentação buscará identificar mecanismos de articulação entre o Direito e a Geografia como base para políticas públicas voltadas para o ordenamento territorial, contextualizando os grandes marcos na história, na legislação europeia e na portuguesa. Esta construção jurídica será realizada com base no Geodireito enquanto meio interdisciplinar apto a fornecer respostas fenomenológica (identificação e delimitação jurídica de toponímias para denominação de locais); axiológica (caracterização de sistemas de inovação, resiliência regional e especialização inteligente destinadas a uma coesão territorial justa e cidadã); e instrumental (normas como a Agenda 21 da Organização das Nações Unidas, de 1992, e a Iniciativa INSPIRE – *Infrastructure for Spatial Information in Europe*, de 2007, enquanto base da IDE – Infraestrutura de Dados Espaciais portuguesa). O principal resultado esperado é a caracterização de uma metodologia geojurídica de ordenamento do território português que promova justiça espacial.

¹ Palestra proferida no *Workshop* “Deteção, prevenção e compensação de injustiças territoriais”, em Coimbra, 26 de abril de 2018.

² Doutor em Geografia (Universidade de Brasília), doutorando em Direito (Universidade de Coimbra), sendo mestre em Direito e em Geografia (PUC/São Paulo).

1. Contextualização do problema

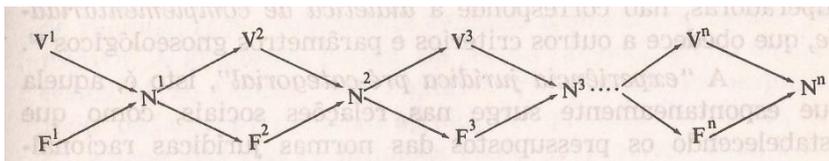
A Constituição da República Portuguesa, em seu artigo 66.º, traz diversas dimensões espaciais quando trata sobre ambiente e qualidade de vida. Quando o dispositivo afirma que todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender, ele cria como formas de assegurar o direito ao ambiente o ordenamento do território, tendo em vista uma correta localização das atividades, um equilibrado desenvolvimento socioeconómico e a valorização da paisagem.

Nota-se, no texto jurídico, diversas remissões geográficas. Quando perguntamos “*onde*” ao texto constitucional, obtemos como resposta o território e suas categorias de identificação, tais como localização e paisagem. Sob este contexto, a Geografia deve ser o ramo científico que subsidia o Direito para que haja uma apropriação do espaço de forma jurídica, pois contém em seu bojo a compreensão do espaço enquanto: (i) um dos vértices de todas as formas de conhecimento, assim como o tempo, grau, gênero etc.; (ii) atributo do ser, haja vista que nada existe sem que ocupe um lugar no espaço; e (iii) um ser específico do real, com características e dinâmicas próprias, na busca da lógica da distribuição e da localização dos fenômenos.

Neste cenário, a matriz filosófico-social confere os eixos que ligam a Geografia e o Direito, uma vez que possibilitam uma construção simétrica pautada na tríade fato-valor-técnica, com base na fenomenologia-culturalismo-instrumentalismo enquanto forma dialética de se viabilizar a relação ser-pensar-conhecer, haja vista que tem como ação identificar-qualificar-quantificar. E estes elementos trazem, naturalmente, a Teoria Tridimensional do Direito e do Estado de Miguel Reale como referência epistemológica para a pretendida construção interdisciplinar. Há como pressuposto o fato social, que recebe uma carga valorativa antes de se tornar norma, de maneira a inaugurar novos paradigmas jurídicos, uma vez que a dimensão ontológica (fato), a axiológica (valor) e a gnosisio-

lógica (técnica³ por meio da forma normativa) devem compor o objeto de estudo do jurista.

FIGURA 1 – Modelo Tridimensional do Direito⁴



Este modelo demonstra um grande avanço epistemológico não só ao Direito, mas para as ciências como um todo, pois demonstra um método de análise científica que articula três dimensões filosóficas em função de uma ciência específica. Realinhar o modelo tridimensional, que na verdade é bidimensional com três elementos, nos quais a norma tem centralidade, possibilita que o fato e o valor jurídico tenham uma linha de diálogo direto, de forma a produzir conhecimento jurídico e sem centralidade nos vértices do triângulo, mas uma simetria na qual eles atuam com harmonia e dependem do interesse do cientista do direito para interpretar e produzir uma finalidade, seja positivista, realista, moderna, pós-moderna, pluralista, ou qualquer outra corrente que o pensamento jurídico venha a conceber.

Em outras palavras, a tríade fato-valor-técnica é fundada e derivada da tríade fato-valor-norma concebida por Miguel Reale, em sua Teoria Tridimensional do Direito. De forma reversa, são elementos do espaço os homens, as firmas, as instituições, o chamado meio ecológico e as infraestruturas, de forma que as instituições produzem normas, ordens e legitimações, na qual: (i) a partir do fato social, natural ou humano, fundado na fenomenologia filosófica, se identifica o fato geográfico a partir do critério espacial, bem como o fato jurídico, com base no critério coercitivo; (ii) com base no valor social, de matriz culturalista, pode-se perceber tanto o

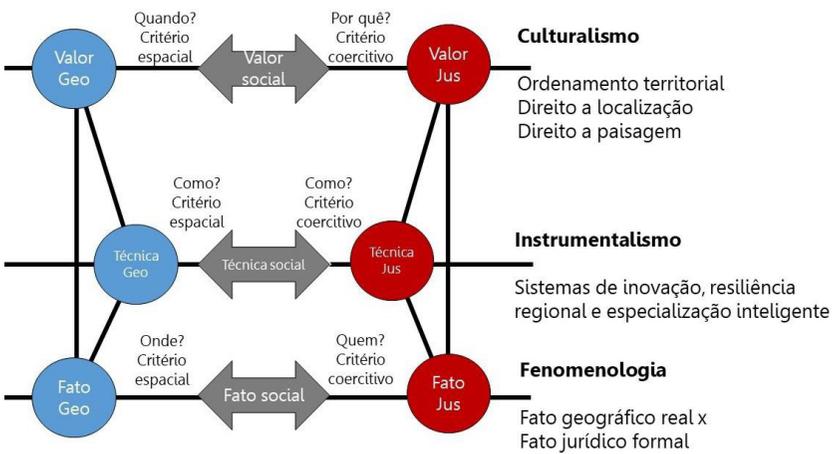
³ Miguel Reale tratou em regra a norma enquanto técnica. Contudo, deve-se recepcionar outras fontes do Direito que, igualmente, prescindem de técnicas para produzir efeitos no mundo fenomênico, tais como usos e costumes, analogia, Direito comparado, jurisprudência, dentre outras, incluindo aquelas decorrentes da visão realista do pluralismo jurídico.

⁴ REALE, 1986: 101.

valor geográfico (critério espacial) quanto o valor jurídico (critério coercitivo); e *(iii)* fundada na técnica social, alicerça-se o instrumentalismo filosófico para constituir a técnica geográfica (critério espacial) e a jurídica (critério coercitivo).

Nesta conjectura simétrica e tridimensional, é possível especular o seguinte sistema interdisciplinar entre Geografia e Direito, que descortina novas formas de estabelecer linguagens entre as ciências, com base filosófica e ponto de partida social.

FIGURA 2 – Modelo Tridimensional do Geodireito

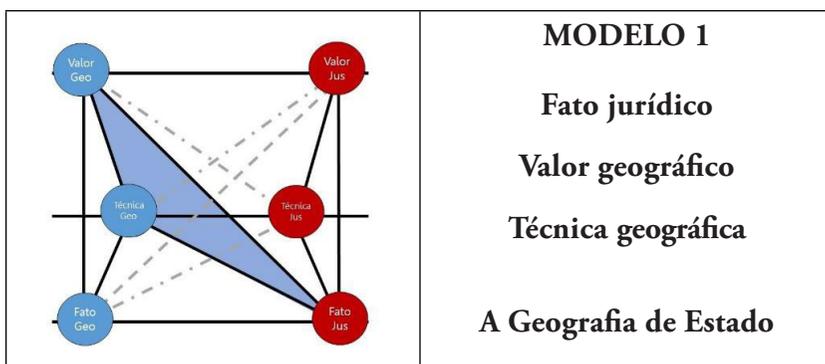


Fixado o sistema interdisciplinar, que pressupõe a simetria e a delimitação, com base em um modelo tridimensional fundado em uma matriz filosófica, é possível estabelecer o diálogo direto entre Geografia e Direito sem a intermediação das Ciências Sociais. O cientista social é o empreiteiro da construção interdisciplinar, mas não seu operador, atribuição conferida aos geógrafos e aos juristas. O fato, o valor e a técnica social servem de andaimes para a edificação, que não se faz mais necessária com a obra pronta, uma vez que as ciências, quando niveladas, podem dialogar diretamente. Neste cenário, é possível aprimorar o sistema no sentido de a Geografia ofertar seu critério espacial para a concepção jurídica e o Direito destinar seu critério coercitivo para a construção geográfica.

Para obter interdisciplinaridade científica, é imprescindível que ocorra concomitantemente as dimensões fato-valor-técnica, de for-

ma a possibilitar o desenvolvimento de ciência, produzindo seus efeitos para a consecução metodológica da tridimensionalidade. Pela geometria, simetria e delimitação é possível identificar seis eixos de estudo interdisciplinares que contemplam concomitantemente as três dimensões (fato, valor e técnica), sendo divididos em dois grandes grupos: (i) a referência geográfica, haja vista que dois dos três eixos são fundados na Geografia; e (ii) a referência jurídica, uma vez que dois dos três eixos estão sediados no Direito. Passaremos a analisar cada uma destas formas, bem como suas repercussões nas duas ciências.

2. Modelos geográficos com uso do direito



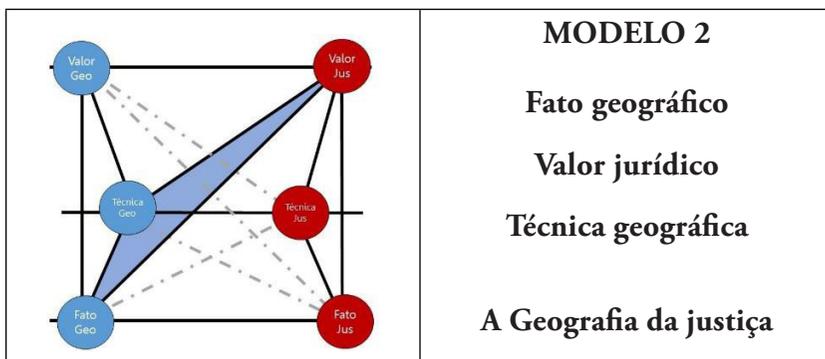
Para efeitos interdisciplinares, a Geografia é tida como referência nesta perspectiva de análise, por meio das dimensões valor e técnica, ao apreciar o fato jurídico como objeto de estudo. Nesta frente, toda a fenomenologia jurídica se apresenta como material de interesse geográfico, de forma que o conjunto de objetos de estudo jurídico passam a ser analisados sob uma ótica geográfica, constituindo este eixo interdisciplinar. Ou seja, a Geografia analisa o Estado de Direito, de forma a lhe atribuir valor e técnica.

Aqui se observa uma profunda compreensão do Estado no pensamento geográfico, ao empregar o fato jurídico enquanto categoria de estudo geográfico, produzindo uma Geografia de Estado com três eixos de estudo: (i) identificar juridicamente a análise geográfica e o mapa; (ii) analisar geograficamente o Estado e o

mapa; e (iii) mapear o Estado e a análise geográfica. Com base na ciência geográfica, busca atribuir caráter de oficialidade aos dados geográficos (*one map policy*) com base em fatos jurídicos, notadamente a concepção da Diretiva INSPIRE e da Direção Geral do Território enquanto fatos jurídicos europeu e português, respectivamente. No contexto europeu, deve integrar e interoperar os modelos distintos dos estados europeus⁵.

Deve-se destacar que toda a Geografia do Estado, enquanto uma das formas possíveis de interdisciplinaridade entre Geografia e Direito, encontra sua antítese nas demandas sociais (fato, valor e técnica) que não foram contempladas pelo Estado (ou a Geografia do não Estado). A sociedade é dinâmica, e suas forças tencionam para tornar o modelo interdisciplinar não simétrico e não geométrico, mas isso não invalida a constituição de uma matriz de referência pautada no Estado de Direito.

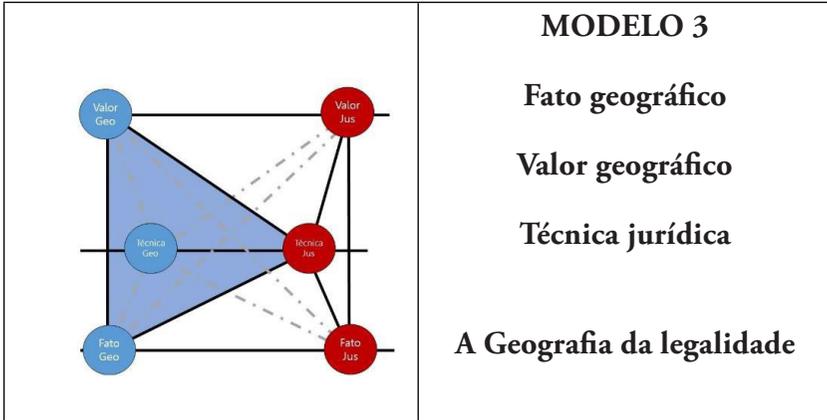
⁵ Estudos de Direito comparado apontam dois grandes modelos empregados no mundo para o exercício da infraestrutura geográfica por parte de um Estado. Existe o modelo de autarquia, típico na realidade anglo-saxã, na Alemanha e na Rússia, que regulam e fiscalizam os serviços cartográficos, atendendo as demandas de atualização tecnológica das técnicas geográficas enquanto infraestrutura cartográfica. Nesta realidade, os órgãos cíveis têm caráter de oficialidade, seus mapas são considerados oficiais. Por outro lado, há os Institutos Geográficos, enquanto fundações, comumente observado na realidade ibérica, latino-americana e francófona, que também buscam organizar a cartografia em seus países, mas geralmente encontram uma lacuna legal acerca do caráter oficial de suas informações, função comumente delegada aos órgãos militares de produção cartográfica. Logo, a oficialidade da técnica geográfica produz infraestrutura geográfica. A não oficialidade da técnica geográfica produzida por um Estado cria meramente conhecimento geográfico, que não se reveste de caráter oficial.



A Geografia é tida como referência nesta perspectiva de análise, por meio das dimensões fato e técnica, ao apreciar o valor jurídico como objeto de estudo. Nesta frente, toda a axiologia jurídica se descortina como material de interesse geográfico, de forma que a moral, a ética e principalmente a justiça passam a ser analisadas sob uma ótica geográfica, constituindo este eixo interdisciplinar. É a Geografia da justiça, que estuda o que é justo e o que é injusto, fundada no valor jurídico.

Deve-se destacar que toda a Geografia da justiça, enquanto uma das formas possíveis de interdisciplinaridade entre Geografia e Direito, encontra sua antítese nas injustiças encontradas no seio do Estado (enquanto fato jurídico), seja por sua arbitrariedade, seja por sua ineficiência. A sociedade sempre é dinâmica, e suas forças constantes tornam o modelo interdisciplinar não simétrico e não geométrico. Logo, a função da Geografia da justiça é prover o Estado da axiologia necessária para ordenar, libertar e conferir tratamento isonômico aos seus cidadãos, por meio da norma, que é o principal instrumento que o Estado, enquanto matriz de referência, prescinde para agir.

Este modelo, quando dissociado dos demais, produz uma geografia rica em percepções, mas de frágil organicidade, pois formulam posicionamentos geográficos casuais e pontuais, sem conexão a um sistema jurídico que forneça fatos e técnicas.



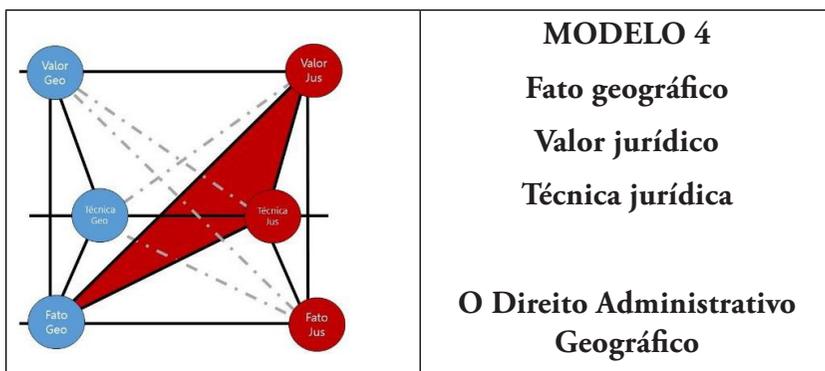
A Geografia tomada como referência, por meio das dimensões fato e valor, ao apreciar a técnica jurídica, proporciona um amplo leque de estudos sobre o efeito da legalidade em determinado território. A norma, o arcabouço legal e as leis emanadas por uma autoridade são o eixo de estudo desta vertente interdisciplinar. Ou seja, a Geografia analisa e subsidia, nesta dimensão, o critério formal do Direito, e não o material, como é o caso da Geografia da justiça. A Geografia da legalidade aborda o que é lícito ou ilícito, com base na técnica jurídica. Desta forma, estudar a legalidade na Geografia corresponde, p. ex., a produzir trabalhos periciais para a formação de jurisprudências que confirmam o caráter de legalidade espacial.

Em Portugal o grande desafio neste modelo está em tornar a aceitação da perícia geográfica como vinculada (logo, não discricionária) por magistrados e pela sociedade, situação que impõe uma reforma do Acórdão STJ de 13 de maio, de 2008, que indica que os mapas formam prova discricionária, sendo que o ordenamento territorial português pode ser realizado por convênio com empresas de produção geográfica e cartográfica.

Deve-se destacar que toda a Geografia da legalidade, enquanto uma das formas possíveis de interdisciplinaridade entre Geografia e Direito, encontra sua antítese na Geografia da ilegalidade, ou seja, toda e qualquer conduta geográfica que não tenha respaldo normativo, ou no Estado de Direito por meio de outras fontes (analogia, usos e costumes, jurisprudência etc.). Esta construção serve tanto

para balizar geógrafos que, ao conceberem valor geográfico, não o façam de forma a propor entendimentos contrários ao ordenamento jurídico; quanto para juristas que podem se utilizar de técnicas legais para combater, p. ex., o crime organizado com base em fatos geográficos (rotas de drogas, taxas de homicídio, localização de furtos e roubos etc.).

3. Modelos jurídicos com uso da geografia

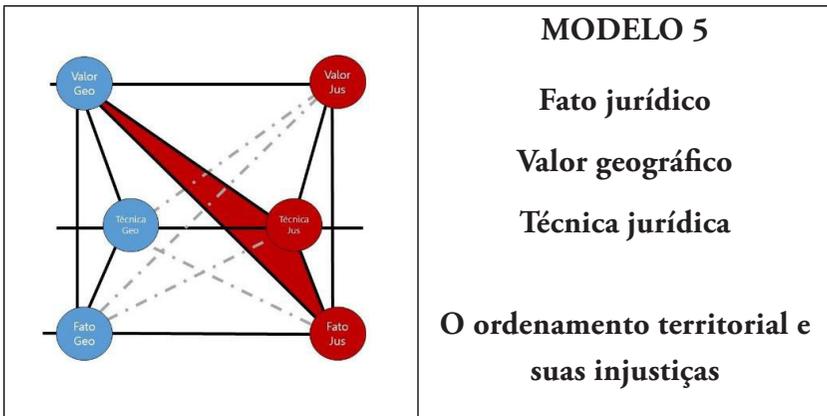


Este é o modelo em que o Direito se apropria do conceito de espaço para fins jurídicos. Nesta frente, toda a fenomenologia geográfica se decompõe como objeto de estudo jurídico, de forma que os elementos naturais e sociais passam a ser analisados sob enfoque jurídico, constituindo este eixo interdisciplinar. Ou seja, o Direito analisa, nesta dimensão, o fato geográfico, fundado no espaço para efeitos jurídicos. É o espaço primário do Estado de Direito.

Ao buscar compreender o critério espacial no Direito, Kelsen (1996: 201) busca o conceito de território e aproxima a Geografia das ciências naturais, a concebendo como um ramo científico que analisa a unidade natural. Ao afirmar que o território do Estado é um espaço tridimensional rigorosamente delimitado ao qual pertencem o subsolo, por baixo, e o espaço aéreo por cima da região compreendida dentro das chamadas fronteiras do Estado, ele reconhece o caráter locacional das ciências da terra e enfatiza o Direito enquanto ciência destinada a determinar os limites ou fronteiras do espaço estatal, constituindo-se como uma unidade. O chamado

território do Estado apenas pode ser definido como o domínio espacial de vigência de uma ordem jurídica estadual.

Resta, neste modelo, conceber a Geografia enquanto verdade real, por meio da localização, para que o Direito exerça a verdade formal de delimitação. A função do Direito Administrativo Geográfico é compreender o critério espacial das pessoas e das coisas, ordenando espacialmente estes elementos, com base nas categorias fenomenológicas da Geografia (território, lugar, região, paisagem e escala), de forma a: (i) tornar precisa a mediação dos interesses projetados no espaço de determinado Estado, função destinada ao próximo modelo; e (ii) viabilizar tecnicamente a coesão territorial por meio de suas conceituações geográficas (p. ex., migrações, demografia, reordenamento territorial, preservação ambiental etc.) e a prática da “competitividade territorial”, abordagem multinível caracterizada no Tratado de Lisboa.

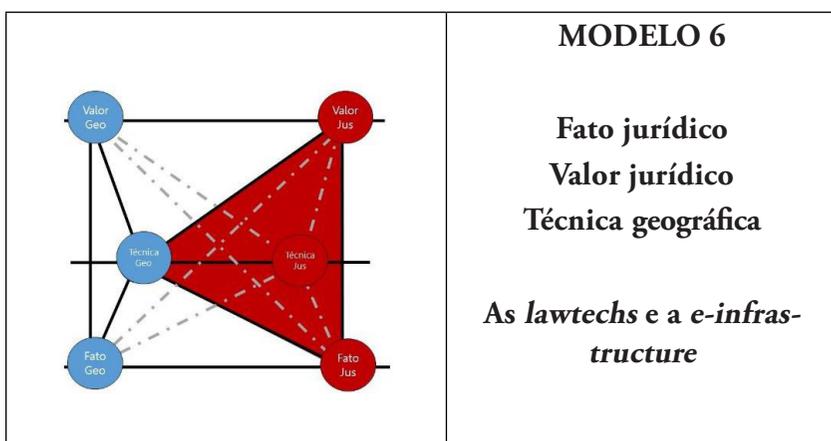


Esta perspectiva de análise tem o Direito como referência, momento em que são empregadas as dimensões fato e técnica para análise do valor geográfico enquanto objeto de estudo. A riqueza de percepções na Geografia passa a ser estudadas pelo Direito, constituindo este eixo interdisciplinar. Assim como o Direito Administrativo Geográfico trata da internalização das categorias geográficas no Direito, a presente categoria versará sobre o espaço secundário do Estado, ou seja, seu ordenamento e a produção de injustiças.

Consiste em desenvolver a organicidade de um determinado Estado, a coesão interna de seu critério espacial enquanto premissa maior das relações nacionais de forma justa. Sua antítese reside no uso desordenado do solo urbano e rural, sendo a função social da

propriedade, ou a justiça territorial, a axiologia que deve ser perseguida para viabilizar esta forma interdisciplinar.

A maioria das obras interdisciplinares focam neste modelo, como demonstra a corrente do *Law & Geography* e temas voltados para o racismo ambiental. Invariavelmente aqui reside o mesmo problema do Modelo 2, uma vez que, dissociado dos demais modelos, produz conhecimentos jurídicos ricos em percepções, mas de frágil organicidade, pois formulam posicionamentos *à la carte*, sem lastro geográfico que lhe forneça fatos e técnicas para, de forma concreta, se constituir um sistema justo.



O Direito continua a ser concebido como base nesta perspectiva de análise, todavia agora o faz por meio das dimensões fato e valor, ao analisar a técnica geográfica como objeto de estudo. O rico instrumentalismo geográfico se decompõe como objeto de análise jurídica, de forma que o mapeamento, a cartografia, a estatística, as informações geoespaciais, o georreferenciamento, o sensoriamento remoto, dentre outras técnicas⁶, passam a ser analisados sob enfoque jurídico, constituindo este eixo interdisciplinar.

⁶ Importante destacar que a Cartografia e a Geografia são profissões distintas, mas correlacionadas, e assim foram preservadas sob a ótica institucional. Não cabe ao geógrafo fazer mapas (cartas), mas sim interpretá-las, em conjunto com outras variáveis, que podem ser econômicas, sociais etc.. De forma análoga, não é competência do jurista fazer leis, desafio este confiado ao legislador. Mas cabe ao jurista interpretá-las, em conjunto com as demais fontes do Direito. Ambos correspondem a técnicas, instrumentos imprescindíveis para o desenvolvimento profissional de cada área.

E estes instrumentos têm uma alta dependência instrumental, de forma que a revolução tecnológica em curso no mundo ganha uma centralidade nesta dialética. Ao conjugar o advento da internet com a tecnologia de satélites, a cartografia e o sensoriamento remoto enquanto projetos computacionais, bem como a capacidade de gerenciamento de dados dos softwares atuais, a Geografia acaba se qualificando como um ramo científico que produz análises espaciais, de maneira que todo este aparato utilizado pela Geografia se caracteriza por uma infraestrutura (*e-infrastructure*) disponível em prol da promoção de cidadania. E o Direito deve regulamentar políticas públicas para esta finalidade, com a iniciativa privada fornecendo soluções com base em geolocalização (*lawtechs*).

Nessa linha, a resposta jurídica a esta revolução tecnológica tem sido, invariavelmente, manifestar o interesse público em determinadas tecnologias como, p. ex., transformar a técnica geográfica em infraestrutura passível de regulação e um bem de domínio público. Assim, a revolução tecnológica requalifica a técnica geográfica, de forma a ser empregada para a promoção de justiça, ao servir de instrumento para o enfrentamento das desigualdades sociais e regionais, bem como a integração nacional.

Logo, não existe inteligência territorial sem mapas públicos confiáveis, de baixo custo, de domínio público, interoperáveis e em regime de monopólio (*one map policy*). As geotecnologias devem ser viabilizadas enquanto instrumentos de Estado, para identificar o critério espacial do Estado, dirimir conflitos de interesse e promover uma informação geoespacial oficial, para todos os fins legais. Deve-se evitar a todo custo sua antítese, seja a ausência de técnica geográfica, seja a sobreposição de imagens com parâmetros heterogêneos ou mesmo a constituição de vários mapas públicos para representar uma mesma área, uma vez que pensar em um Estado sem geotecnologias no século XXI será o mesmo que imaginar um Estado sem energia elétrica no século XX.

Conclusões

A somatória dos seis modelos, atuando concomitantemente, é o que denominamos Geodireito, que em síntese permite que a verdade real da Geografia possibilite localizar fenômenos para que a verdade formal do Direito os delimite. Essa técnica é necessária uma vez que o país que não se conhece, e não se representa espacialmente, não existe. Não se exerce o direito de ir e vir sem se saber para *onde*.

Para que os territórios sejam mais justos, eles precisam antes ser mais precisos. O *onde* deve ser juridicamente determinado e esta discussão é prévia ao apontamento de injustiças territoriais ou do ordenamento do território, sob pena de se obter um sistema rico em percepções, mas de frágil organicidade. Sob este contexto, o jurista precisa se apropriar dos fatos geográficos enquanto categoria de estudo. Não existe soluções justas com base em modelo interdisciplinar injusto ou impreciso.

Somente assim será possível – e necessário - dar um salto qualitativo na compreensão das injustiças territoriais que ocorrem no Direito Ambiental, Urbanístico, em Ordenamento Territorial e no Direito Agrário. Ou mesmo se pensar em soluções inovadoras, como ocorre na Sorbonne – Paris 1, que já tem um curso bidisciplinar Geografia-Direito e faz uma abordagem integradora destes ramos científicos.

Os países devem desenvolver políticas públicas com base em infraestrutura geográfica, e Portugal saiu à frente ao constituir a Direção-Geral do Território, que tem a capacidade legal de regular mapas, enquanto bens de domínio público, e edificar o *one map policy* português. Se a infraestrutura geográfica será essencial, como preza a Agenda 21 da Organização das Nações Unidas, os países devem se debruçar para transformá-la em bem de domínio público de forma atualizada, interoperável (softwares abertos e privados), universal (livre acesso) e neutra (sem discriminações). Somente assim a discricionariedade do juiz será exceção, e não regra, quando se trata de

fenômenos espaciais, pois haverá um sólido arcabouço jurídico para dar caráter oficial às toponímias, com um método claro de tratamento geojurídico para combate às injustiças territoriais.

Referências bibliográficas

- FORD, Richard T. *The Legal Geographies Reader*. Blackwell Publishers, 2001.
- HOLDER, Jane / HARRISON, Carolyn. *Law and Geography*. Vol. 5. Oxford University Press, 2003.
- IRTI, Natalino. *Norma e luoghi, Problemi di geo-diritto*. Roma-Bari: Laterza, 2001.
- KELSEN, Hans. *Teoria Pura do Direito*. 5.^a ed. São Paulo. Martins Fontes, 1996.
- REALE, Miguel. *Teoria Tridimensional do Direito*. 4.^a ed. São Paulo: Saraiva, 1986.
- UGEDA, Luiz. *Direito Administrativo Geográfico. Fundamentos da Geografia e na Cartografia oficial do Brasil*. Brasília: Geodireito, 2017.

Índice

NOTA PRÉVIA ·	3
· 1 · LA CARTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA PARA LA DEFENSA JURÍDICA DEL MEDIO AMBIENTE	5
ANA BARREIRA	
· 2 · RELEVÂNCIA DAS TIG PARA O AMBIENTE E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	13
ARMÉNIO CASTANHEIRA	
· 3 · A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO APOIO À DECISÃO JUDICIAL	47
CARLA FREITAS	
· 4 · MUNICÍPIOS, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	59
JOSÉ ANTÓNIO TENEDÓRIO · CRISTINA DELGADO HENRIQUES · JOSÉ CARLOS SILVA	
· 5 · INSEGURANÇA E INJUSTIÇA TERRITORIAL O PAPEL DAS TIG COMO MECANISMO DE CONCILIAÇÃO DE OPOSTOS	79
DULCE LOPES	

. 6 .	
TERRITORIAL JUSTICE AND ENVIRONMENTAL DISPLACEMENT — <i>QUO VADIS?</i>	87
ISABEL M. BORGES	
. 7 .	
O MAPEAMENTO DOS SERVIÇOS CULTURAIS DOS ECOSISTEMAS E A DETEÇÃO DE INJUSTIÇAS TERRITORIAIS.....	105
ALEXANDRA ARAGÃO	
. 8 .	
AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO FERRAMENTAS DE DECISÃO E ACÇÃO PARA A JUSTIÇA TERRITORIAL	119
ANA QUEIROZ DO VALE	
. 9 .	
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, RISCOS NATURAIS E GESTÃO DO TERRITÓRIO	123
JOSÉ GOMES DOS SANTOS	
. 10 .	
O PAPEL DO REGISTO PREDIAL NA ELIMINAÇÃO/MINIMIZAÇÃO DAS INJUSTIÇAS TERRITORIAIS	129
MADALENA TEIXEIRA	
. 11 .	
ASPECTOS GEOJURÍDICOS DO ORDENAMENTO TERRITORIAL PORTUGUÊS	139
LUIZ UGEDA	