

Cadernos de Geografia

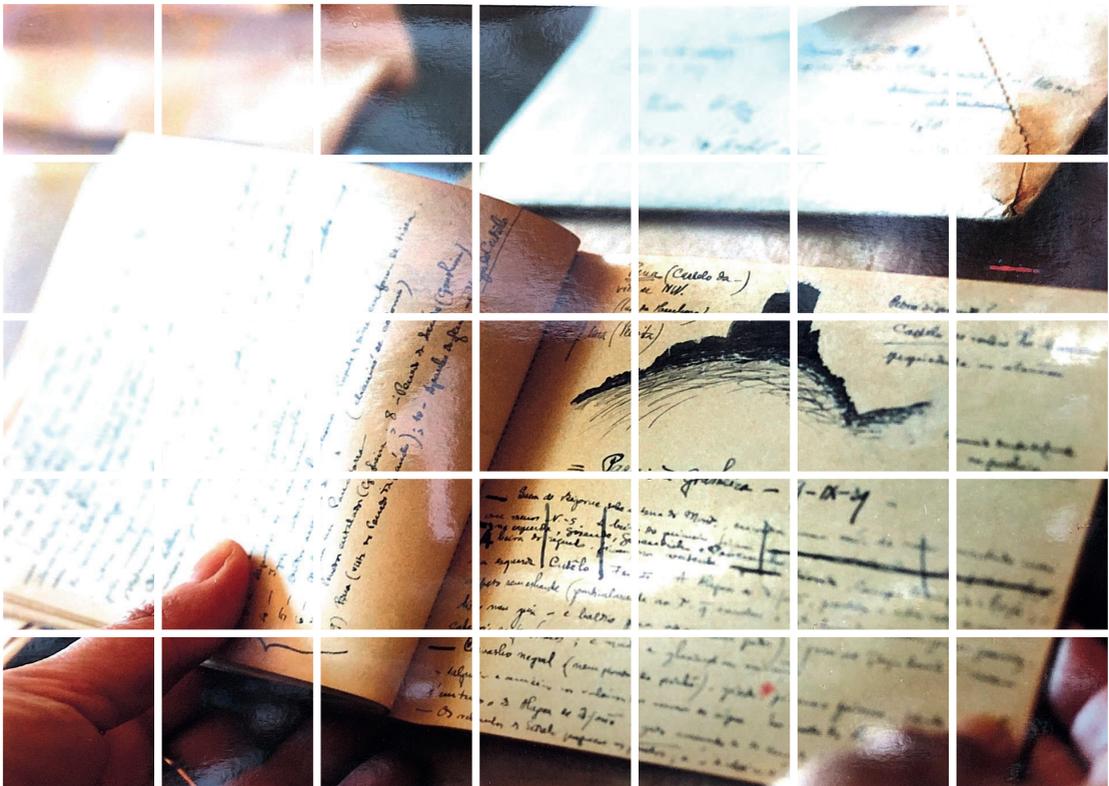


Nº 39 - 2019

Imprensa da Universidade de Coimbra
Faculdade de Letras | Universidade de Coimbra

Página deixada propositadamente em branco

Cadernos de Geografia



Nº 39 - 2019

Imprensa da Universidade de Coimbra
Faculdade de Letras | Universidade de Coimbra

Página deixada propositalmente em branco

Ficha Técnica

Diretor
Norberto Santos

Assistente Editorial
Rute David

Coordenação
Diretor e Subdiretores do Departamento de Geografia e Turismo
Coordenador do Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território

Conselho Científico

Membros do Departamento de Geografia e Turismo

Lúcio Cunha (luciogeo@fl.uc.pt), Paula Santana (paulasantana.coimbra@gmail.com), Luciano Lourenço (luciano@uc.pt), Norberto Pinto dos Santos (norgeo@fl.uc.pt), António Campar (campar@ci.uc.pt), Nuno Ganho (nganho@netvisão.pt), Rui Gama (rgama@fl.uc.pt), António Rochette Cordeiro (rochetecordeiro@fl.uc.pt), João Luís Fernandes (jfernandes@fl.uc.pt), Paulo Carvalho (paulo.carvalho@fl.uc.pt), José Gomes (jgs@fl.uc.pt), Helena Nogueira (helenamarquesnogueira@hotmail.com), Adélia Nunes (adelia.nunes@ci.uc.pt), Paulo Nossa (paulonossa@gmail.com), Fátima Velez de Castro (velezcastro@fl.uc.pt), Rui Ferreira de Figueiredo (ruiff@ci.uc.pt), Albano Figueiredo (geofiguc@gmail.com), Claudete Oliveira Moreira (claudete@ci.uc.pt), Luca Antonio Dimuccio (luca@ci.uc.pt), Isabel Paiva (isabelrp@ci.uc.pt), Carlos Cardoso Ferreira (carlos.ferreira@uc.pt), Cláudia Seabra (cseabra@uc.pt), Miguel Padeiro (jimp@uc.pt).

Jubilados/Aposentados

Fernanda Cravidão (cravidao@ci.uc.pt), Lucília Caetano (lucygeo@ci.uc.pt), João Victor Silva Pereira (jvsilvapereira@sapo.pt), Maria de Lurdes Roxo Mateus (mlroxo@hotmail.com).

Externos

Adriano Severo Figueiró - Univ. Federal de Santa Maria (adri.geo.ufsm@gmail.com), Aguinaldo César - Univ. Federal Fluminense Frattucci (acfrattucci@gmail.com), Alexandra Pereira - Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (alexandramatospereira@gmail.com), Alexandre Panosso Netto - Univ. de São Paulo (panosso@usp.br), Ana Maria Ferreira - Univ. de Évora (amferreira@uevora.pt), Ana Monteiro - Univ. do Porto (anamonteirosousa@gmail.com), André Botequilha-Leitão - Univ. do Algarve (aleitao@ualg.pt), Andrea Cristina Conceição Lemos - Univ. Federal do Rio Grande do Sul (andrealemos.geo@gmail.com), António Alberto Gomes - Univ. do Porto (atgomes@netcabo.pt), António José Bento Gonçalves - Univ. do Minho (bento@geografia.uminho.pt), António Manuel Lopes - Univ. de Lisboa (antonio.lopes@campus.ul.pt), Antonio Nivaldo Hespagnol - Univ. Estadual Paulista (nivaldo@fct.unesp.br), Antonio Oliveira Jr. - Univ. Federal de Uberlândia (antonio.oliveira@ufu.br), António Vieira - Univ. do Minho (vieira@geografia.uminho.pt), Augusto Pérez Alberti - Univ. de Santiago de Compostela (augusto.perez@usc.es), Carlos Gonçalves - Univ. de Lisboa (c.goncalves@campus.ul.pt), Carminda Cavaco - Univ. de Lisboa (carminda.cavaco@campus.ul.pt), Conceição Malveira Diógenes - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (conceicaomdiogenes@gmail.com), Cristiane Alcântara Santos - Univ. Federal de Sergipe (cristie09@gmail.com), Daniel Moreno-Muñoz - Uni. de Múrcia (daniel.moreno1@um.es), Diogo de Abreu - Univ. de Lisboa (diogo.abreu@campus.ul.pt), Dirce Maria Suertegaray - Univ. de São Paulo (dircesuerte@gmail.com), Eduardo Brito-Henriques - Univ. de Lisboa (eduardo@campus.ul.pt), Eliane Carine Portela - Univ. de Caxias do Sul (elianecarineportela@gmail.com), Elsa Pacheco - Univ. do Porto (elsap@letras.up.pt), Elsa Peralta - Univ. de Lisboa (elsa.peralta@ics.ulisboa.pt), Eugénia Deville - Escola Sup. de Educação de Coimbra (eugenia@esec.pt), Felipe Pessoa de Melo Mestre Splinter - Centro Universitário AGES - UniAGES (felippemelo@hotmail.com), Gil Gonçalves - Univ. de Coimbra (gil@mat.uc.pt), Gilian Evaristo França Silva - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (gilian.his@gmail.com), Helena Albuquerque - Univ. Portucalense (helenaa@upt.pt), Jaime Serra - Univ. de Évora (jserra@uevora.pt), Jean-Noël Salomon - Univ. de Bordeaux III (jnsalomon@yahoo.com), Joana Lima - Univ. de Évora (jisl@uevora.pt), João Azevedo - Instituto Politécnico de Bragança (jazevedo@ipb.pt), João Figueira de Sousa - Univ. Nova de Lisboa (j.f.sousa@fch.unl.pt), João Lima Sant'Anna Neto - Univ. Estadual Paulista (UNESP) Presidente Prudente (joalima@fct.unesp.br), João Mendes Rocha Neto - Univ. de Brasília (jmdrn@uol.com.br), João Sarmento - Univ. do Minho (j.sarmento@geografia.uminho.pt), Jorge Gaspar - Univ. de Lisboa (jorgegaspar@hotmail.com), Jorge Marques - Univ. Portucalense (jorgem@upt.pt), Jorge Umbelino - Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril (jorge.umbelino.pt@gmail.com), José Alberto Rio Fernandes - Univ. do Porto (jariofernandes@gmail.com), José António Tenedório - Univ. Nova de Lisboa (ja.tenedorio@fch.unl.pt), José Eduardo Ventura - Univ. Nova de Lisboa (je.ventura@fch.unl.pt), José Manuel Simões - Univ. de Lisboa (jmsimoes@campus.ul.pt), Josep Panareda - Univ. de Barcelona (panareda@trivium.gh.ub.es), Josefina Salvado - Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) (josefina.o.salvado@gmail.com), Juan Antonio Garcia Gonzalez - Univ. de Castilla-La Mancha (juanantonio.garcia@uclm.es), Lorenzo López Trigal - Univ. de Léon (l.trigal@unileon.es), Luis Moura Ramos - Univ. de Coimbra (lmramos@fe.uc.pt), Luís Silveira - Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (aviladasilveira@gmail.com), Marcello Tomé - Univ. Federal Fluminense (marcellotome@gmail.com), Marcelo Fragoso - Univ. de Lisboa (mfragoso@campus.ul.pt), Maria Felisbela Martins - Uni. do Porto (felisbela.martins@gmail.com), Margaret Trindade Amorim - Univ. Estadual Paulista (UNESP) Presidente Prudente (mccta@fct.unesp.br), Margarida Neto - Univ. de Coimbra (mneto@fl.uc.pt), Maria Celeste Eusébio - Univ. de Aveiro (celeste.eusebio@ua.pt), Maria da Graça Mougá Poças Santos - Instituto Politécnico de Leiria (graca.santos@ipleiria.pt), Maria do Rosário Borges - Univ. de Évora (mrborges@uevora.pt), Maria Goretti Tavares - Univ. Federal do Pará (mariagg29@gmail.com), Maria Helena Esteves - Univ. de Lisboa (me@campus.ul.pt), Maria Helena Mesquita Pina - Univ. do Porto (helenapina@netcabo.pt), Maria João Aibéo Carneiro - Univ. de Aveiro (mjcarneiro@ua.pt), Maria João Alcoforado - Univ. de Lisboa (mjalcoforado@campus.ul.pt), Maria José Roxo - Univ. Nova de Lisboa (mj.roxo@fch.unl.pt), Maria Luíza Cardinale Baptista - Univ. Federal do Amazonas (malu@pazza.com.br), Maria Noémi Marujo - Univ. de Évora (noemimarujó69@gmail.com), Marina Monteiro Machado - Univ. Estadual do Rio de Janeiro (marinamachado@gmail.com), Mário Vale - Univ. de Lisboa (mario.vale@campus.ul.pt), Miguel Sopas Melo Bandeira - Univ. do Minho (bandeira@ics.uminho.pt), Miguel Padeiro - Univ. de Lisboa (jimpadeiro@campus.ul.pt), Mónica Brito - Sines Tecnopolo (monicabrito71@gmail.com), Nicole Dévy-Vareta - Univ. do Porto (nvareta@gmail.com), Norma Valencio - Univ. São Carlos (normat@terra.com.br), Nuno Serra - Santa Casa da Misericórdia de Lisboa (nuno.serra@gmail.com), Paula Coelho Araújo - Univ. de Coimbra (plcaraujo@hotmail.com), Paulo Peixoto - Univ. de Coimbra (pp@uc.pt), Pedro Casimiro - Uni. Nova de Lisboa (pjcc@fch.unl.pt), Ramón García Marín - Univ. de Múrcia (ramongm@um.es), Rogério Haesbaert - Univ. Fluminense (rogergeo@uol.com.br), Rosemeri Melo e Souza - Univ. Federal de Sergipe (rome@ufs.br), Samuel Lima - Univ. de Uberlândia (samueldecarmolima@gmail.com), Sebastião Pinheiro Gonçalves de Cerqueira Neto - Instituto Federal da Bahia (cerqueiraneto.mg@gmail.com), Teresa Salgueiro - Univ. de Lisboa (tbs@campus.ul.pt).

Cadernos de
Geografia

Toda a correspondência
deve ser dirigida: Cadernos de Geografia
Departamento de Geografia e Turismo
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Largo da Porta Férrea
3004-530 COIMBRA - Portugal
Telefone: +351 239 857000 - Fax: +351 239 836733
E-mail: depgeotur@fl.uc.pt
www.uc.pt/fluc/depgeotur

Paginação: Tiago Serafino

Impressão:

Design gráfico: Marques Associados

Imagem da capa: Caderno de campo, Professor Doutor Alfredo Fernandes Martins. Luísa Ferreira, 2003

Cadernos de Geografia, nº 39 - 2019
ISSN: 0871-1623
ISSN Digital: 2183-4016
DOI: https://dx.doi.org/10.14195/0871-1623_39
ERIPUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences)
REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico)
Depósito Legal nº 2700/83
Tiragem: 100 exemplares

As opiniões expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores

ARTIGOS

Página deixada propositalmente em branco

Mudanças na paisagem e serviços dos ecossistemas

Abandono agrícola e variação no carbono orgânico dos solos

Changes in landscape and ecosystem services

Agricultural abandonment and soil organic carbon variation

Adélia N. Nunes

Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras, CEGOT, Universidade de Coimbra, Portugal

adelia.nunes@fl.uc.pt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8665-4459>

Resumo:

O carbono orgânico do solo (COS) contribui para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e para o fornecimento de bens e serviços vários, de aprovisionamento, regulação ou suporte, que interferem na saúde e bem-estar humano. Com o presente estudo pretende-se analisar os processos sucessão vegetal, na sequência do abandono agrícola, e a respetiva influência na variação do carbono orgânico na camada edáfica superficial, na parte meridional da Beira Transmontana. Os resultados mostram que o processo de abandono agrícola se traduz num aumento do teor de COS, pouco relevante quando coberto vegetal é incipiente, dominado por comunidades herbáceas, mas mais do que duplica quando se verifica a instalação de comunidades arbustivas ou de carvalhal ainda em fase de recuperação (+ 139% e 108%, respetivamente, face aos solos com culturas arvenses de sequeiro). Apesar deste acréscimo de carbono no solo, estas comunidades só contêm aproximadamente metade do valor apurado para o carvalhal representativo da vegetação autóctone. Assim, a gestão adequada do solo, na sequência do abandono, pode constituir, uma boa opção para melhorar a sua qualidade e estratégia para o sequestro do carbono.

Palavras-chave: paisagem, serviços de ecossistemas, abandono agrícola carbono orgânico do solo, Beira Transmontana

Abstract:

Changes in landscape and ecosystem services. Agricultural abandonment and variation in soil organic carbon Soil organic carbon (SOC) contributes to improving the physical, chemical and biological properties of the soil and supply several goods and services of production, regulation and support, which interfere on human health and well-being. This study aim to analyse plant succession processes following the agricultural abandonment and the respective effect on the organic carbon variation in the surface soil layer, in the southern part of Beira Transmontana. The results show that the process of agricultural abandonment promotes an increase in the COS content, which is irrelevant when the vegetation cover is incipient, dominated by herbaceous communities, and more than doubles when there is the establishment of shrub or oak dominated communities (+ 139% and 108%, respectively, compared to soils with arable crops). Despite this increase of carbon in the soil, these communities only contain around half of the SOC obtained for oak woodlands, representative of the native vegetation. Thus, proper soil management, following abandonment, can be a good option to improve its quality and a good strategic measure for carbon sequestration.

Keywords: landscape, ecosystem services, agricultural abandonment, soil organic carbon, Beira Transmontana

1. Introdução

Definidas como a capacidade dos ecossistemas em fornecer bens e serviços que satisfaçam, direta ou indiretamente, as necessidades humanas, são inúmeras as funções associadas às paisagens (MEA, 2005; TEEB, 2010; De Groot et al., 2010). O solo e vegetação são dois dos elementos fundamentais na caracterização do funcionamento da paisagem; o primeiro pelo controlo que exerce em múltiplas funções, de regulação, produção e suporte, e o segundo pelo papel que exerce no ciclo dos nutrientes, na regulação de alguns gases e fluxos (água e sedimentos) e no fornecimento de nutrientes e habitat.

Os solos, quer em ecossistemas naturais quer em outros geridos antropicamente, constituem uma das componentes-chave do ecossistema terrestre ao operar na interface da litosfera, biosfera, hidrosfera e atmosfera. Apesar da sua importância, a maioria dos estudos centrados na avaliação das funções e serviços de ecossistemas (Costanza et al., 1997, De Groot et al., 2002, MEA, 2005) pouca relevância lhe tem dado (Hewitt et al., 2015; Adhikari & Hartemink, 2016).

Com efeito, o solo constitui um dos maiores reservatórios de carbono terrestre contendo três a quatro vezes mais carbono do que a vegetação e duas a três vezes mais do que a atmosfera (Petrokofsky et al., 2012; Köchy et al., 2015), sendo também o reservatório mais estável (Vagen & Winowiecki, 2013). O carbono orgânico do solo desempenha importantes funções e contribui de forma decisiva para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, por conseguinte, o fornecimento de bens e serviços vários, quer de aprovisionamento, quer de regulação ou de suporte, que interferem na saúde e bem-estar humano, na estreita dependência das características físicas, químicas e biológicas dos solos.

Esses bens e serviços incluem: a produção de alimentos, combustível e fibra; armazenamento e filtração de água; regulação de gases e do clima; controlo de erosão e regulação do ciclo da água; sequestro e armazenamento de carbono; regulação de pragas e doenças; nutrientes para as plantas, habitat e biodiversidade.

A mudança no uso e coberto vegetal do solo é um dos principais motores bióticos da dinâmica do carbono orgânico dos solos (COS) em diferentes domínios espaciais (Zhu et al., 2010; Smith et al.,

2015; Wasak & Drewnik, 2015) embora outros fatores abióticos como a textura do solo, a topografia e o clima também possam influenciar significativamente a sua distribuição (Nadal-Romero et al., 2014; Oertel et al., 2016).

Assim sendo, a emissão vs. sequestro de carbono em ambientes naturais ou geridos pelo homem resulta da complexa interação entre o uso e ocupação do solo, as atividades de gestão, a composição e estrutura do ecossistema, perturbações naturais ou antrópicas, processos biogeoquímicos e clima e hidrologia local/regional (Zhu et al., 2010; Oertel et al., 2016). De acordo com Zhu (2010), as alterações do uso e ocupação do solo geralmente ocorrem de duas formas: quando se verifica a conversão de um tipo de ocupação do solo para outra ou, mantendo-se a ocupação do solo, ocorrem modificações nas condições em que se encontra a ocupação existente (ex. floresta para áreas agrícolas, ou sistemas agrícolas extensivos para sistemas intensivos). Estas mudanças no uso e coberto vegetal do solo alteram as propriedades edáficas (Nunes et al., 2012) e interferem na dinâmica da matéria orgânica do solo, podendo desencadear processos de acumulação ou de mineralização e, por conseguinte, um aumento do carbono orgânico ou a emissões de CO₂ para a atmosfera, respetivamente.

Com o presente estudo pretende-se analisar as mudanças no uso e coberto vegetal do solo na parte meridional da Beira Transmontana, avaliar os processos de sucessão vegetal na sequência do abandono agrícola e a respetiva influência na variação do carbono orgânico dos solos, nos 20 cm superficiais.

2. Abandono agrícola, sucessão vegetal e variação no carbono orgânico dos solos

2.1. Área de estudo

2.1.1. Breve enquadramento físico do “Planalto da Beira Transmontana”

Os territórios supramediterrâneos da Beira Transmontana constituem uma importante unidade de paisagem da Beira Interior (Figura 1). Em termos geomorfológicos constitui o prolongamento para oeste do planalto de Castela-a-Velha, também designado



Figura 1
Localização da área de estudo.
Elaboração: Adélia N. Nunes.

de Meseta. As classes de altitude preponderantes são as compreendidas entre os 700 e os 900 m, enquanto os declives predominantes se encontram abaixo dos 8%, ocupando os inferiores a 2% uma vasta extensão do território, sobretudo a Este do Rio Côa onde a planitude é mais evidente (Nunes, 2008).

Em termos biogeográficos, integra-se no Superdistrito Altibeirense, onde predominam de forma quase exclusiva as rochas graníticas e onde o clima

apresenta características mediterrâneas sub-húmidas. Os bosques climatófilos deste Superdistrito enquadram-se no *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae* sendo as suas etapas de substituição mais evidentes os giestais do *Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori* e os urzais do *Halimietum alyssoido-ocymoidis* e do *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis* (Costa et al., 1998).

2.1.2. Mudanças recentes no uso e coberto vegetal dos solos

No Quadro 1 sistematizam-se as principais alterações no uso do solo e cobertura vegetal, desde meados da passada centúria até aos primórdios da atual, no planalto da Beira Transmontana. Dos aspetos mais relevantes, destaca-se o domínio em termos territoriais dos usos agrícolas, assente na cultura de cereais de sequeiro, durante as décadas de 1950-60, em mais de metade da área do Planalto da Beira transmontana (Nunes, 2008), e a respetiva regressão nas décadas subsequentes.

Com efeito, a cultura de cereais de sequeiro foi a que sofreu as maiores quebras espaciais, enquanto as culturas permanentes também viram a sua extensão regredir. Os “outros sistemas culturais”, praticamente inexistentes no sistema tradicional de exploração, ampliaram a sua superfície, muito em consequência da difícil classificação de áreas heterogêneas, onde predominam mosaicos constituídos por parcelas de cultivo e importantes espaços ocupados por vegetação natural e seminatural. Significa que uma importante quota-parte deste território, apesar de classificado como área agrícola, não é regularmente explorado pelo Homem.

Quadro 1

Síntese das Principais Alterações Ocorridas no Uso e Ocupação do Solo, na Área de Estudo, desde Meados séc. XX e até Início do XXI (em %)

Uso e ocupação do solo/Anos	1968	1980	2010
Área Agrícola	56,7	25,8	24,2
Culturas Arvenses de Sequeiro	41,4	11,7	9,8
Culturas permanentes	15,3	0,8	0,9
Outros sistemas culturais ⁽¹⁾	na	13,3	13,5
Área Florestal	27,6	15,8	19,3
Resinosas	11,9	6,8	9,2
Folhosas	15,7	9	9,7
Mista	na	0	0,4
Área seminatural	14,9	57,3	55,1
Área Urbana	0,8	1,2	1,3
Totais	100	100	100

1968-69 – Carta Agrícola e Florestal de Portugal, escala 1/25 000, recolha de campo em 1955 e atualização em 1968 e 1969, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), Ministério da Economia; 1980 e 2010 – Projeto Landyn, Direção Geral do Território, com base nas Cartas de Ocupação do Solo (COS’90 e COS’10). ⁽¹⁾ Inclui sistemas parcelares complexos, agricultura com espaços naturais e sistemas agro-florestais. na – Não avaliada. **Área seminatural:** abrange as áreas classificadas de incultas e com matos na carta na Carta Agrícola e Florestal de Portugal, e as áreas de matos, vegetação herbácea natural e vegetação esclerófito, na COS’90 e de COS’10.

Dos usos não agrícolas, a área ocupada pelas florestas também assinalou uma diminuição, ao passo que a categoria que abrange as áreas seminaturais assinalou uma tendência inversa, bastante mais pronunciada, comparativamente à registada pelo espaço agrícola. Aliás, este tipo de ocupação atinge, de acordo com as últimas fontes cartográficas, mais que o triplo da sua expressão geográfica em 1968, integrando mais de 50% do território em estudo, reflexo do forte abandono das atividades tradicionais, assentes, como já se referiu, na cultura de cereais de sequeiro, mas também devido à ocorrência de outras perturbações, como os incêndios florestais.

2.2. Metodologia

2.2.1. Seleção dos usos/ocupação do solo a monitorizar

As mudanças nos quantitativos de C no solo, após o abandono de terras agrícolas, têm sido estimadas através de estudos de cronosequências, comparando o C no solo em terras agrícolas e em terras abandonadas, em diferentes estádios de sucessão vegetal, preferencialmente em estádios estacionários em termos de COS (Saiano et al., 2013; LaMantia et al., 2013; Novara et al., 2014, Novara et al., 2017). Outra via suscetível de ser utilizada resulta da análise das diferenças de atributos face aos ecossistemas de referência.

Na área de estudo, a dinâmica sucessional progressiva da vegetação, na sequência do abandono de parcelas agrícolas, converge para a instalação de um bosque dominado por *Quercus pyrenaica* Willd. como etapa final (Vegetação Natural Potencial) depois de um período de tempo sem perturbações. Todavia, o surgimento do estrato arbóreo, resultante da progressiva instalação de *Quercus* e aproximação às

condições da etapa final do processo de sucessão vegetal, só surgirá passadas várias décadas.

Foram, assim, na seleção das parcelas a monitorizar (Figura 2), contemplados os usos tradicionais do território assentes na alternância entre o cultivo de cereais e o pousio, sendo que este último também poderá ser expressivo para situações de abandono recente, com 4 a 5 anos. Atestando um processo de abandono mais longo, em termos temporais, identificámos as parcelas de matos, enquanto as de carvalhal em avançado estado de recuperação comprovam uma cessação das atividades agrícolas já bastante antiga, com mais de 3 ou 4 décadas.

A metodologia utilizada assentou na comparação de atributos entre as diferentes áreas-amostra selecionadas, de forma a permitir a comparação dos conteúdos de COS entre diferentes graus de perturbação; desde situações de perturbação intensa (parcelas em cultivo) até situações de máxima proximidade à vegetação potencial, que na área em estudo se associa a carvalhais dominados por *Quercus pyrenaica* Willd., interpretados no âmbito do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* (entendido como sinónimo do *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*, de acordo com Costa et al., 1998). Parte-se, assim, do princípio que a vegetação autóctone da região se encontra em equilíbrio com os solos, tendo sido utilizadas como controlo, de forma a averiguar as principais alterações induzidas pelo Homem e analisar os efeitos, sobretudo temporais, do abandono no carbono orgânico dos solos.

2.2.2. Determinação do carbono nos solos

Segundo o IPCC (2006) o carbono orgânico do solo compreende o “carbono orgânico em solos minerais a uma determinada profundidade, incluindo raízes vivas ou mortas que se encontram no solo”. Normalmente o carbono orgânico do solo é estimado a uma profundidade compreendida entre os 0-30 cm,

Ocupação do solo na sequência do abandono agrícola

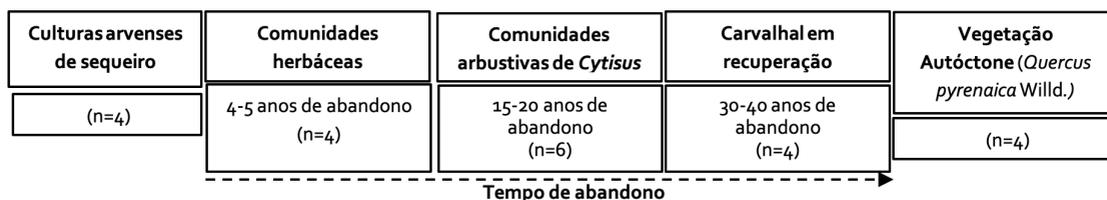


Figura 2

Tipos de uso e cobertos vegetais seleccionados e respetivo número de parcelas monitorizadas (n).

Elaboração: Adélia N. Nunes.

uma vez que na maioria das vezes está presente, em geral, nas camadas superiores do solo e a atividade das raízes concentra-se neste horizonte (Ravindranath & Ostwald, 2008).

Os métodos para estimar o carbono orgânico do solo são vários, optando-se, neste estudo, por se recolheram amostras de solo até à profundidade de 20 cm, pois os solos da região estudada são bastante delgados, sobretudo os que foram, durante décadas, intervencionados pelo homem para a cultura de cereais de sequeiro. Para a determinação do COS utilizou-se o método “perda por ignição”, que envolve a destruição de toda a matéria orgânica por aquecimento, sendo que a temperatura não deve ser superior a 440°C para evitar a destruição de qualquer carbonato inorgânico presente na amostra (Ravindranath & Ostwald, 2008). Para cada amostra recolhida, num total de 88 (44 entre os 0-10 cm e o mesmo número entre os 10-20 cm), foi ainda calculada a densidade aparente, à mesma profundidade de modo a que os resultados apresentados fossem em t C/ha.

3. Resultados

3.1. Variação do COS em profundidade e nas diferentes etapas de sucessão vegetal

Os resultados obtidos no que se refere à variação do COS, quer em profundidade quer nos solos em cultivo e até situações de máxima proximidade à vegetação potencial, são apresentados no gráfico da Figura 3 e no Quadro 2. Em todos os usos e ocupações do solo se verifica uma maior concentração de carbono nos 10 cm superficiais do solo, oscilando entre os 62% nas parcelas com uso agrícola e os 83% sob vegetação autóctone. Aliás, este aumento gradual resulta do acréscimo de biomassa fornecida ao solo e cuja decomposição ocorre preferencialmente na camada edáfica superficial.

No que se concerne à evolução do teor de COS, tendo com referência um gradiente entre os solos fortemente perturbados pela atividade antrópica e

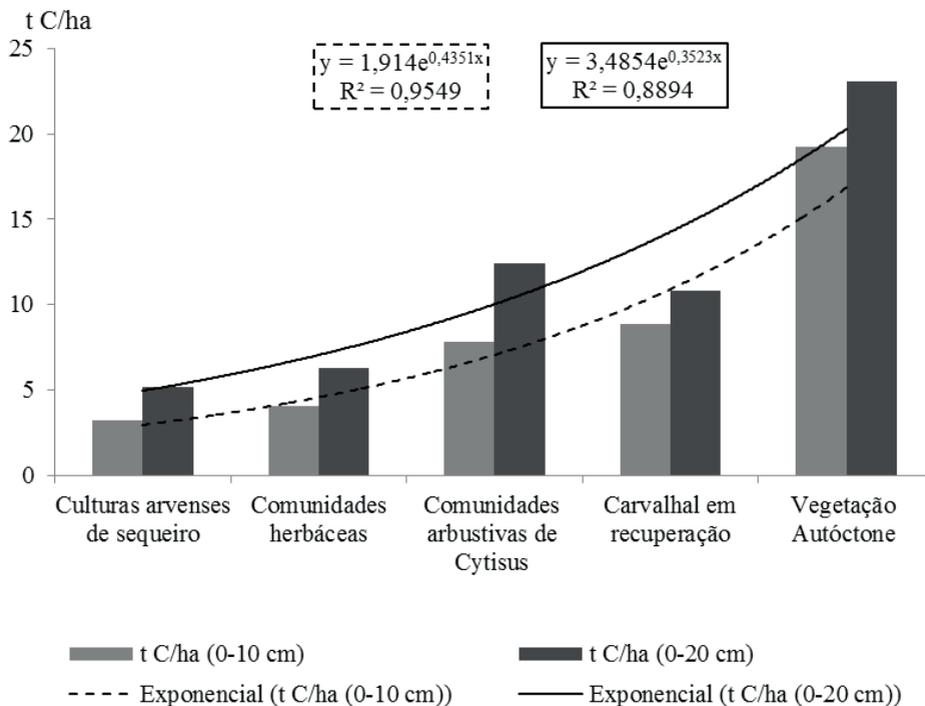


Figura 3
Valores médios de CO obtidos nos 10 e 20 cm superficiais nos diferentes usos e cobertos vegetais monitorizados.
Elaboração: Adélia N. Nunes.

Quadro 2

Variação do Carbono nos Solos (em %) em Função da Transição das Etapas de Sucessão Vegetal Após o Abandono Agrícola até à Vegetação Autóctone

Variação (em %) do teor de COS	Culturas arvenses de sequeiro	Comunidades herbáceas	Comunidades arbustivas de <i>Cytisus</i>	Carvalho em recuperação
Com. herbáceas	+ 21,0			
Com. arbustivas de <i>Cytisus</i>	+ 139,3	+ 97,9		
Carvalho em recuperação	+ 108,2	+ 72,2	- 13,0	
Vegetação autóctone	+ 343,6	+ 266,8	+ 85,4	+ 113,1

Elaboração: Adélia N. Nunes

os solos com vegetação autóctone, ou seja, pouco ou nada intervencionados desde há décadas, verifica-se um aumento exponencial, tanto nos 10 cm como nos 20 cm superficiais (Figura 3). Com efeito, os resultados obtidos mostram os baixos teores de COS sob culturas arvenses de sequeiro, corroborando os resultados da bibliografia já referida, em que se assinalava os usos agrícolas como elementos de degradação da qualidade do solo devido à reduzida incorporação de biomassa no solo e à sua rápida mineralização.

O processo de abandono agrícola traduz-se, assim, num aumento do teor de COS, pouco relevante quando ainda é recente e o coberto vegetal é incipiente, dominado por comunidades herbáceas, mas mais do que duplica quando se verifica a instalação de comunidades arbustivas ou de carvalho ainda em fase de recuperação (+ 139% e +108%, respectivamente, face aos solos com culturas arvenses de sequeiro) (Quadro 3). Apesar deste acréscimo de carbono no solo, estas comunidades ainda só contêm aproximadamente metade do valor apurado para o carvalho representativo da vegetação autóctone.

3.2. Variação temporal na estimativa de carbono armazenado nos solos (0-20 cm)

Com as mudanças no uso e ocupação do solo, registadas nestas últimas décadas, verificaram-se alterações nos *stocks* de carbono nos solos, assinalando-se uma tendência de acréscimo de cerca de 16% quando comparados os valores de 1968 (cerca de 2,18 milhões de t C) com os de 2010 (com 2,52 milhões de t C) (Figura 4). Este incremento resulta do significativo acréscimo dos meios seminaturais, dominados por comunidades arbustivas, cuja expansão se deve principalmente ao abandono dos campos de cultivo, que concentram em média mais carbono orgânico nos 20 cm superficiais do solo quando comparados com os solos agrícolas.

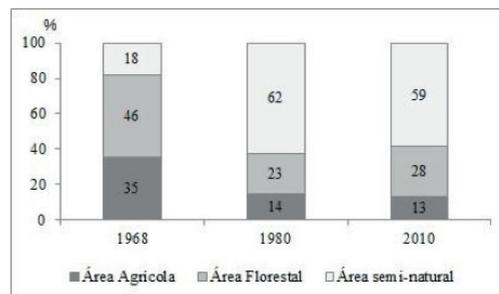


Figura 4

Estimativa do carbono armazenado na camada edáfica superficial (0-20cm) nos usos e ocupação do solo, em 1968, 1980 e 2010, na área de estudo.

Elaboração: Adélia N. Nunes.

Com efeito, se em 1968 eram principalmente as áreas florestais que concentravam a maior parte de carbono (46%), seguidas da área agrícola (35%), devido à sua maior expressão territorial, na atualidade são os meios seminaturais que passaram a ter o maior peso no carbono armazenado no solo, cerca de 60%. O decréscimo de importância das áreas florestais enquanto principal *pool* de carbono no solo deve-se à sua diminuição no período de 1968 até 1980, em cerca de 50%, devido principalmente à ocorrência de incêndios florestais. De 1980 para 2010, regista-se um ligeiro incremento na sua expressão territorial (de cerca de 3,5%), acompanhada de um aumento, de 23 para 28%, do total de carbono armazenado no solo.

Os mapas da Figura 5 mostram a variação temporal no uso do solo e simulam-se, com base nessas mudanças, os ganhos e as perdas no teor de carbono armazenado nos solos (0-20 cm), entre 1968-2010, nas Cabeceiras da Ribeira do Boi, afluente do rio Côa.

De um modo geral, para esta área de estudo, assinala-se uma diminuição do COS resultante sobretudo da conversão da floresta, em meios seminaturais e um incremento nas áreas que transitaram de agrícolas para seminaturais e de seminaturais para floresta.

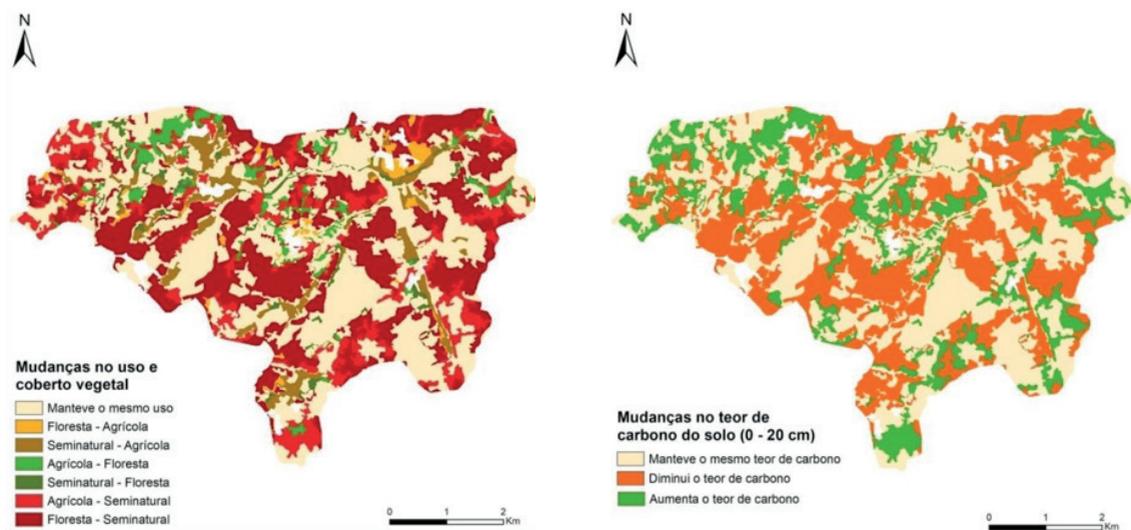


Figura 5

Varição temporal no uso do solo e mudanças no teor de carbono armazenado nos solos (0-20 cm), entre 1968-2010 (Cabeceiras da Ribeira do Boi, afluente do rio Côa).

Elaboração: Adélia N. Nunes.

4. Discussão

O solo, considerado o principal reservatório de carbono nos ecossistemas terrestres, é sensível e dinâmico às mudanças que ocorrem no seu uso. O estudo realizado por Houghton (1990) compara diferentes reservas de carbono associadas a várias alterações do uso e ocupação do solo, mostrando que geralmente a degradação, corte ou conversão de áreas florestais para outros tipos de ocupação está associada à libertação de carbono, enquanto ações que visam o aumento da área florestal tendem a fixar carbono. No trabalho de Guo & Gifford (2002), tendo por base os resultados de 74 publicações, é demonstrado que os *stocks* de C orgânico declinam na sequência de mudanças de uso do solo de pastagem para plantação (10%), de mata autóctones para plantações (- 13%), de floresta autóctones para área de cultivo (- 42%) e de pastagem para área de cultivo (- 59 %). Em contrapartida, o *stock* de C orgânico aumenta após mudanças de área de cultivo para pastagem (+ 19%), para plantação (+ 18%) e para floresta secundária (+ 53%).

De um modo geral, os estudos realizados são unânimes ao considerarem que a desflorestação e a subsequente utilização do solo para fins agrícolas, promove uma deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, devido à destruição dos microagregados (Elliott, 1986) através, por exemplo, da utilização de maquinaria, e sobretudo

devido à diminuição dos *inputs* em matéria orgânica (Fraterrigo et al., 2005; Nunes et al., 2012; Adugna & Abegaz, 2016). Também a conversão de pastagem nativa em área de cultivo mostra alterações muito significativas nas principais propriedades dos solos, com a diminuição da densidade aparente, da estabilidade dos agregados, da condutividade hidráulica, do teor de humidade e do conteúdo de matéria orgânica (Li et al., 2007). O armazenamento do carbono no solo reflete o balanço entre a entrada (ganhos) a partir de materiais provenientes da matéria orgânica acima do solo e as perdas (saída) a partir da decomposição e mineralização da matéria orgânica (Petrokofsky et al., 2012).

Quando se verifica o abandono de terras agrícolas e a recuperação do coberto vegetal ocorrem várias consequências ao nível das funções dos ecossistemas e dos respetivos serviços prestados (Cammeraat et al., 2010; Lasanta et al., 2015; Novara et al., 2017). Na área de estudo, à semelhança do que se verifica na região mediterrânea, o abandono dos ecossistemas resulta na recuperação da vegetação (Nunes et al., 2010; Sil, 2014; Lasanta et al., 2015, Nadal Romero et al., 2016) com consequências nos processos de escoamento superficial e de erosão (Nunes et al., 2011; López-Vicente et al., 2016; Rodrigo Comino et al., 2016) e qualidade dos solos (Nunes et al., 2012; Romero-Díaz et al., 2017). O incremento do teor de COS, ainda que pouco relevante quando o coberto vegetal é incipiente, mais do que duplica quando se

verifica a instalação de comunidades arbustivas ou de carvalho ainda em fase de recuperação. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Pinheiro et al. (2014), quando estudaram a relação entre as transformações na paisagem e a fixação de carbono numa freguesia de Bragança, entre 1958 e 2006 (cujas características biogeográficas não diferem significativamente da área de estudo), tendo observado um aumento do carbono fixado na paisagem de 4,9 t C/ha para 18,0 t C/ha, devido à expansão das áreas de floresta, à redução de áreas agrícolas e de matos e ao uso de menor biomassa por unidade de referência.

A gestão adequada do uso solo, na sequência do abandono, pode constituir, assim, uma boa opção para melhorar a sua qualidade e uma estratégia para o sequestro do carbono (Hombegowda et al., 2016; Poeplau et al., 2016; Novara et al., 2017).

Por outro lado, vários autores sugerem que os solos são determinantes do estatuto económico de uma nação (Daily et al., 1997), enfatizando a necessidade de avaliar e valorizar as funções e serviços prestados pelo solo, assim como promover a sua articulação no desenvolvimento de políticas e na gestão dos recursos naturais (Robinson et al., 2012; McBratney et al., 2014). Apesar de lhe ser reconhecida uma crescente importância e de se terem multiplicado os estudos de caso sobre o COS, só no *Simpósio Global de Carbono Orgânico do Solo (GSOC)*, realizado na sede da FAO em 2017, emergiram algumas recomendações, destinadas a apoiar o desenvolvimento de políticas e ações com vista à implementação de estratégias de manejo de solo que promovam a proteção e o sequestro de COS. Reafirmam, também, a necessidade de medir, mapear e monitorizar o carbono dos solos, no intuito de manter e/ou aumentar as suas reservas (fomentar o sequestro), como estratégia para incrementar a sua qualidade e como medida de adaptação às mudanças climáticas.

5. Conclusão

O significativo aumento de CO₂ na atmosfera, e a sua conexão com o aquecimento global, desencadeou um crescente interesse na redução das suas emissões e na promoção de medidas com vista ao incremento do seu sequestro. As consequências das mudanças do uso do solo nos stocks de carbono têm, por isso, constituído motivo de preocupação no

contexto das agendas políticas internacionais sobre a mitigação das emissões de gases com efeito de estufa.

Com efeito, usos e manejos do solo em que se verifique a rápida mineralização da matéria orgânica podem transferir grandes quantidades de gases com efeito de estufa para a atmosfera, como é o caso do CO₂. Em contrapartida, uma gestão sustentável do solo, que inclua por exemplo restauro do coberto vegetal/ florestal ou práticas agrícolas alternativas, pode levar ao armazenamento de grandes quantidades de CO₂. Assim, o solo e suas formas de manejo, especialmente pelo facto de o solo ser considerado fonte de emissão ou sumidouro de carbono, interfere diretamente na troca de gases, com efeito de estufa, entre os ecossistemas terrestres e a atmosfera, afetando o teor de dióxido de carbono na atmosfera e a respetiva dinâmica.

Assim, a gestão do uso e ocupação solos em áreas de forte abandono agrícola, como o que se assinala na área de estudo, mas também em vastos territórios do Interior Centro e Norte e Alentejo, pode representar uma estratégia, de baixo custo, para o sequestro de C e mitigação das emissões antrópicas de CO₂. Esta gestão, em áreas de baixa densidade, terá, no entanto, de passar pela redução da massa vegetal de modo a evitar a ocorrência frequente de incêndios florestais, pois a combustão da biomassa vegetal e da camada orgânica superior do solo liberta para a atmosfera grandes quantidades de CO₂ e reduz drasticamente os conteúdos de COS.

Do mesmo modo, a gestão das paisagens para o armazenamento e sequestro de carbono requer informações sobre onde e em que quantidades o carbono é armazenado, quanto carbono é sequestrado ou perdido, ao longo do tempo, com as mudanças que afetam o uso e coberto vegetal do solo. Esta informação poderá constituir uma ferramenta útil para integrar os princípios da multifuncionalidade e da sustentabilidade nos processos de tomada de decisão, ao nível da paisagem.

Referências bibliográficas

- Adhikari, K., & Hartemink, A. (2016). Linking soils to ecosystem services – A global review. *Geoderma*, 262, 101-111.

- Adugna, A., & Abegaz, A. (2016). Effects of land use changes on the dynamics of selected soil properties in northeast Wellega, Ethiopia. *Soil*, 2, 63-70.
- Cammeraat, E. L., Cerdà, A., & Imeson, A. (2010). Ecohydrological adaptation of soils following land abandonment in a semi-arid environment. *Ecohydrology*, 3(4), 421-430.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M., & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0, 5-57.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R. S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruel, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem service and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Daily, G.C. (ed.) (1997). *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Washington: Island Press.
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272.
- De Groot, R. S., Wilson, M., & Boumans, R. (2002). A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- Elliott, E. T. (1986). Aggregate structure and carbon, nitrogen, and phosphorus in native and cultivated soils. *Soil Science Society of America Journal*, 50, 627-633.
- Fraterrigo, J. M., Turner, M. G., Pearson, S. M., & Dixon, P. (2005). Effects of past land use on spatial heterogeneity on soil nutrients in Southern Appalachian forests. *Ecological Monographs*, 75(2), 215-230.
- Guo, L. B., & Gifford, R. M. (2002). Soil carbon stocks and land use change: A meta analysis. *Global Change Biology*, 8(4), 345-360.
- Hewitt, A., Dominati, E., Webb T., & Cuthill, T. (2015). Soil natural capital quantification by the stock adequacy method. *Geoderma*, 241-242, 107-114.
- Hombegowda, H.C., van Straaten, O., Köhler, M., & Hölscher D. (2016). On the rebound: Soil organic carbon stocks can bounce back to near forest levels when agroforests replace agriculture in southern India. *Soil*, 2, 13-23.
- Houghton, J. T., Jenkins, G. J., & Ephraums, J. J. (Eds.) (1990). *Report prepared for intergovernmental panel on climate change by working group I*. Cambridge, Great Britain, New York, NY, USA and Melbourne, Australia: Cambridge University Press,
- IPCC (2006). In Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe K. (Eds), *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Japan.
- Köchy, M., Hiederer, R., & Freibauer, A. (2015). Global distribution of soil organic carbon – Part 1: Masses and frequency distributions of SOC stocks for the tropics, permafrost regions, wetlands, and the world. *Soil*, 1, 351-365.
- LaMantia, T., Gristina, L., Rivaldo, E., Pasta, S., Novara, A., & Rühl, J. (2013). The effects of postpasture woody plant colonization on soil and aboveground litter carbon and nitrogen along a bioclimatic transect. *iForest*, 6, 238-246.
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E., Arnáez, J. (2015). Managing abandoned farmland to control the impact of re-vegetation on the environment. The State-of-the-Art in Europe. *Environmental. Science & Policy*, 52, 99-109.
- Li, X. G., Li F. M., Zed, R., Zhan, Z. Y., & Singh, B. (2007). Soil physical properties and their relations to organic carbon pools as affected by land use in an alpine pastureland. *Geoderma*, 139, 98-105.
- López-Vicente, M., Nadal-Romero, E., & Cammeraat, E. L. H. (2016). Hydrological connectivity does change over 70 years of abandonment and afforestation in the Spanish Pyrenees. *Land Degradation & Development*, 28(4), 1298-1310. <http://dx.doi.org/10.1002/ldr.253>
- McBratney, A., Field, D. J., & Koch, A. (2014). The dimensions of soil security. *Geoderma*, 213, 203-213.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington, DC.: Island Press.
- Nadal-Romero, E., Cammeraat, E., Serrano-Muela, M. P., Lana Renault, N., & Regüés, D. (2016). Hydrological response of an afforested catchment in a Mediterranean humid mountain area: A comparative study with a natural forest. *Hydrological Processes*, 30, 2717-2733.
- Nadal-Romero, E., Cortesi, N., & González-Hidalgo, J.C., (2014). Weather types, runoff and sediment yield in a Mediterranean mountain landscape. *Earth Surface Processes and Landforms*, 39(4), 427-437.
- Novara, A., Gristina, L., Crescimanno, M., La Mantia, T., Galati, A., Badalamenti, E., & Cerdà, A. (2017). Agricultural land abandonment in Mediterranean environment provides ecosystem services via soil carbon sequestration. *Science of the Total Environment*, 576, 420-429.
- Novara, A., La Mantia, T., Rühl, J., Badalucco, L., Kuzyakov, Y., Gristina, L., & Laudicina, V. A. (2014). Dynamics of soil organic carbon pools after agricultural abandonment. *Geoderma*, 235-236, 191-198.
- Nunes A. N., Almeida A. C., & Coelho, C. O. A. (2011). Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal. *Applied Geography*, 31(2), 687-699.

- Nunes, A. (2008). *Abandono do espaço agrícola na “Beira Transmontana”*. Iberografias 13. Lisboa: Ed. Campo das Letras SA.
- Nunes, A. N., Coelho, C. O. A., Almeida, A. C., & Figueiredo, A. (2010). Soil erosion and hydrological response to land abandonment in a central Inland area of Portugal. *Land Degradation and Development*, 21(3), 260-273.
- Nunes, A., Figueiredo, A., & Almeida, A. C. (2012). The effects of farmland abandonment and plant succession on soil properties and erosion processes: A study case in central of Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 2, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, 165-190.
- Oertel, C., Matschullat, J., Zurba, K., Zimmermann, & F., Erasmí, S. (2016). Greenhouse gas emissions from soils: A review. *Chemie der Erde*, 76, 327-352.
- Petrokofsky, G., Kanamaru, H., Achard, F., Goetz, S.J., Joosten, H., Holmgren, P., Lehtonen, A., Menton, M. C. S., Pullin, A. S., & Wattenbach, M. (2012). Comparison of methods for measuring and assessing carbon stocks and carbon stock changes in terrestrial carbon pools. How do the accuracy and precision of current methods compare? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 1(6).
- Pinheiro, H., Miranda de Castro, J. P., & Azevedo, J. C. (2014). Alterações na paisagem e sequestro de carbono na freguesia de Deilão, nordeste de Portugal. *Revista Árvore*, 38(1), 41-52.
- Poeplau, C., Marstorp, H., Thored, K., & Kätterer, T. (2016). Effect of grassland cutting frequency on soil carbon storage – a case study on public lawns in three Swedish cities. *Soil*, 2, 175-184.
- Ravindranath, N. H., Ostwald, M. (2008). *Carbon inventory methods: Handbook for greenhouse gas inventory, carbon mitigation and roundwood production projects*. Netherlands: Springer.
- Robinson, D. A., Hackley, N., Dominati, E. J., Lebron, I., Scow, K. M., Reynolds, B., Emmett, B. A., Keith, A. M., de Jonge, L.W., Schjonning, L.W., Moldrup, P., Jones, P., & Tuller M. (2012). Natural Capital, ecosystem services, and soil change: Why soil S. B. science must embrace an ecosystem approach. *Vadose Zone J.*, 11, 5-10.
- Rodrigo Comino, J., Iserloh, T., Lassu, T. Cerdà, A. , Keestra, S.D., Prosdocimi, M., Brings, C., Marzen, M., Ramos, M. C., Senciales, J. M., Ruiz Sinoga, J. D., Seeger, M., Ries, J. B. (2016). Quantitative comparison of initial soil erosion processes and runoff generation in Spanish and German vineyards. *Science of the Total Environment*, 565, 1165-1174.
- Romero-Díaz, A., Ruiz-Sinoga, J. D, Robledano-Aymerich, F., Brevik, E., & Cerdà, A. (2017). Ecosystem responses to land abandonment in Western Mediterranean mountains. *Catena*, 149, 824-835.
- Saiano, F., Oddo, G., Scalenghe, R., La Mantia, T., & Ajmone-Marsan, F. (2013). DRIFTS sensor: Soil carbon validation at large scale (Pantelleria, Italy). *Sensors*, 13, 5603-5613.
- Sil, A. (2014). *Alterações da paisagem e serviços de ecossistema: Quantificação e valoração do sequestro de carbono na bacia superior do Rio Sabor*. Dissertação de Mestrado. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Sil, A., Fonseca, F., Gonçalves, J., Honrado, J., Marta-Pedroso, C., Alonso, J., Ramos, M., & Azevedo, J. C. (2017). Analysing carbon sequestration and storage dynamics in a changing mountain landscape in Portugal: Insights for management and planning. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(2), 82-104.
- Smith, P., Cotrufo, M. F., Rumpel, C., Paustian, K., Kuikman, P. J., Elliott, J. A., McDowell, R., Griffiths, R. I., Asakawa, S., Bustamante, M., House, J. I., Sobocká, J., Harper, R., Pan, G., West, P. C., Gerber, J. S., Clark, J. M., Adhya, T., Scholes, R. J., & Scholes, M. C. (2015). Biogeochemical cycles and biodiversity as key drivers of ecosystem services provided by soils. *Soil*, 1, 665-685.
- The Economics of Ecology and Biodiversity (TEEB) (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and economic foundations*. London and Washington: Earthscan.
- Vagen, T.G., & Winowiecki, L. A (2013). Mapping of soil organic carbon stocks for spatially explicit assessments of climate change mitigation potential. *Environmental Research Letters*, 8 (015011) (9 p.).
- Wasak, K., & Drewnik, M. (2015). Land use effects on soil organic carbon sequestration in calcareous Leptosols in former pastureland – a case study from the Tatra Mountains (Poland). *Solid Earth*, 6, 1103-1115.
- Zhu, Z. (2010) (ed.). *A method for assessing carbon stocks, carbon sequestration, and greenhouse-gas fluxes in ecosystems of the United States under present conditions and future scenarios*. Reston, Virginia: U.S. Geological Survey.

Etude de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération du littoral Oranais par utilisation de la télédétection et des SIG

Evolution study of spatial-temporal urban area of coastal Oran using remote sensing and GIS

Smahi Zakaria

Université d'Oran2, Département de Géographie et de l'Aménagement du Territoire, BP 1524 EL MNAOUER, Oran, Algérie
smahi@mail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2131-7667>

Remaoun Khadidja

Université d'Oran2, Département de Géographie et de l'Aménagement du Territoire, BP 1524 EL MNAOUER, Oran, Algérie
remaounkhad@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9002-6129>

Résumé:

Cette présente étude a pour objectif de cartographier la croissance spatiale du groupement urbain d'Oran et des agglomérations du littoral ouest oranais par utilisation de l'approche photo interprétation et des SIG afin de mesurer la dynamique spatiale des espaces bâtis ainsi que leurs surfaces et localisations. Pour cela, deux images spatiales ont été utilisées issues des satellites LANDSAT datant respectivement de 1987 et 2016 ainsi des cartes topographiques de 1987. Les résultats obtenues sont discutés et comparés à l'étude de l'évolution démographique sur les quatre derniers recensements de RGHP (Recensement général de la population et de l'habitat).

Les résultats ont montré que le phénomène de la saturation des principales villes du littoral ouest oranais (Oran, Ain El Turck) a été accompagné d'un coté de la croissance démographique importante, et d'un autre côté de la réalisation des nouvelles zones d'habitat urbain planifié intense. Ainsi, la méthodologie adoptée s'avère efficace pour l'évaluation et le suivi de la dynamique spatiale dans une région aussi importante du littoral oranais qui connaît de fortes pressions foncières.

Mots-clés: urbain, télédétection, photo-interprétation, dynamique spatiale, cartographie

Abstract:

This study aims to map the spatial growth of the urban group of Oran and western coastal cities of Oran by use of photo interpretation and GIS approach to measure the spatial dynamics of built spaces and their surfaces and locations. For this, two spatial images were used from Landsat satellites respectively from 1987 and 2016, and also the topographic maps of 1987. The results obtained are discussed and compared in the study of demographic changes over the last four censuses RGHP (General Census of population and habitat). The results showed that the phenomenon of the saturation of the main western coastal cities of Oran (Oran, Ain El Turck) was accompanied by a significant population growth, and on the other side of the creation of new areas of intense planned urban housing. Thus, the adopted methodology proves to be effective for the evaluation and the monitoring of the spatial dynamics in a so important region as the Oran coastline which knows strong land pressures.

Keywords: urban, remote sensing, photo-interpretation, spatial dynamics, mapping

1. Introduction

La frange littorale méditerranéenne au Nord de l'Algérie et en particulier le littoral oranais a subi depuis le début des années soixante dix de profonds changements, liées à l'installation accélérée des infrastructures touristiques et une croissance socio-é-

conomique très importante donnant lieu à une urbanisation et un aménagement croissants des agglomérations de cette région.

Ainsi, suivre l'évolution urbaine de l'agglomération oranaise a toujours été la préoccupation des géographes et aménageurs où l'approche cartographique classique a été longtemps privilégiée pour

retracer l'extension spatiale urbaine. Cette méthode consiste à rassembler des documents cartographiques anciens et à les comparer. Or, avec le développement de la télédétection satellitaire et, parallèlement, celui des différents outils informatiques et des outils tels que les SIG, offre au géographe une aide incontournable pour l'étude d'espaces urbains mal connus et à évolution rapide (Davie & Drouot, 2000).

De ce fait, le recours à l'imagerie satellitaire constitue une source de données utile étant donné l'extension considérable de la ville d'Oran et ses agglomérations périphériques.

Cette étude a pour objectif de cartographier et de quantifier la croissance urbaine entre 1987 et 2016 des communes du groupement urbain d'Oran et ceux du littoral ouest oranais en utilisant une série temporelle d'images satellitaires à haute résolution. Le résultat de cette recherche sera enrichi par l'analyse de l'étude statistique des données de la population de la région selon les quatre derniers recensements du RGPH (1987-1998-2008-2016).

2. Situation géographique

La région d'étude se situe au Nord-Ouest de l'Algérie. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par la wilaya d'Ain Temouchent, au Sud par les communes de Boutlelis, Misserghine et El Kerma, à l'Est par les communes Hassi Ben Okba, Hassi Bounif, Boufatis et El Braya. Elle est composée du groupement urbain d'Oran (GUO: Oran, Bir El Djir, Sidi Chahmi et Es Sénia) et des agglomérations urbaines des communes du littoral Ouest Oranais (CLOO: Ain El Turk, Bousfer, El Ançor) s'étalant sur

des surfaces de 220 Km² et 262.4 Km² respectivement (Figure 1).

La population de ces deux groupements a atteint 1 052 226 habitants en 2008 et 1 357 387 habitants en 2016, représentant ainsi une densité de 3739 hab/Km² et un taux d'accroissement annuel de 3%.

3. Matériels et méthodes

3.1. Données utilisées

Deux types de données ont été utilisés pour l'élaboration de cette recherche: cartographiques et satellitaires.

3.1.1. Données cartographiques

Les données cartographiques concernent des cartes topographiques à l'échelle 1/25000 couvrant l'ensemble des communes d'Oran.

3.1.2. Des images satellitaires

Par ailleurs, les images satellitaires multitudes disponibles sont issues de deux capteurs différents du satellite Landsat:

- TM (Thematic Mapper) (18/05/1987);
- OLI (Operational Land Imager) (01/05/2016).

Ces deux images possédant des bandes spectrales ayant des résolutions au sol de 30 m excepté le canal panchromatique du capteur OLI où sa résolution atteint 15 m.

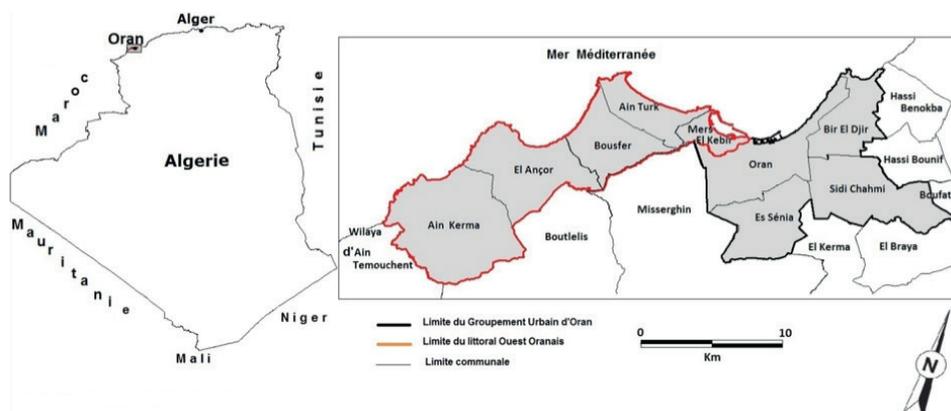


Figure 1
Localisation de la région d'étude.

3.2. Extraction du bâti urbain et son évolution: méthodologie et résultats

Cette étude d'évolution multitemporelle urbaine sur les communes urbaines du littoral Ouest Oranais (CLOO) et celles du Groupement Urbain d'Oran (GUO) allant de 1987 à 2016 utilisant les images de Landsat a été effectuée sous les logiciels de traitement d'images ENVI et le SIG Mapinfo.

Initialement les images de Landsat couvrant aux sols une surface de 170 Km par 185 Km d'où un fenêtrage a été effectué nécessaire sur les deux images afin de réduire leur taille et de couvrir par conséquent que la région d'étude. Le prétraitement des images a consisté en premier lieu à établir des trichromies de ces images par la combinaison uniquement des bandes du visible correspondant aux canaux 4-3-2 des deux capteurs TM et OLI de Landsat afin de les visualiser en se basant sur les caractéristiques spectrales des bandes des deux capteurs. Par la suite, un procédé de rehaussement et de contraste linéaire a été effectué sur chacune des deux images en se basant sur un filtrage linéaire améliorant ainsi la qualité visuelle des images. Puis, une extraction de la même taille a été établie sur les images pour couvrir uniquement notre zone d'étude à savoir le groupement d'Oran constitué essentiellement des communes d'Oran, Bir El Djir, Es Sénia et de Sidi Chahmi et les communes littoral Ouest oranais: Ain El Turck, Bousfer et El Ançor.

Par ailleurs, une correction géométrique a été appliquée aux deux images issues de deux dates différentes où l'image OLI de Landsat de 2016 a été retenue comme référentiel géographique. L'image TM de 1987 a été géoréférencée avec une erreur quadratique moyenne (RMS) de 0,5 pixel dans la projection cartographique UTM 30 Nord utilisant

l'ellipsoïde Clarke 1880. Tous les images ont subi un ré-échantillonnage par la méthode du plus proche voisin pour être à la même résolution que celui du canal panchromatique, c'est-à-dire 15 mètres. Ces images résultantes sont filtrées par la suite pour obtenir des images plus «lisses» et un aspect visuel proche du canal panchromatique de Landsat.

Notre approche basée sur la photo-interprétation a été renforcée par l'introduction de la carte topographique de l'Institut National de Cartographie et de Télédétection (INCT) de 1987 du 1/25000 ainsi que sur la vérité terrain. Cette carte a servie comme information supplémentaire pour l'image de 1987. A cet effet, nos images ont été intégrées dans le SIG MAPINFO afin de mesurer l'évolution temporelle de l'espace urbain du groupement d'Oran et des villes de corniche oranaise entre 1987 et 2016. En ce basant sur la photo-interprétation appuyée sur nos connaissances sur le terrain, tous les espaces bâtis ont été numérisés sous forme de polygones dans deux couches correspondantes aux deux dates (1987 et 2016). Lors de cette opération, chaque polygone représente une unité de bâti sans différencier au niveau des espaces urbanisés.

Par la suite et afin de mesurer l'évolution urbaine entre les deux dates, nous avons appliqué une démarche reposant sur le croisement des couches. Cette méthode a consisté à éliminer dans un premier lieu les espaces communes afin d'en extraire dans un second lieu l'extension ou l'évolution urbaine entre les deux dates. Ainsi, ce travail nous a permis de quantifier et de localiser géographiquement l'espace bâti et son évolution entre les dates (1987, 2016).

Le Tableau 1 illustre l'évolution de l'urbanisation en termes de surface de chaque commune des deux groupements entre 1987 et 2016. En effet,

Tableau 1

Évolution des Surfaces du Bâti dans les Communes Étudiées entre 1987 et 2016

Commune		Superficie du bâti en hectares		Evolution		Rythme annuel moyen (%)
Nom	Surface (ha)	en 1987	en 2016	hectares	%	
Oran	6244	3137.2	4371.4	1234.2	39	1
Bir El Djir	3928	341.9	2018.5	1676.6	490	16
Sidi Chahmi	6878	229.6	1079.6	850	370	12
Es Sénia	4988	988.9	1833.5	844.6	85	3
GUO	22038	4697.6	9303	4605.4	98	3
Ain El Turck	3075	875.9	1255.5	379.6	43	1
Bousfer	4484	827.8	1151.1	323.3	39	1
EL Ançor	6707	54.3	175.3	117.3	216	7
CLOO	14266	1758	2582	820.2	47	2

Tableau 2

Part des Terrains Urbanisés et Montagneux dans la Commune d'Oran en 2016.

Espace	Surface	
	(ha)	%
Terrains urbanisés en 2016	4371.4	70.0
Mont de Murdjadjo	1704	27.3
Total	6075.4	97.0

L'espace urbanisé du groupement urbain d'Oran a connu une évolution de 4605.4 hectares entre 1987 et 2016 avec un rythme d'urbanisation annuel moyen de 3% durant cette période.

Cette extension urbaine se fait remarquée essentiellement sur le périphérique de l'agglomération oranaise et les quartiers précaires. Dans la commune d'Oran, l'extension urbaine majeure se fait remarquée parallèlement à la ligne de côte avec une orientation NE-SW du fait de la présence du Mont de Murdjadjo du côté Ouest (Figure 2) où de nouvelles constructions sous formes d'habitats précaires spontanés ou périphériques, non-structurés mais aussi bidonvilles se sont installées notamment dans cette partie Sud-Ouest de la ville au piémont et sur le flanc du mont de Murdjadjo (les Planteurs, Ras el Ain, El Hassi, Coca, Douar Bouakel, les Amandiers...) et aussi sur le flanc sud de la ville (Petit Lac, El Barki, Figure 2) et le flanc Est - Nord Est (Akid Lotfi, Canastel, Douar Belgaid, Figure 2). D'autres invasions de terrains par de nouvelles constructions sont

concentrées aux alentours des agglomérations périphériques sous forme de lotissement clandestin avec une production spatiale non structurée et non contrôlée. Ces quartiers sous forme de lotissements d'habitats individuels des couches défavorisées ou moyennes sont formés pour la plupart du temps sans plan officiel d'aménagement ou respect des normes d'urbanisme, ils sont donc «spontanés», par opposition aux quartiers «planifiés». Ces habitations concernent en particulier les extensions des agglomérations de Bir El Djir, Es Sénia, Sidi El Bachir, Douar Belgaid, Sidi Maarouf, El Barki, Ain Beida, Nedjma.

Dans ce groupement urbain d'Oran, les communes de Bir El Djir et Sidi Chahmi ont connu les taux plus élevés d'accroissement durant la période 1987 à 2016 soit respectivement 1676,6 et 850 hectares en termes de superficies (Tableau 1). Effectivement, l'agglomération de Nedjma représente à elle seule l'extension majeure de la commune de Sidi Chahmi par ses constructions anarchiques et non structurées (Figure 3).

Quant à Bir El Djir, les extensions concernent en grande partie les nouvelles constructions immobilières rentrant dans les programmes de Logements Sociaux Promotionnels (LSP) dans les quartiers USTO, Hai Yasmine (Figure 5) et aussi par les constructions individuelles (Hai El Emir Abdelkader, Hai Khemisti, Douar Belgaid, Douar Ben Daoud, Sidi El Bachir).

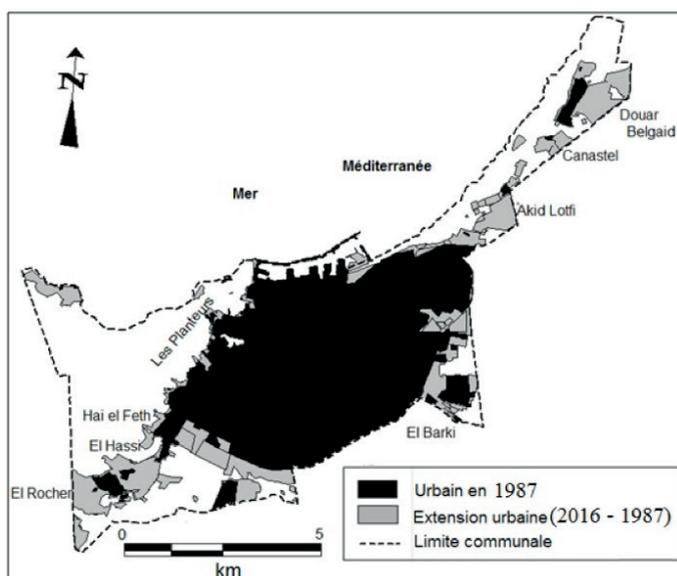


Figure 2

Extension urbaine de la commune d'Oran entre 1987 et 2016.

Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

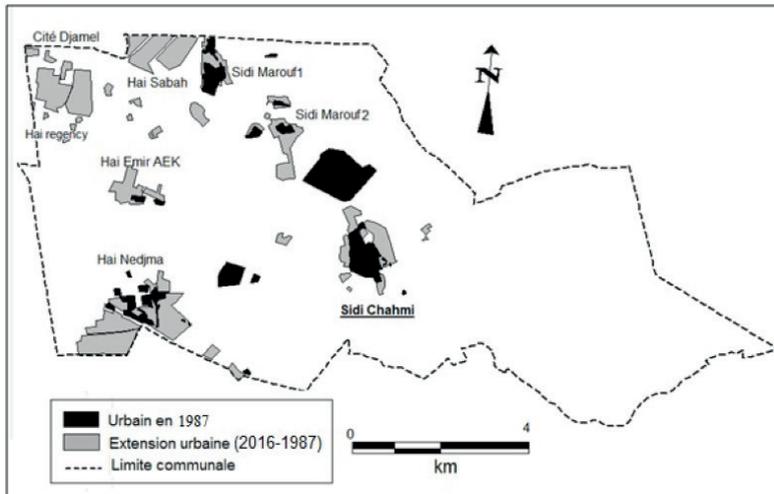


Figure 3
Extension urbaine de la commune de Sidi Chahmi entre 1987 et 2016.
Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

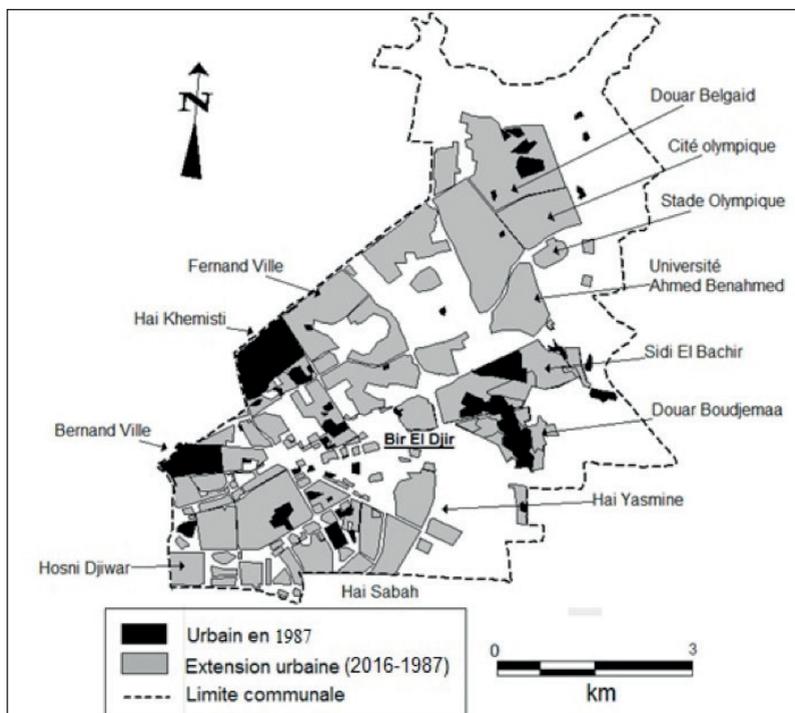


Figure 4
Extension urbaine de la commune de Bir El Djir entre 1987 et 2016.
Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

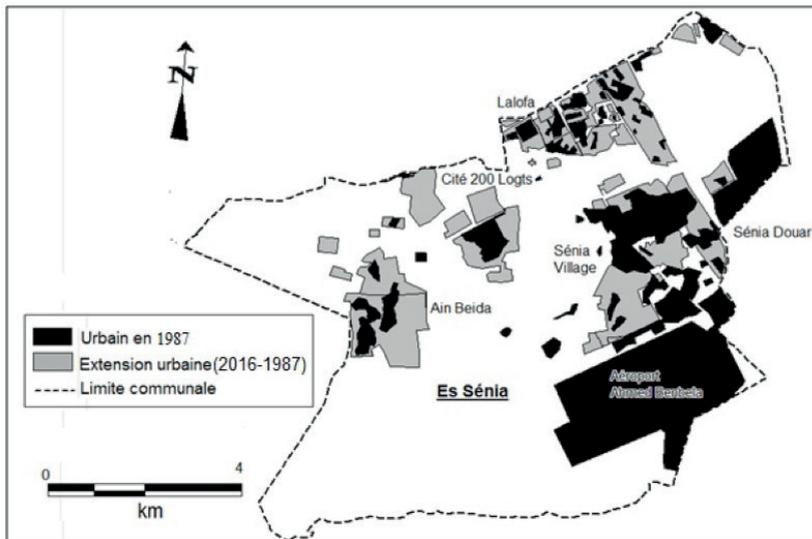


Figure 5
Extension urbaine de la commune d'Es Sénia entre 1987 et 2016.

Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

Remarquons ici, que la commune d'Oran a épuisé presque entièrement de son territoire en termes de terrains urbanisables représentant ainsi 97% de la surface globale de la commune (Tableau 2) où d'ailleurs ses programmes de construction d'habitations immobilières ont été projetés dans les communes avoisinantes (Hai USTO et Yasmine commune de Bir El Djir, Figure 4) et (Hai Sabah commune de Sidi Chahmi, Figure 3).

Ainsi, la saturation de la ville d'Oran et la constitution des réserves foncières communales, d'un côté, et la réalisation des nouvelles zones d'habitat urbain planifié, de l'autre, ont été les facteurs moteurs de l'urbanisation (Bendjelid, Hadeid, Messahel, & Trache, 2004). Aussi, l'habitat individuel de type pavillonnaire réalisé dans le cadre des mêmes coopératives immobilières qui, faute de disponibilité foncière à l'intérieur de la zone périphérique oranaise, ont dû se rabattre sur les communes environnantes telle Bir-El-Djir (Haï Khémisti (Fernandville) et émir Abdelkader (Bernalville) et Es-Senia (stade LOFA, cité 200 logements, Figure 5). Ces deux communes présentent l'avantage de ne pas être très éloignées de l'agglomération oranaise, et de contenir aussi et surtout, de grands équipements de service (universités, campus universitaires, centres de recherche, aéroport (Benkada, 2001).

Par ailleurs, les communes urbaines du littoral ouest oranais ont enregistré un taux d'accrois-

sement assez important (47%) durant la période 1987 à 2016, soit un additionnel qui avoisine les 820 hectares (Tableau 1). Ceci est plus remarqué dans la commune d'Ain El Turck avec 380 hectares et en degré moindre dans les communes de Bousfer et El Ançor soit des extensions respectivement de 323 et 117 hectares. Ces évolutions en espace urbanisé représente en réalité les nouvelles constructions sous la forme essentiellement d'habitats individuels bien structurés dans la commune de Bousfer (Figure 6) et un peu non structurés dans les commune d'Ain El Turck (Douar Maroc et Nakous, Figure 7) et d'El Ançor (Figure 8). On note aussi, l'apparition de multitude de constructions sur la partie Ouest d'Ain El Turck qui rejointe l'agglomération de Cap Falcon (Figure 7). Ces constructions comportent généralement des infrastructures touristiques et aussi des cités rentrant dans le cadre des programmes immobilières LSP et promotionnels.

3.3. Evolution de la population et son impact sur l'extension urbaine

Selon les quatre derniers recensements RGPH de l'Office Nationale des statistiques (ONS) (Tableau 3), la population du groupement urbain d'Oran constitue à elle seule plus de deux tiers de la population totale de la wilaya avec des taux respectives de 73%, 68% , 66% et 72%. La diminution

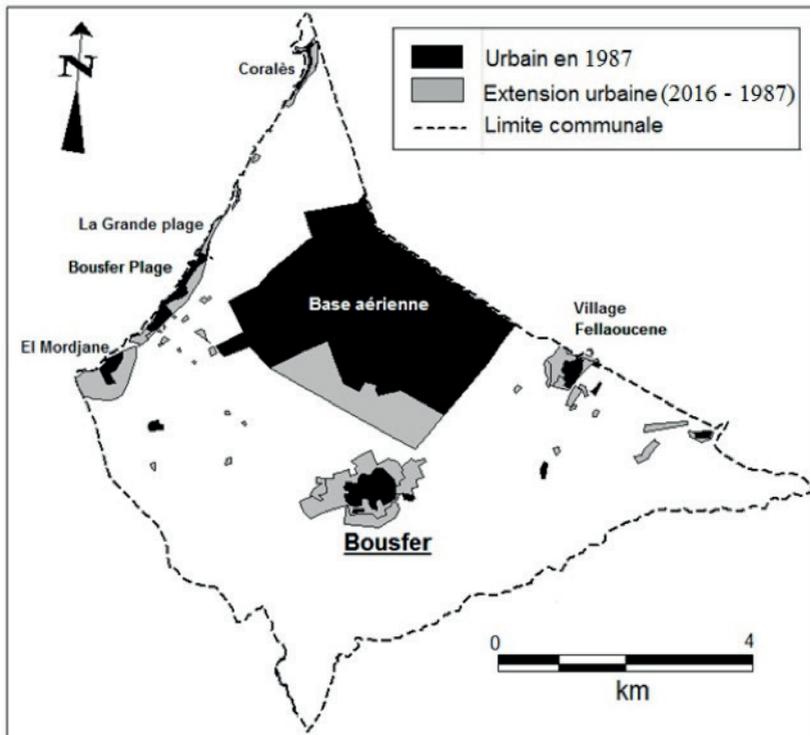


Figure 6

Extension urbaine de la commune de Bousfer entre 1987 et 2016.

Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

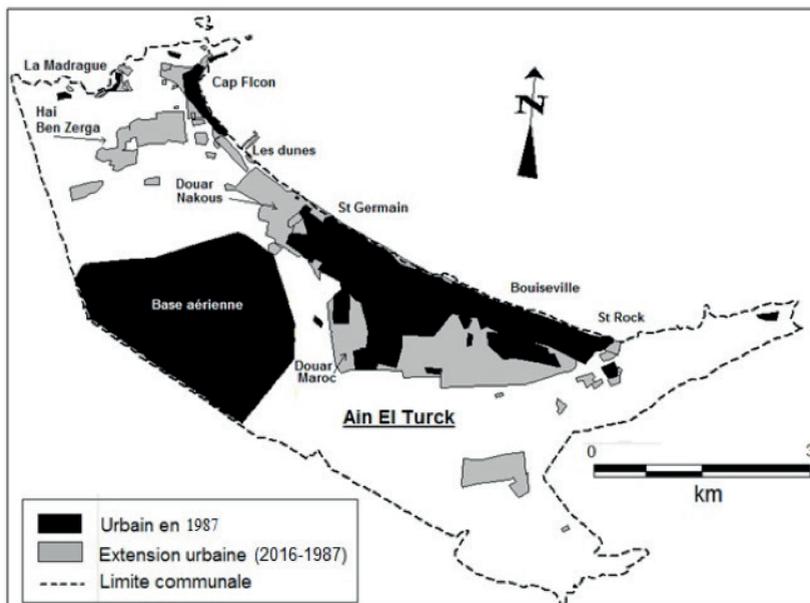


Figure 7

Extension urbaine de la commune d'Ain El Turck entre 1987 et 2016.

Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

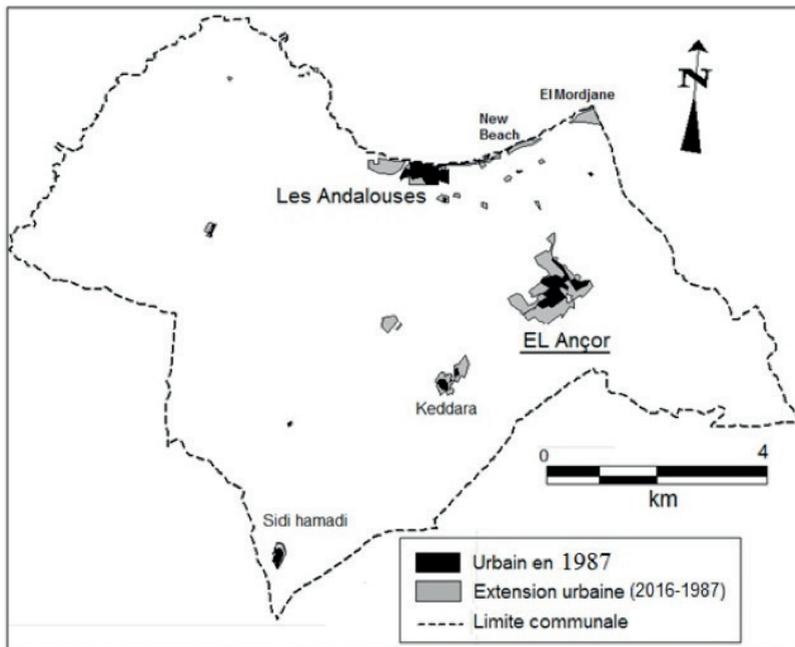


Figure 8

Extension urbaine de la commune d'El Ançor entre 1987 et 2016.

Source: Figure établie à partir des croisements de couches urbaines extraites des images satellitaires (1987 et 2016).

du taux d'accroissement annuel pour ce groupement est due essentiellement à celui de la commune d'Oran. En effet, la population de cette dernière a enregistré à partir de 1998 un recul avec un taux de - 0.4% en 2008 (Tableau 4), passant ainsi de 634113 habitants en 1998 à 609014 habitants en 2008, soit une diminution de 25099 habitants. Ceci peut être expliqué par le flux migratoire vers les périphériques Sud et Est de la ville d'Oran s'installant ainsi dans les communes de Bir El Djir, Sidi Chahmi et Es-Sénia par la création de nouvelles constructions sous formes d'habitats résidentiels individuels (coopératives immobilières, des recasements) et aussi d'habitats collectives promotionnels et sociaux (LSP, Sociaux etc.).

Il est important de noter que si la croissance démographique de la commune d'Oran a stagné entre 1987 et 2016 avec des taux d'évolutions annuels faibles (Tableau 4 et Figure 9), alors celle des communes périphériques (Bir El Djir, Sidi Chahmi et Es Sénia) ne cesse de d'accroître avec un taux plus important. Effectivement, durant les quatre derniers recensements (1987-2016), la population de ces communes a presque triplé, passant de 196 683 habitants à 592 310 habitants soit un additionnel de 395 627 habitants. A noter aussi que la population des communes de Sidi Chahmi et celle de Bir El

Djir ont été multipliées respectivement par presque dix fois et quatorze fois, passant respectivement de 16 935 habitants et 20 510 habitants en 1987 à 171 489 habitants et 290 780 habitants en 2016.

Cette croissance démographique aussi importante est à l'origine de l'extension accélérée de la couronne périurbaine de la ville d'Oran engendrant ainsi la conurbation de cette dernière avec les agglomérations de Bir El Djir du côté d'Est et celle d'Es Sénia du côté Sud.

Par ailleurs, les communes urbaines littorales de l'ouest oranais (CLOO) ont été caractérisées par un éclatement démographique assez important durant la période 1987-2016 où la population a presque triplé passant de 33 557 habitants à 85 263 habitants. Dans ce contexte, la population de la commune d'Ain El Turck constitue la principale part, avec plus de 50% de la population totale du CLOO soit 45 712 habitant en 2016. Cette croissance rapide a causé l'extension urbaine de cette commune du coté Ouest allant jusqu'à Cap Falcon et du coté Sud jusqu'à la nouvelle voie périphérique, par l'installation d'habitats résidentiels individuels et collectives (programmes LSP et sociaux) et aussi par le remplissage des vides résiduels par des habitats individuels et précaires non structurés et aussi par des recasements.

Tableau 3

Evolution de la Population des Communes du GUO et du CLOO entre 1987 et 2016 (ONS, 2008)

Commune	1987	1998	2008	2016
Oran	603931	634113	609014	658251
Es Sénia	34324	64797	96928	124799
Sidi Chami	16935	58857	104498	161782
Bir El Djir	20510	73029	152151	269740
GUO	675700	830796	962591	1275280
Ain El Turck	20946	26251	37010	44123
Bousfer	6389	11136	17243	24048
El Ançor	6222	7929	10882	13936
CLOO	33557	45316	65135	82107
Wilaya	924160	1213839	1453152	1783475

Tableau 4

Accroissement Annuel Moyen des Communes du GUO et du CLOO entre 1987 et 2016 (ONS, 2008)

Commune	87/98	98/08	87/08	87/16
Oran	0.4	-0.4	0.04	0.3
Es Sénia	4.3	3.3	3.1	2.4
Sidi Chami	6.5	4.4	4.0	3.0
Bir El Djir	6.5	5.2	4.1	3.1
GUO	1.7	1.4	1.4	1.6
Ain El Turck	1.8	2.9	2.1	1.8
Bousfer	3.9	3.5	3.0	2.4
El Ançor	2.0	2.7	2.0	1.8
CLOO	2.1	2.6	2.1	1.3
Total Wilaya	2.2	1.6	1.7	1.7

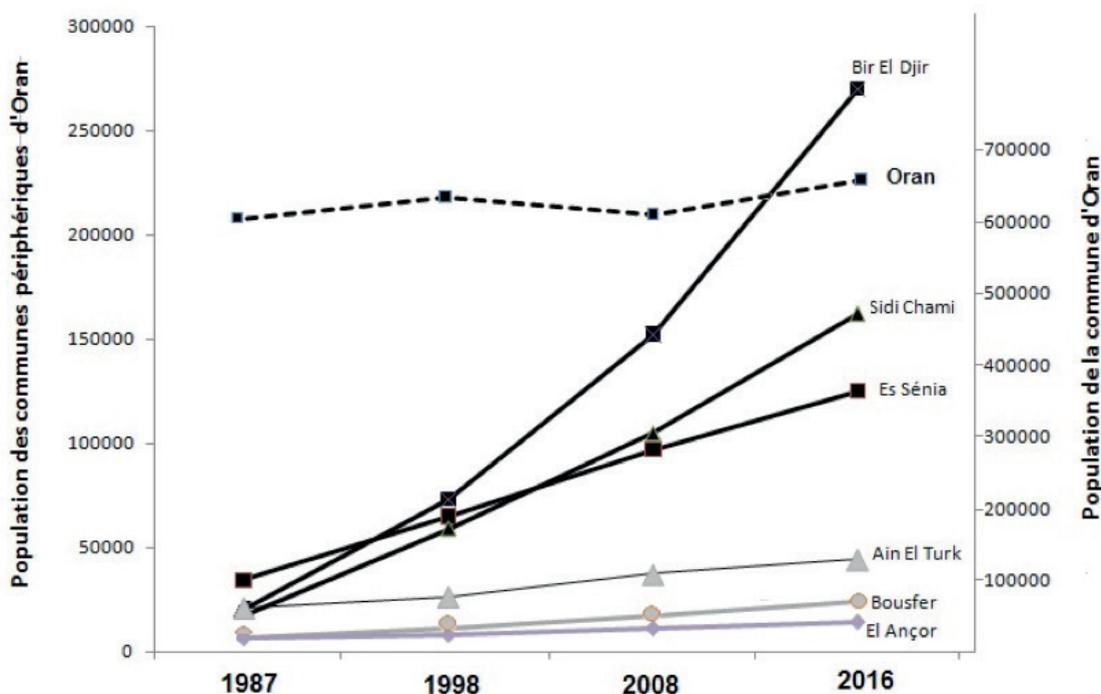


Figure 9

Répartition de la population de la commune d'Oran et ses périphériques selon les recensements de 1987, 1998, 2008 et 2016.

Source: Figure établie à partir des données de l'Office National des Statistiques (ONS), 2008.

Le taux d'accroissement annuel le plus élevé est enregistré dans la commune de Bousfer se rapprochant des 10% entre 1987 à 2016 où la population s'est multipliée par presque quatre fois, allant de 6 389 à 25 155 habitants. Cette croissance démographique rapide s'est accompagnée par un taux d'accroissement urbain important autour de 39%. La même remarque fut observée dans la commune d'El Ançor avec un accroissement annuel moyen de 5% et une évolution urbaine importante

de 216%. Cet accroissement démographique est nettement constaté dans les extensions de l'agglomération d'El Ançor dans sa partie Nord et Sud par des constructions individuelles non structurées et aussi dans la partie Ouest par des habitations collectives sous formes de programmes promotionnels et sociaux. Une extension est aussi remarquée dans la localité de Keddara à l'Est d'El Ançor (Figure 8) par des constructions résidentielles et des lotissements.

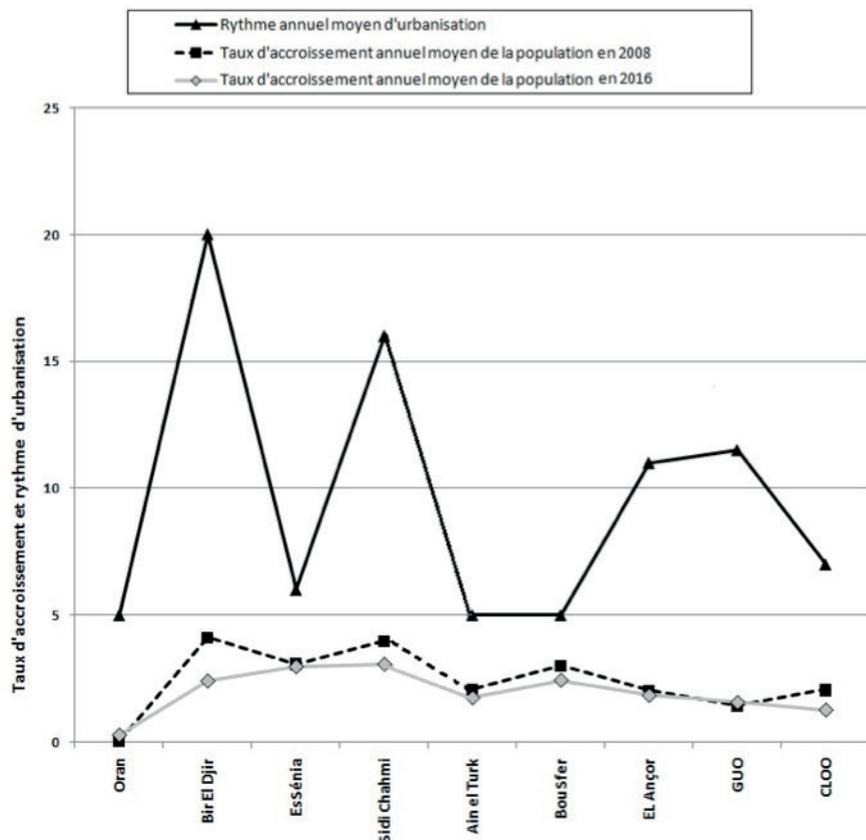


Figure 10

Evolution du taux d'accroissement de la population et du rythme d'urbanisation annuel moyen.

Source: Figure établie à partir des données de l'Office National des Statistiques (ONS), 2008 et des résultats du tableau 1.

Par ailleurs, le phénomène d'urbanisation des deux groupements est si important que son rythme arrive à dépasser sensiblement la croissance démographique annuelle moyenne (Figure 10).

De loin les communes de Bir El Djir et de Sidi Chahmi se démarquent par une forte urbanisation engendrant ainsi un important écart par rapport aux autres communes. Les terrains de ces communes représentent l'assiette de l'extension majeure de la ville d'Oran sur les flancs Est regroupant de ce fait la majeure partie des programmes des logements sociaux et promotionnels (Hai Yasmine, Hai Sabah, Hai Hosni el Djiwar-USTO, Douar Belgaid), des lotissements et d'habitats résidentiels individuels (Hai Emir Abdel kader, Bir El Djir) et aussi, un phénomène de recasement (Bendraoua & Souiah, 2008) observé dans les communes limitrophes (Hai Nedjma, Sidi Bachir). Ces deux dernières agglomérations présentent un aspect de mosaïque qui résulte de la juxtaposition de trois opérations: l'occupation des terrains

communaux, les recasements de familles oranaises à partir de 1985, ainsi que les lotissements réalisés depuis 1988 (Lakjaa, 2009).

4. Conclusion

La méthode d'analyse diachronique, basée sur la comparaison des images satellitaires, a permis d'apprécier la dynamique urbaine au cours d'une période donnée. Elle a permis aussi, par la confrontation des résultats avec les analyses des données démographiques des quatre derniers recensements, de mieux comprendre l'impact de l'accroissement de la population sur l'extension des agglomérations du groupement urbain d'Oran et ceux du littoral ouest oranais.

Durant cette période de 1987 à 2016, l'ampleur de l'extension spatiale de ces agglomérations donne une idée sur la consommation des terrains agricoles.

Cette consommation des nouveaux espaces agricoles s'est effectuée en particulier:

- en direction de la zone Sud et Est, générant la conurbation de la ville d'Oran avec les agglomérations Es-Sénia et Bir El Djir respectivement.
- sur le flanc Ouest de la ville d'Ain El Turck entraînant la conurbation de cette dernière avec l'agglomération de Cap Falcon.

Cette période a été caractérisée par un fort éclatement physique du bâti planifié et non planifié au sein de tous les noyaux de la couronne périurbaine.

En effet, la saturation des principales villes du littoral ouest oranais (Oran, Ain El Turck) et la croissance démographique importante, d'un côté, et la réalisation des nouvelles zones d'habitat urbain planifié, de l'autre, ont été les facteurs moteurs de l'urbanisation. Ce phénomène résulte du processus de croissance continue de la ville. La plus part du temps, cette extension accélérée de la couronne périurbaine a été essentiellement caractérisée par l'installation de nouvelles réalisations résidentielles fondées sur l'habitat de type individuel et lotissement mais aussi par des habitats de type collectifs dans le cadre des programmes du logement social, participatif et promotionnel.

En d'autre part, l'insuffisance de moyens de maîtrise de l'urbanisation a engendré l'apparition de nouveaux quartiers non planifiés qualifiés de "spontanés" n'obéissant à aucun plan officiel d'aménagement où en l'absence de terrains d'accueil officiels, ces nouveaux urbains s'installent illégalement sur toutes les zones libres. Ainsi, cette force de pression urbaine a entraîné l'urbanisation de terrains de plus en plus inadaptés (fortes pentes, terrains vagues, terrains agricoles, périphéries...). Cette nouvelle agglomération urbaine est une création *ex nihilo* des pouvoirs publics qui, à partir de 1984, en a fait une zone de relogement des bidonvilles d'Oran, mais aussi la réponse aux milliers de demandes de lots de terrains et de logements non satisfaites (Belguidoum & Mouaziz, 2010).

Ainsi, l'amplification de l'habitat précaire non réglementaire et les programmes de relogements prises par l'Etat (marché foncier libre, lotissements résidentiels, cession des biens de l'Etat, promotion immobilière...) ont donné lieu à un double processus: un desserrement dans les espaces centraux et péricen-

traux et un étalement différencié en périphérie (Bendraoua, et al., 2011).

Bibliographie

- Belguidoum, S., & Mouaziz, N. (2010). L'urbain informel et les paradoxes de la ville algérienne: Politiques urbaines et légitimité sociale. *Espaces et Sociétés*, 143, 101-116. doi:10.3917/esp.143.0101
- Bendjelid, A., Hadeid, M., Messahel, A., & Trache, S. M. (2004). Différenciations socio spatiales dans les nouveaux espaces urbanisés d'Oran. *Insaniyat*, 23-24, 7-44.
- Bendraoua, F., Bedidi, A., & Cervelle, B. (2011). Dynamique spatio-temporelle de l'agglomération Oranaise (Algérie) par télédétection et SIG. *CFC*, 209, 103-113.
- Bendraoua, F., & Souiah, S. A. (2008). Quand les pouvoirs publics produisent de nouvelles marginalités urbaines. Le cas des recasés de Nedjma à Oran (Algérie). *Autrepart*, 45, 173-190. doi:10.3917/autr.045.0173
- Benkada, S. (2001). Un demi-siècle d'extension de l'espace périphérique oranais, à travers quelques exemples de politiques d'urbanisation (1948-1998). *Insaniyat*, 13, 95-104.
- Davie, M. F., & Drouot, J. L. (2000). La périphérie urbaine et les extensions de la ville de Beyrouth (Liban): Étude par traitement d'une image SPOT. *Cybergeo: European Journal of Geography, Dossiers*, 1-5. doi:10.4000/cybergeo.719
- Lakjaa, A. (2009). Les périphéries oranaises: Urbanité en émergence et refondation du lien social. *Les Cahiers d'EMAM*, 18, 29-44.
- Office National des Statistiques (ONS). (2008). *L'armature urbaine RGPH 2008/Les principaux résultats de l'exploitation exhaustive. Vème Recensement général de la population et de l'Habitat (RGPH) 2008*. Alger: Les Ateliers de l'imprimerie de l'O.N.S.

Página deixada propositalmente em branco

GIS and touristic itineraries. The case of São Cristóvão, Sergipe, Brazil SIG e roteiros turísticos. O caso de São Cristóvão, Sergipe, Brasil

Cristiane Alcântara de Jesus Santos

Sergipe Federal University, Brazil
cristie09@uol.com.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7028-0886>

Antonio Carlos Campos

Sergipe Federal University, Brazil
antonio68@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3152-3528>

Larissa Prado Rodrigues

Sergipe Federal University, Brazil
larissa4912@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7278-5746>

Abstract:

The Information Systems (IS) and the Internet have transformed the relations between individuals and social groups. They associated new dimensions to the tourist practices. In this study, the possibilities of use of the GIS/WebGIS by planners and managers of tourist activity, and by the end users of tourist products: tourists were highlighted. This study aims to present a methodological proposal for implementation of Geographic Information System (GIS) for the development of tourist itineraries in accordance with the tourist demand. The tourists can obtain and use specific geographic information before and during their stay at the destination. To develop the itineraries, it was drawn up the inventory of local tourist attractions, as well as the goods and services classification in the surroundings of each attraction. Subsequently, photos and textual information were added to define linear circuits used as a reference for visitor's tours. With the itineraries publication and their use anchored in explorers (Google Maps, Open Street Maps or Waze), one hopes the procedures and techniques of support based on GIS are executed by tourist destinations, in interactive websites format and/or applications format updated by local managers. And GIS can be consolidated as a basic tool for decision-making, providing a better control of spatial concepts, expanding and intensifying the tourist experiences.

Keywords: GIS, new technologies, innovation, tourism, itineraries

Resumo:

Os Sistemas de Informação (SI) e a Internet têm transformado as relações entre indivíduos e grupos sociais e, conseqüentemente, associado novas dimensões às práticas turísticas. Diante disso, destacamos as possibilidades de uso do SIG/WebGIS por planejadores, gestores da atividade turística e pelos usuários finais dos produtos turísticos: os turistas. Dessa maneira, este estudo pretende apresentar uma proposta metodológica de aplicação do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a elaboração de roteiros turísticos com vistas a utilização pela demanda turística, de modo que estes possam apropriar-se e usar as informações específicas georreferenciadas antes e durante sua estada no destino. Para desenvolver os roteiros, foi elaborado o inventário turístico dos principais atrativos locais, assim como a classificação dos bens e serviços do entorno de cada atrativo. Posteriormente, foram adicionadas fotografias e informações textuais para definir circuitos lineares que podem ser utilizados como referência de roteiros turísticos para os visitantes. A partir da publicação dos roteiros e sua utilização ancorada nos exploradores como Google Maps, Open Street Maps ou Waze esperamos que os procedimentos e técnicas de suporte baseados em SIG sejam executados por diversos destinos turísticos, em formato de sites interativos e/ ou aplicativos alimentados pelos gestores locais, de forma que possa consolidar o SIG como ferramenta básica para a tomada de decisões, proporcionando um maior domínio das noções espaciais, expandindo e intensificando as experiências turísticas.

Palavras-chave: GIS, new technologies, innovation, tourism, itineraries

1. Introduction

Important brands responsible for technological devices production put on the market, quickly, numerous high technical capacity appliances for intense internet access. They are quickly acquired (and discarded for new acquisitions) by the society of consumption.

The tourists' behaviour has changed because of a broad access to information obtained via internet connected devices, making them wiser, more demanding and questioner. This new behaviour has also caused changes in touristic practice, a need of new actions and strategies articulation in the planning of touristic spaces were observed, in order to create mechanisms of competitiveness between products and touristic destinations connected to new forms of production and consumption of these spaces.

As follows, some transformations were produced regard to preferences and motivations of touristic consumers, generating a greater segmentation of tourism supply and demand. Therefore, the touristic practice starts to present a complexity in the moment of spatialization of the supply and demand components. This fact opens a range of opportunities for the combined use of specific GIS and destinations publication, and their respective tourist attractions in the worldwide network of computers (internet). This provides georeferenced information to support the planning process and destinations management.

GIS are increasingly considered to be an integral part of solutions and innovative projects, since new technologies based on these systems provide autonomy and convenience to tourists during their visits to tourist destinations. They will use mobile devices to access information, through specific websites and/or applications (Marques et al., 2017). In addition, the geoprocessing technology can help to increase the destination visibility, promoting the development necessary to the touristic potential of several destinations and possible attractions.

According to many scholars, the GIS integration with internet (World Wide Web) enables a new paradigm to draw processes of management and planning in a collaborative way between public managers and users (Masron et al., 2014). Using pathfinders, codes readers, and social networks photographs from tourists' smartphones, it's possible to provide information and data in public domain, the base to share specific itineraries.

As follows, the present study aims to present a methodological proposal for implementation of Geographic Information System (GIS) for the development of tourist itineraries to be used in accordance with the tourist demand. The tourists can obtain and use specific geocoded information before and during their stay at the destination. In addition, it aims to highlight the importance of new technologies in tourism as tools able to articulate information and support the process of planning and managing the territory where the touristic activity will be deployed.

Ramón Morte (1997), analysing the use of GIS in touristic activity, highlights some possibilities about this systems applicability in tourism. Among the uses, the author said:

- a. Prevention of natural/environmental risks in touristic space;
- b. Analysis of the landscape and touristic activities linked to the use of spaces in urban and rural areas;
- c. Study of environmental quality;
- d. Analysis of the environmental impact of touristic activity;
- e. Realization of tourism inventory;
- f. Promotion of tourism products, among others.

Among these possibilities, the studies of Sousa and Fernandes (2007) and Masron et al. (2014) can be highlighted. They allow the integrated use of several information services, accessible via different WebGIS based technological platforms. Therefore, the relevance of the methodological suggestion is the encouragement to awake future interventions in the planning and management of tourism, since it is a tool with power to finish the lack of solutions for technological innovation in the industry. The purpose is to contribute to the planning, sorting and generating information process about touristic destinations, with the ultimate purpose of introducing more convenience, speed and autonomy in touristic demand during the experience in the destination visited.

For this article, some methodological procedures were initially adopted as the bibliographic survey about specific topics related to historic cities tourism planning, the use of geographic information systems in tourism, development of tourist itineraries from new technologies, among others. In this case, the analysis of the tourist itineraries prepared for the area classified as Patrimony of Humanity by UNESCO

in 2010, located in the city of São Cristóvão, in north-eastern Brazil. It is an object of research appropriate as base model for the configuration of a methodological proposal, since it had been used as experimental space by the authors Santos et al. (2016).

With the objective of broaden the GIS use by tourists before the trip and during the stay at the destination by the insertion of new tools in the list of touristic activity planning and management, the proposal is an implementation procedure of a geographic information system (Open GIS) in tourism - to facilitate the attractions and touristic facilities visualization, development and dissemination of touristic itineraries. They must be distinguished by the following processes: Software selection; touristic area delimitation; data collection; data bank creation; mappings preparation; and map making at GIS available online platform.

The expectation is the Geographic Information System has applicability and scope in other localities in Brazil and the world, in order to supply new forms of tourism planning based on technological innovation to meet new demands of the touristic activity agents and, especially, of tourists. As an example, as highlighted before, is about the historic centre of São Cristóvão (Figure 1).

As follows, the need for an elaboration and/or consultation with the destination touristic inventory, the construction of particular symbology and the proposition of new routes may lead the user (navigating in some interoperable platform as Open Street Maps, Waze or Google Maps) to a contribution including specific markings on destinations. It is already possible based on the wide distribution and use of contributory viewers, like Google Earth, which accepts editing in kmz/kml format, using laptops, smartphones, tablets and other “wearable technologies”.

2. GIS and tourism relationship

For many years, the touristic activity is understood as an important development factor for the receiving areas, especially in countries where the development of other economic activities such as, for example, the industrial activity is difficult or impossible.

However, for the development of touristic practices, it is fundamentally important the production of joint interventions by the state, private capital and civil society to formulate strategies and guideli-

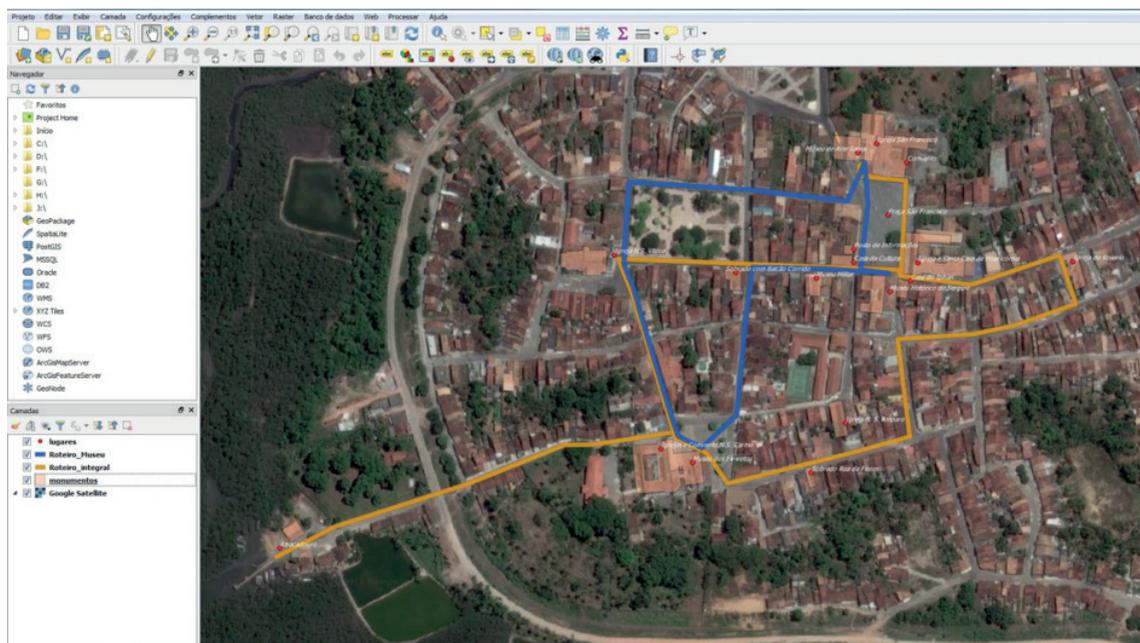


Figure 1
QGIS screen with tours of São Cristóvão, Sergipe, Brazil.
Source: The authors.

nes to achieve positive goals in economic, cultural and, above all, social areas.

The tourism studies should be based on the changes made by the interventions of several agents inducing a touristic demand behaviour. Therefore, it is necessary to think the touristic activity communication and planning mode from the spatialization complexity of this new offer and demand components.

In this context, the relevance of Geographic Information Systems (GIS), increasingly considered integral part of solutions and innovative projects to build a database and qualitative attributes to associate mobile applications, internet and geocoding of historic bases (Ladwig, 2012) is highlighted. In Brazil, GIS assume ever greater importance in several areas, including tourism, since it can be used in most activities as a spatial component. The raw material is the spatial information resulting from historical and geographical data inserted into a system that associates the territorial bases.

Based on the possibilities mentioned, it becomes evident that the geographic information system can be converted into a tool to generate support information for the tourism planning and management. It can be used as a mechanism to integrate, visualize and summarize complex and diverse information.

Poon (1993), at the beginning of the decade of 1990, has already stated that the touristic activity was strongly influenced by the rapid dissemination of information technologies, because tourism as an activity reinvents itself from the information. Castells (1999) has also warned "The Internet is the global communication backbone intermediated by computers: it is the network that connects most of the networks", characterizing since then, the best vehicle for data/information distribution, with possibility of information flow, knowledge and users' continuous enlargement in all areas and grades. With the spread of several products through the Internet, the dissemination of maps and images are converted into seduction elements for travellers and tourists who starts to define previously the cultural and environmental experiences under new perspectives (Wurman, 2005).

Duque and Mendes (2006) stated that, through cartography and GIS use, it is possible to elaborate a methodology to enable tourism development from the view of future scenarios, which can be understood

as an important tool in the tourism planning and development. Also, a powerful tool to promote the touristic competitiveness, from the development of new touristic products.

In fact, as Santos et al. (2006) says, GIS is a tool with highlighted characteristics such as the decision-making support and expanding the marketing reach. As a result, the public manager can use GIS for several activities: the formatting of a new touristic product, spatial analysis of the locality, activity monitoring, among others.

According to Duque and Mendes (2006), the use of new technologies for tourism planning can be considered from two aspects: for the planner and for the tourist. In the first case, its use may assist the public management based on the compiling data possibility, old information organization and new information generation. Also, the data processing on touristic information, which facilitate the administrative efficiency, particularly in the decision-making process.

From the touristic perspective, new technologies can be facilitators and articulators of the touristic experience. They are excellent communication tools capable of guiding the rational use of touristic space, offering to the visitor an overview of the geographic space of touristic interest with important information for activities planning, and time managing (Aranha & Guerra, 2014).

Despite consumers as tourists need information to make decisions regarding touristic practice, this information must be distributed treated by suppliers (public or private), in order to present their products and tourist destinations in a more attractive and organized way for prior planning. GIS can embrace and meet the demands from both perspectives.

The manipulation and organization of these information is vital for the locally or regionally touristic activity planning and implementation, since GIS allows space analysis and recognition in the digital environment.

A destination using GIS to disclose its tourism products and services not only has more chances of attracting the potential tourist, but also to increase its stay in the place, in addition to autonomy, flexibility and power of choice and decision. This is because the GIS may have itineraries with different attractions, often poorly disclosed and unknown by the visitor, increasing the supply and profitability with the tourist spending expansion in the destination.

As indicate by Aranha and Guerra (2014), with GIS, information can be transmitted clearly and objectively, to facilitate the tourist understanding about the touristic site visited. GIS can benefit the receiving community, in addition to the visitor, once it will have quicker access to information and a greater knowledge of the local, valuing and raising awareness about the importance of preserving heritage. In addition, it will reduce the manage costs with disclosure, considering the traditional ways of advertising, as brochures, magazines.

The main (of several) applicability of GIS in tourism are the analyses of environmental impact, providing spatial information, disseminating and knowledge of touristic products and services for tourists, managers, private initiative and receiving community, as well visibility on the internet.

Santos (2017) highlights not only the data are important, but, above all, the spatialization process of these data, since it will be through the spatialization tourists could access information quickly and securely and know the destination. This view is also shared in the studies of Reis (2015) on the geographic information systems and innovation in tourism. The same about Iborra (2016), using GIS synchronization with the knowledge of the residents to create tourist routes in Murcia's urban area.

Given the above, the use of Geographic Information Systems in the field of tourism brings benefits to the activity. These benefits will be based on accurate information and space analyses aiming to minimize social, environmental, cultural or economic impacts.

3. Method of implementation of the GIS to the elaboration of touristic itineraries

Among the possible GIS applicability, management, offering of fast and accurate information for tourists, communities and related entities were examined, from the preparation and online posting of touristic itineraries, according to the model of São Cristóvão/SE, in which the GIS was adequate to information sorting about the local tourist attractions available.

However, to ensure the online availability of touristic itineraries on GIS platform, in order to meet the intended functions, the process should be

gradually established. In addition, the present study intends to contribute with generic methodological procedures suggestions for GIS future applications, based on the authors experience preparing auto-guided cultural tours to the municipality of São Cristóvão/SE.

A wide research and bibliographical survey is initially established. In it, some proposals for GIS implementation in tourism with distinct and convergent methodological processes were identified. Among the methods of the proposals, data collection, data organization on GIS, and later posting in the virtual network of computers can be pointed out.

Polidoro and Barros (2010), in its GIS application to create a tourism portal for Londrina/PR, established three methodological steps. Among them, data collection with acquisition of cartographic bases and information in several databases; database and mappings creation; website and WebGIS application creation; and, provide the online application.

Schmidt et al. (2007), developing a GIS for Pelotas/RS tourism, adopted as methodological procedures the preparation of cartographic base in CAD format; field work with the information collection, and, above all, the identification of touristic services and equipment defined for GIS; elaboration of a database with the information collected; photographic survey; exportation of the files to Shapefile (shp) format, in order to manage these data in GIS environment; elaboration of thematic and interactive maps; and online availability of maps, photographs and information inserted in GIS software in an online platform to the virtual community.

The GIS application models and cases found were important for the establishment of some procedures used in the model of São Cristóvão, also for the system application generic definition regarding the preparation of touristic itineraries.

The proposal is GIS implementation to plan and organize touristic activity based on touristic itineraries development in a given local, considering the existing attractions, with the following steps: Software selection; delimitation of touristic area; data collection; database creation; mapping preparation; and provide online GIS maps (Figure 2).

As it's known, the geographic information systems software allows the elaboration of touristic itineraries and it is possible to access them later on internet. As a result, in the *software selection* stage, the planner of touristic itineraries should select the

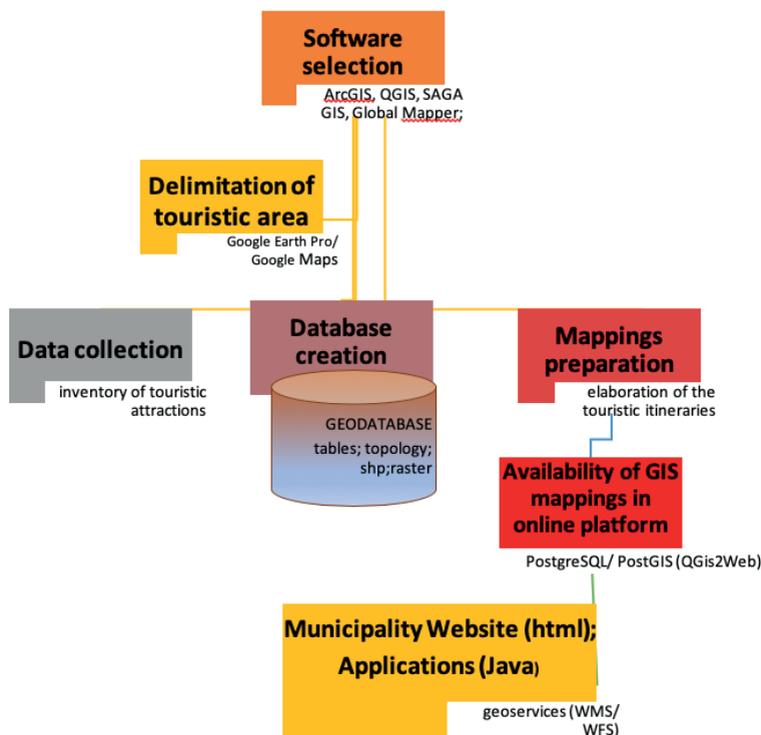


Figure 2
Methodological procedures for the use of GIS in developing tourist itineraries.
Source: The authors.

adequate program for the destination specific purposes considering the tourist wanted to be achieved, and the process demands. Such demands can be related to the software gratuity, specific tools offered by the systems, as well as the characteristic of friendly interface depending on the technical expertise of the users.

Several GIS software can be used as a tool for touristic innovation: ArcGIS, QGIS, SAGA GIS, Global Mapper, among others. They can be remotely accessed via Web platform and used for the preparation and promotion of tourist itineraries planned for a given destination. In this process, the planner must select other software for visualization and identification (View Explorer Maps). They may subsidize the elaboration of the touristic itineraries in data collection and inventories. One suggests the use of free apps as Google Earth and Google Maps.

At the second stage, *delimitation of the tourist area*, the planner of touristic itineraries should delimitate the touristic area which will be designed in the viewer in 2D or 3D (dimensions). Using software

such as *Google Earth* or *Google Maps*, users can have a better visualization of the site to develop the subsequent stages.

The *data collection*, the identification of touristic area elements delimited to the elaboration of tourist itineraries, because of the need of local tourist attractions knowledge will compose the general map. In many cases, the planner should do, by field work, the *in loco* inventory of tourist attractions. In addition, the secondary data collection can complement the inventory by cartographic data and photographic data in consults to the local database and images - if any- and other available sources.

Subsequently, the planner must do the *database creation*, in which the secondary data obtained in several database must be converted and classified by attribute kind. They should be exported to Shapefile (.shp) format, enabling the database creation (Geodatabase) hosted in the cloud, integrating a database for spatial information from the primary and secondary collections. With this available online special base, it will be possible produce thematic

and interactive maps for a better visualization of the studied area tourist attractions, in order to trace the planning of desired touristic itinerary.

With prepared and registered data in the GIS platform, it is necessary to do a hierarchy of tourist attractions. One suggests Ministério do Turismo (Ministry of Tourism – MTur/Brazil) methodology, prepared in the Tourism Regionalization Program – Brazil's Itineraries (Brazil, 2007). The methodology helps the assessment of attractions importance to include them in touristic itineraries. The attractions are organized by priority considering criteria such as: attractiveness potential, current use degree, representativeness, local and community support, surrounding landscape conservation condition, infrastructure and access. This will assist the choice definition and decisions of governors, administrators, managers, entrepreneurs and planners.

After the touristic attractions hierarchization, the planner should keep in mind the attractions will compose the touristic itinerary or itineraries. As a result, this step is comprised by the elements inherent to touristic itineraries definition: establishment of the visitation order to selected attractions, general information, definition or adequacy to the target audience of the itinerary, itinerary time, visitation schedule of every touristic attraction; additional services; and others.

It is possible to achieve the fifth and next to last stage which consists in the *elaboration of the touristic itineraries mappings*. Using GIS and its tools, the planner should prepare the maps with the touristic itinerary planned. For each touristic itinerary a map product must be drawn, in order to illustrate the spatial distribution of identified tourist attractions, demonstrating the touristic itinerary established. Moreover, at the layout establishment, attention should be paid to the technical standards for the preparation of subtitles, scale and data source references.

As it should be noted, after the elaboration of the touristic itineraries, it is important the planner execute it practically, using the mapping prepared at GIS. Such action will allow the planner to test the cartographic product developed and realize if adjustments and adaptations are necessary, some factors could be not initially foreseen in the planning. As well list all itineraries operational aspects, i.e., since the observation of selected attractions until the previewed time of the itinerary.

The roadmaps and touristic mappings formatted on GIS interface should be disclosed in a Web platform. The information about the touristic attractions can be easily accessed via internet by visitors, residents and managers, effectuating the last step regarding *availability of GIS mappings in online platform*.

To integrate all tasks, the *Open Geospatial Consortium* (OGC) was reliably used for the establishment of functions for image processing, spatial analysis and spatial databases consulting. Currently, the open codes relational libraries (MySQL and PostgreSQL/PostGIS), use the publication process Web Mapping through QGIS, which can be implemented by means of the plug-in QGIS2Web which is found on the menu additions of software QGIS.

This tool has exportation possibilities of thematic maps produced through geoservices, they may be accessed by a specific URL giving access to the geographical data and their settings as symbology and labels. The interoperability standards (OGC) as the Web Map Service (WMS) and Web Feature Service (WFS) were highlighted. It supports the GIS solutions available in the market capable of performing the steps of integration and provision of information to the citizen.

4. Application of GIS in tourism – the case of São Cristóvão, Sergipe, Brazil

São Cristóvão, a city established in 1590, is considered the fourth oldest city in Brazil. São Francisco Square received the title of UNESCO World Heritage in 2010. São Cristóvão historical centre has one of the largest and most important material and immaterial heritage of Sergipe state as a laboratory to auto-guided itinerary implementation. However, despite the state and local managers recognize its importance, there is still no real proposals or well-defined strategies to convert São Cristóvão in a consolidated touristic destination, and consequently, in the long term, a competitive destination (Santos, 2014).

Even though São Cristóvão is important for Sergipe tourism, the current maintenance conditions of basic infrastructure and tourism, and even the lack of offers doesn't help the tourism development. The previous surveys made in the city through field work reveals some heritage assets of São Cristóvão are ignored by tour guides and receiving agencies at

visitation tours, as well as, it was noted the non-recognition by part of the local population of existing assets in the local.

To figure out strategies for the development of the tourism practice using GIS is the most important factor focused on the development of auto-guided cultural itineraries.

Based on the GIS features, it is possible to use geotechnology with tourism for the elaboration of auto-guided cultural tours. The tourists, as well all the resident population, can better understand the several elements the city touristic offer, including their heritage assets, including the heritage education which can generate the awareness for heritage preservation necessary to the survival of touristic activity.

The visitor will have freedom of choice between following the itinerary already ready or build their own itinerary, considering the touristic itineraries are flexible. Because it does not require a visitation sequence, the tourists can start the visit at any point of the itinerary. Besides, they do not necessarily present a route start point and an endpoint. In the case of auto-guided tourist itineraries, they have the main function to facilitate the tourist displacements and allow the visitor contact with the attractions without a professional tour guide (Santos, 2014). The routing allows the emergence of complementary

products, making a segment more than a single product. In this study, the priority is the cultural tourism segment, but the emphasis is the need for diversification.

With the experimental application São Cristóvão by Santos et al. (2016), two cultural tours were prepared. The first itinerary includes the city museums: Museum of Sacred Art, Sergipe Historical Museum, Ex-Votos Museum and the Military Museum. The second itinerary covers the main cultural attractions of the city: São Francisco Square (World Heritage), Church and Convent of São Francisco/Santa Cruz, Santa Casa de Misericórdia Church, IPHAN House, Casa da Cultura, Sobrado do Balcão Corrido, the Parish Church of Our Lady of Victory, Convent and Church of Nossa Senhora do Carmo (Carmo Maior and Menor), Sobrado to Rua das Flores, Church of Nossa Senhora do Amparo, Church of Our Lady of the Rosary of Black Men and the seaport of Rio Paramopama.

For the preparation of these itineraries, initially, the highlighted local attractions were defined based on the touristic inventory process and the identified priorities. Subsequently, following steps were performed: (a) Definition and adaptation to the target audience (visitors/tourists); (b) itineraries planning and design; (c) itineraries pre-test on specified day and time with Tourism students of

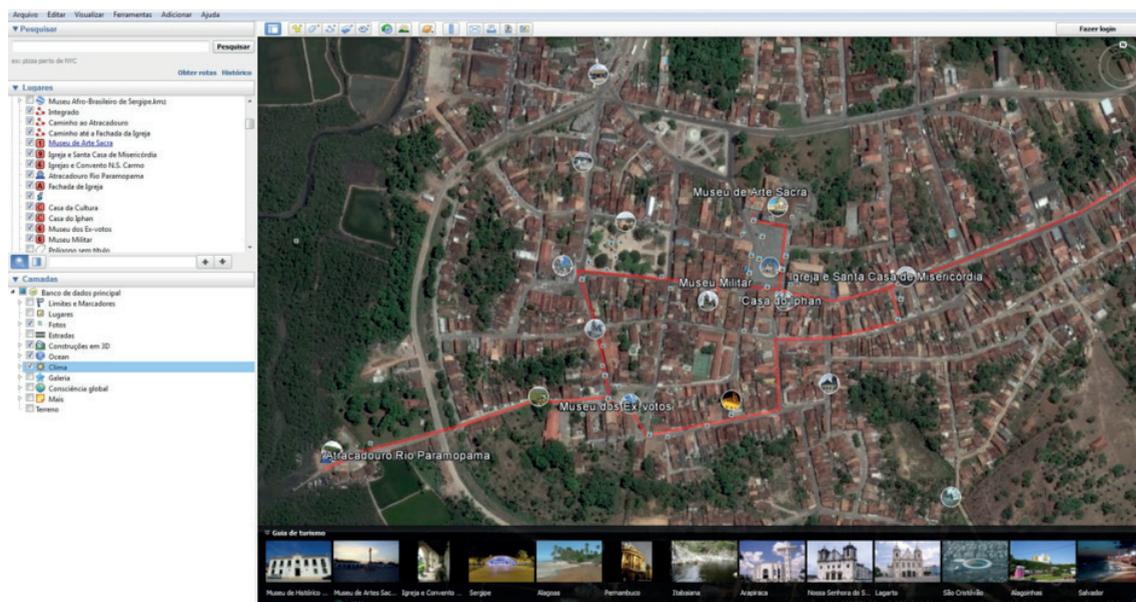


Figure 3
Proposal for dissemination of São Cristóvão as a touristic destination.
Source: The Authors at Google Earth Pro.

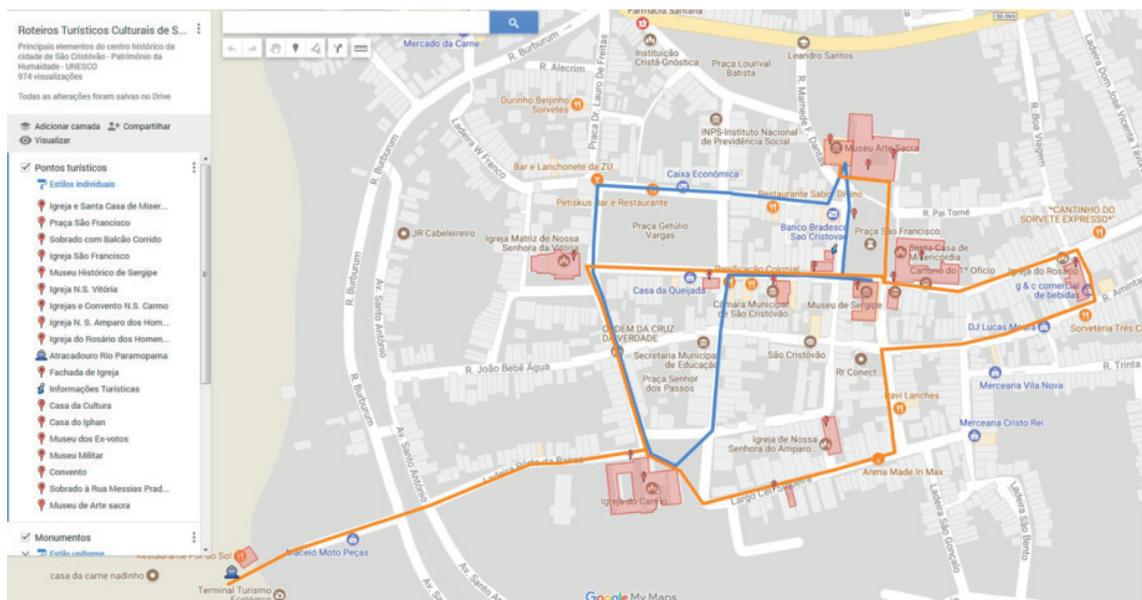


Figure 4
Dissemination of Destination – São Cristóvão.
Source: The authors at Google Maps.

Universidade Federal de Sergipe and some local people (tourism and culture city managers) to verify possible failures and adapt them to offer users a better experience at the city visited, as well to make the habitants explore more of their heritage; and (d) the establishment of mappings.

With these actions, one hopes the touristic offer of São Cristóvão can be extended with more tourists to visit places not explored, but with great potential for visitation. Even so, the visitors can follow the itineraries offered or make their own ones, based on the attraction's information offered in the Google Maps and Google Earth maps. Moreover, the public managers of São Cristóvão, based on the data provided by the users, will better manage and plan the touristic activity (Figure 3).

The construction of a destination database and the georeferencing of the main inventoried attractions was discussed, as well the publication of proposed itineraries in one official municipality website. This could minimize the direct searches at the destination, since it would require a wide marketing job. Without the contribution of municipal resources, this would not generate an increase of visitors.

In contrast, the activities developed in the itineraries' generation allow several innovative perspectives based on web characteristics. The itineraries are shared for free in public search engines websites, from publications of files in format (Kmj)

generated in the associated online Software QGIS through Google Earth and My Maps internal plug-ins (Figure 4).

Similarly, the distribution of the collected data in the city can generate several uses and categorizations according to users, who can add specific features, such as places of interest, photos, descriptions, and even new itineraries. They can make it registering and posting on collaborative information dissemination of WebGIS communities such as Open Street Map (<https://www.openstreetmap.org/>).

In this case, the new generation of GIS linked to Internet browsers and contributory social applications has generated greater agility in the access to information. This advancement has provided benefits for society, better customer services to the public or even the insertion of additional online consultation services, generating comfort and better quality of life, as well more participation of civil society in the decisions.

The cultural and natural attractions will be available in order to attract tourists who use virtual ways to choose destinations and products. In addition to easy access to destination information, visitors can perform autonomously the visitation through the itineraries produced or to format new paths from the information provided and in accordance with the interest and existing demands.

5. Conclusion

Considering the growing demand of consumers at the time of choice and purchase of tourist destinations and services, GIS can function as a foundation because of its availability on a Web page, a mobile application or even a digital reference system offline. It becomes an increasingly important tool for dissemination and marketing available for society through Internet. And allow the creation of new services and special products to achieve new market niches and leverage the competitive advantages of locations out of world tourist circuit.

The use of GIS and applications connected to the major search engines of the Internet to disclose a destination tourist products and services not only has more chances of attracting the tourist potential but is also able to increase its permanence in the locality. In addition to reducing the costs of managing with disclosure - in view of the traditional advertising media, such as brochures, magazines - because the WebGIS facilitates the destination products and services visualization, as well as its interconnections with other destinations.

The GIS aided in the tourism development in São Cristóvão is important as a base for future applications in tourism in the state of Sergipe and other localities of Brazil. In addition, it is an important tool in the city management and planning, the city needs solutions for the tourist activity. The expectations are the expansion of the tourist to consolidate "new products"; the approach of the community to its patrimony (re)knowing it and preserving it; the practical and quick information generation for society and for organization responsible for the management and planning; and, more visibility for the city based on the geoinformation inserted in the map hall.

Generally, the idea of deploying a GIS or WebGIS in tourism management or even in public management reaches its apex when it is possible update remotely (via Internet and Intranet) the geographical data (storage) base, as well do spatial surveys and reports (distribution). In this aspect, it is worth mentioning the collaboration of citizen and tourist is crucial to open a path to new policies for tourism management promoting innovation linked to technology and develop socio-cultural mechanisms of cultural heritage and identity of each destination.

The cultural attractions available through the municipal WebGIS assume the role of virtual guide, once for the choice of destinations and tourism products, the tourists can do a visit independently with the itineraries produced previously. They can also format a new roadmap from the information provided and in accordance with the interest of the visitor.

The new opportunity of previous access to the information to certain destinations, the use of guided technology impacts considerably the function of the local tourist guides, since their profession would be extinct. The theme is already under discussion by professionals of the area since the emergence and opportunities generated by the amplitude of the virtual agencies for dissemination and sale of tourist packages.

However, the study approach is to promote the creation of spatial data infrastructures anchored in the cloud, through *WebGIS Cloud* to allow greater interaction among the segments of society. The information organization or the possible analyses provided by the interpretation of thematic maps and itineraries can be created and distributed by users.

One believes the initiatives expand the availability of information constituting the first steps to achieve better levels of tourism development. It opens a path to management and planning efficiency and effectiveness for other areas of interest in which the decision-making process in the public governance and even in business are based on spatial information and territorial control.

References

- Aranha, R. C., Guerra, A. J. T. (Orgs.). (2014). *Geografia aplicada ao turismo*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Ministério do Turismo do Brasil. (2007). Ministério do Turismo. *Elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo Regional*. Brasília: Ministério do Turismo.
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede – A era da informação: Economia, sociedade e cultura*. 7. ed. Volume 1, São Paulo: Editora Paz e Terra.
- Duque, R. C., & Mendes, C. L. (2006). *O planejamento turístico e a cartografia*. São Paulo: Alínea.
- Iborra, J. R. (2016). La opinión del residente como criterio para la elaboración de rutas turísticas en el entorno

- urbano mediante SIG. *Investigaciones Turísticas*, 11, enero-junio, 196-215.
- Ladwig, N. I. (2012). O Sistema de Informação Geográfica para o planejamento e a gestão sustentável do turismo. *Revista Gestão Sustentável Ambiental*, 1(1), 19-32.
- Marques, L. F., Tenedório, J. A., Burns, M., Romão, T., Birra, F., Marque, J. & Pires, A. (2017). Cultural heritage 3D modelling and visualisation within an augmented reality environment, based on Geographic Information Technologies and mobile platforms. *ACE: Architecture, City and Environment*, Febrer 2017, 11(33), 117-136, DOI: 10.5821/ace.11.33.4686.
- Masron, Tarmiji et al. (2014). Conceptualise tourism support system through web-based gis for collaborative tourism planning. *A: Planning Malaysia: Journal of the Malaysian Institute of Planners*, XII, 59-80. Available at: <http://www.myjournal.my/public/article-view.php?id=104728>. (retrieved on: 25.02.2019).
- Ministério do Turismo do Brasil. (2007). *Ministério do Turismo. Elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo Regional*. Brasília: Ministério do Turismo.
- Polidoro, M., Barros, M.V.F. (2010). Proposta metodológica de desenvolvimento de Sistema de Informações Geográficas em ambiente WEB (WEBGIS) aplicado ao turismo, *Ar@cne Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, 133, available at: <http://www.ub.edu/geocrit/ aracne/ aracne-133.htm> (retrieved on: 20.09.2015).
- Poon A. (1993). *Tourism, technology and competitive strategies*. Oxford: CABI.
- Ramón Morte, A. (1997). *Sistemas de Información Geográficas en la actividad turística. Nuevas tecnologías aplicada al turismo*. Universidad Internacional Menéndez Pelayo y Escuela Oficial de Turismo de Alicante.
- Reis, João. (2015). Os Sistemas de Informação Geográfica e a inovação em turismo. In *Atas das I Jornadas Lusófonas de Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica*, Sessão 12, Artigo 53, 2015, Imprensa da Universidade de Coimbra. Available at: <http://hdl.handle.net/10316.2/37128>. (retrieved on 7.01. 2019)
- Santos, C. A. J. (2014). Planejamento territorial e SIG: Ferramentas para elaboração de roteiros turísticos culturais autoguiados na cidade de São Cristóvão – Sergipe. In *VI Congreso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales*, São Paulo, USP, 3355-3371.
- Santos, C. A. J. (2017). *El Turismo como factor de desarrollo: El caso de Sergipe*. Barcelona. Tese (Doutorado em Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental). Departamento de Geografía Humana, Universitat de Barcelona, España.
- Santos, C. A. J., Campos, A. C., & Rodrigues, L. P. (2016). New technologies and heritage tourism: Making cultural itineraries with GIS at São Cristóvão/SE – Brazil. In C. Henriques, M. C. Moreira, P. B. César, *tourism and history – World Heritage Case Studies of Ibero-American space* (pp. 336-355). Braga: Universidade do Minho.
- Santos, N. N. S, Ramos, M. G. G., & Campos, M. T. S. (2006). Sistema de Informação Geográfico SIG. Do patrimônio histórico, cultural e turístico da cidade de Pelotas – Brasil. In *Anais da I Conferência Nacional Turismo e Tecnologias de Informação Geográfica*, Lisboa, Universidade Nova de Lisboa e Instituto Politécnico de Coimbra.
- Schmidt, K. R., Ramos, M. G. G., Santos, N. N. S. (n.d.). *Sistema de Informação Geográfico (SIG) dos serviços turísticos do centro de Pelotas-RS*. Available at: http://www.feg.unesp.br/-delamaro/quiosques/CH_01617.pdf (retrieved on: 12.08.2015).
- Sousa, P. R., & Fernandes, S. B. (2007). Aplicação dos sistemas de informação geográfica no turismo. *Finisterra*, XLII(84), 105-118. DOI: <https://doi.org/10.18055/Finis1429>.
- Wurman, R. S. (2005). *Ansiedade de informação 2: Um guia para quem comunica e dá instruções*. São Paulo – SP: Cultura Editores Associados.

Página deixada propositadamente em branco

BR-163: from “landless men” to “manless land” BR-163: “homens sem terra” para “a terra sem homens”

Messias Modesto dos Passos

Program of Post-Graduation in Geography of FCT-UNESP, Brazil

mmpasso86@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0360-7612>

Resumo:

Em 1970, o governo brasileiro deu início ao projeto de construção das grandes estradas na Amazônia, com destaque para a Transamazônica, cortando a região de leste a oeste, e a BR-163, a Cuiabá-Santarém, de sul a norte – estradas que se cortavam em forma de cruz e abriam eixos de penetração e integração. Em 16 de junho de 1970, foi criado o Plano de Integração Nacional (PIN). O deslocamento de camponeses de áreas submetidas à “pressão demográfica” é oficializado e o discurso de *ligar o homem sem terra do Nordeste à terra sem homem da Amazônia* é posto em prática, de forma caótica e socialmente injusta. Em dezembro de 1974, a Cuiabá-Santarém foi aberta ao tráfego. No Mato Grosso, a estrada motivaria a penetração de grandes projetos agropecuários e de colonização comandados por grupos particulares. No Pará, no trecho entre Santarém e Rurópolis (no entroncamento da Cuiabá-Santarém com a Transamazônica), predominaria a colonização dirigida para pequenos proprietários, comandada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Ao longo de toda a estrada, a valorização das terras, a atração de correntes migratórias e a especulação fundiária teriam impactos imediatos sobre a população local – especialmente os povos indígenas. As nossas considerações finais permite-nos, a título de conclusão, afirmar que as sucessivas mudanças dos “planos de desenvolvimento”, ao sabor das conjunturas políticas e econômicas, contribuíram para a falência da grande maioria dos projetos de colonização. A nossa conclusão está voltada para algumas variáveis que apontam para a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento regional: *Um modelo excludente*: no esforço de escolher uma imagem que seja reveladora do ambiente da fronteira atual eu diria que esta é o da exclusão. *Um modelo produtivista*: após vinte anos é o agronegócio que, notadamente no Mato Grosso, conhece o mais forte desenvolvimento, sustentado pela necessidade do Brasil obter divisas a partir de produtos exportáveis como a soja. *Deflorestamento e fragmentação contínua das florestas amazônicas*.

Palavras-chave: Amazônia, BR-163, PIN, índios, colonos

Abstract:

In 1970, the Brazilian government started the project of building the large highways in the Amazon, highlighting the Transamazon, linking the region from East to West, and BR-163, known as Cuiabá-Santarém, from South to North – highways that crossed each other opened axes of penetration and integration. On the 16th of June, 1970, the Plan of National Integration (PIN) was created. The displacement of peasants from areas submitted to “demographic pressure” is made official and the speech of *connecting the landless man of the Northeast to the manless land of the Amazon* is put into practice in a chaotic and socially unfair way. In December 1974, the highway Cuiabá-Santarém was opened to the public. In Mato Grosso, the road would motivate the penetration of large agricultural projects and the colonization commanded by private groups. In the state of Pará, in the stretch between Santarém and Rurópolis (at the crossing of Cuiabá-Santarém and Transamazon), the colonization directed to small landowners is predominant, commanded by the National Institute of Colonization and Land Reform (INCRA). Along all the road, the appreciation of the land, the attraction of migratory currents and the land speculation had immediate impacts to the local population – especially the indigenous ones. Our final consideration allow us, for the sake of concluding, to claim that the successive changes in the “development plans” according to the political and economic conjunctures, contributed to the failure of the great majority of colonization projects. Our conclusion is directed to some variables that points to the unsustainability of the regional development model: *An excluding model*: in the effort of choosing an image which is revealing of the environment of the present frontier I would say that it is of exclusion. *A productivist model*: after twenty year it is agribusiness that, notably in Mato Grosso, has the strongest development, supported by the necessity of Brazil obtaining income from exportable goods such as soybean. *Deforesting and continuous fragmentation of Amazon forest*.

Keywords: Amazon, BR-163, PIN, indians, settlers

1. Introduction

Brazil is one of the few countries in the world where new spaces are continuously integrated on the costs of disrespecting the populations of the Amazon Forest, marginalizing a significant portion of its population and transforming the natural and rural space. This phenomenon, highlighted by recent changes, having on one side the social-economic needs, and on the other side, the consequences to the environment, hinders the definition of a model that would be socially fair and ecologically correct.

The regional development assumed two kinds of action: (a) Public Policies of structure development, so that it could be coherent to the speech of “landless men” to “manless land”, in the chart of the *National Integration Plan* (PIN, in the original) and selection of projects for the agriculture colonization coordinated by the National Institute of Colonization and Land Reform (INCRA, in the original) and Development Poles; (b) Private action based on investments in several sectors of the economy, mainly cattle raising, mineral extraction and industrialization. Consistence and coherence between the speech and the practice was missing: the settlers were orphans of a homeland.

During the government of General Geisel (1974-1978), *Polamazônia* was instituted, as a means of facilitating even more the entrance of oligopolistic capital in the region. In order to attract big economic groups to participate in the projects of the North region, the government offered great advantages: lands in large expansion, available and cheap, as well as subsidized financing and tax incentive.

The Amazon and the Center-West region suffered great impacts of the politics of the military governments. The Amazon, identified with the production of rubber, and the Center-West, identified with the extensive cattle raising, had their economies diversified.

The federal government led the occupation of these spaces in the national territory aiming at its potentialities and at ending a dangerous empty space for the national security. Using the favorable natural conditions, it was about producing cereals, meat, ores and wood for the international market¹.

In the 21 years of the military governments (1964-1985)², Brazilian politics was led by the principles of security and development. It was about obtaining high indexes of economic development under the control of the State, so that the “permanent national goals” would be reached, synthesized in the target of Brazil-Power: the country joining the developed world until the end of the century.

Being the *capital* an internally scarce factor, the levels of accumulation started to pursue a clear and accentuated tendency for concentration and monopoly – and as a constant directed to all the sorts: agriculture, industry, as well as different sectors such as financial, real estate etc. Under such impulse of diversification, the capital is led to the land (fixed factor) in the broader sense of space expansion, seeking to act and seize the virgin areas of unexplored sectors. A wide movement of multiplying investment opportunities went from the economic “core” in the South-West to multiple frontier in the Northeastern space, Center-West and the Amazon, and the way of going “to the land” started to be covered by an aggressiveness in terms not reached yet.

The displacement of peasants from areas submitted to “demographic pressure” is made official and the speech of *connecting the landless man of the Northeast to the manless land of the Amazon* is put into practice in a chaotic and socially unfair way.

Between 1970 and 1974, the National Institute of Colonization and Land Reform (INCRA) prioritized the settlement of poor settlers in the States of Rondonia and Mato Grosso, according to a proposal from the project POLONOROESTE, serving three basic goals: (1) *economic goal*: promote agriculture aiming at increasing the production of food to supply the domestic market as well as for exportation; (2) *demographic goal*: stop the rural exodus and reorient the flow from the large metropolis in the South-west to the Amazon; (3) *social goal*: decrease the social tensions provoked by large land properties in the

apparently profitable large farms of cattle raising during the time of meat high prices. Brazil was, in fact, the fourth biggest country to be contemplated with loans from the bank, right after Mexico, Colombia and Paraguay, with about US\$ 150 million given to projects like this. After 1970, however, the bank loans to commercial cattle raising in large scale decreased because of many reasons, including a substantial drop in the world prices of meat, and a change in the policy of the institution for programs of integrated development, aiming at “fighting the poverty”, as well as an internal reorganization (Jarvis, 1986).

¹ In 1974, the World Bank lent US\$ 6 million to Brazil for cattle raising, in order to foment the exportation of processed meat, according to its policy, in the beginning of the 1970s, of encouraging the investment in

² The military period can be considered as authoritarian in the political domain, modernizer in the economic domain and elitist in the social domain.

Northeast and the small land properties in the South of the country.

The second project concerns the *cerrados* (savannah-like ecosystem in the central part of Brazil), whose soils were assessed as poor and inadequate to agriculture until 1970. After strong investments, thanks to the progress of agriculture and the development of communication, the *cerrados* attracted the southern people to the areas of *cerrado* of *Planalto Central* (central plateau, where the capital of Brazil is located), having the soybean as the main product of an exporting agroindustry. In this case, the producers from the South were prioritized, because they were more capable of developing a modern and competitive agriculture directed, essentially, to international markets.

Even the National Institute of Colonization and Land Reform (INCRA) changes its goals according to the political moment, for example, when it changes the *social colonization* of option for the poorer producers (1970-1974) to the *commercial colonization*, characterized by the sale of land to big farmers (1975-1979)³.

³ The Association of Amazon Enterprises (AEA, in the original), with its headquarters in São Paulo, created in 1968 as an interest pressure group for the southern industry owners, that defended the subsidized financing of their new cattle raising enterprises in the Amazon, had a great influence on the formulation of the official policy for the region and applied decisive pressure to obtain renewed emphasis on cattle raising, on the expenses of small producers (Pomper Mayer, 1984). The Ministry of Planning, together with the Bank of Amazon (Basa), organized several visits to businessmen from the South of the country to the Amazon, encouraging them to invest in projects of private creation and colonization, under the fundament that only the large companies “*can take rational advantage of the enormous potential of the Amazon*”. During one of these trips, organized in 1973 for 20 big businessmen, including the president of Volkswagen of Brazil (Wolfgang Sauer) and Bradesco (Amador Aguiar), civil authorities defended the role of the private enterprise. The Ministry of Planning, Reis Veloso, criticized the “predatory occupation” by the small producers and appealed to large companies so that they “took over the job of developing the region” (Branford & Glock, 1985, pp. 70-71). The Ministry of the Interior, Gen. José Costa Cavalcanti, endorsed these ideas, claiming that “the future of the Amazon is on the hand on the Brazilian or foreign businessmen, once Brazil has lost its fear of foreign capital” (Branford & Glock, 1985, pp. 70-71). An accentuated difference of opinion between INCRA (Ministry of Agriculture) and its policy of “social colonization” on the one hand, and on the other hand, Sudam (Ministry of Interior), that supported the interests from AEA became clear. Close to the end of the government of Médici, José Francisco Moura Cavalcanti, the new Ministry of Agriculture and former director of INCRA, and Walter Costa Porto, the new president of INCRA, attempted to defend the policy of directed colonization in terms of reducing the social uneasiness and using the Amazon as an “*exhaust valve*” for the social pressures that were taking body in other areas of Brazil (Branford & Glock, 1985; Foweraker, 1981). Sudam, however, continued its attacks to INCRA’s policy and, in 1973, its recently nominated superintendent, Colonel Câmara Sena, described the Amazon as “a region made for cattle raising, with excellent natural pasture and abundance of space for the expansion of this sector that, for this reason, will form the base of its economic integration” (Cardoso & Müller, 1977, p. 158).

2. The highway Cuiabá-Santarém

It is undeniable that the visit of the President Emílio Garrastazu Médici to the Northeast region, victimized by the disastrous draught of 1970, was the motivation for, in a speech delivered on the 6th of June of the same year, announcing in a patriotic way that “the government would take all the necessary measures to connect the landless men of the Northeast to the manless land of the Amazon”. Ten days later, the Plan of National Integration (PIN, in the original) was created, which had as its main goal the immediate building of the highways Transamazon and Cuiabá-Santarém⁴.

The immediacy in which these two highways were planned and executed did not minimally contributed to attenuating the social-environmental impacts that ended up appearing even in the building process, and that were managed to the taste of the governors, the availability of resources and improvisation.

In this year (1970), the Brazilian government started the project of building the large highways in the Amazon, highlighting the Transamazon, linking the region from East to West, and BR-163, known as Cuiabá-Santarém, from South to North – highways that crossed each other opened axes of penetration and integration. On the 16th of June, 1970, the Plan of National Integration (PIN) was created with a budget forecast of 200 million *crúzeiros* (Brazilian official currency at that moment), during the period of 1971-1974 (later extended to 600 million, until 1978), for the building of highways and projects of colonization in the Amazon and the first phase of the Plan of Irrigation of the Northeast.

The highway Cuiabá-Santarém was an old dream, of exactly 126 years. Its necessity was already felt in 1844 when the first project for the construction of a railway that drained the production of the Brazilian central region to the port of Santarém and from there to the Atlantic, on a route of more than 800 km by the Amazon river. The new BR-163, with 1 777 km, besides allowing the connection of the mining, agropastoral and timber regions with an exporting polo, would open the lands of Mato Grosso and South-west of Paraná crossed by this road to the colonization.

⁴ BR-163, also known as Cuiabá-Santarém, has an extension of 1,747 km; its construction started in 1970 and was concluded in 1974. Transamazon (BRs 230, 404, 317 and 364) starts in João Pessoa-PB and goes up to the border with Peru, in an extension of 6,368 km; its construction started in 1970 and, according to Rebelo (1973) would be concluded in 1974.

In December 1974, the highway Cuiabá-Santarém was opened to the public.

In Mato Grosso, the road would motivate the penetration of large agricultural projects and the colonization commanded by private groups. In the state of Pará, in the stretch between Santarém and Rurópolis (at the crossing of Cuiabá-Santarém and Transamazon), the colonization directed to small landowners is predominant, commanded by the National Institute of Colonization and Land Reform (INCRA). Along all the road, the appreciation of the land, the attraction of migratory currents and the land speculation had immediate impacts to the local population – especially the indigenous ones.

The Army, through its operative agent – the 9th BEC – established partnerships with public organs on the assumption of improving the capacity of managing the conflicts inherent of such large work, notably being executed in a moment of history in which the territorial dynamics were determined by social-environmental agreements and re-agreements of other parts of the Brazilian territory: draught in the Northeast, flooding of agricultural areas around the large reservoirs of hydroelectric power plants in the South and Southeast of Brazil, frosts and collapse of the colonization model – based on coffee cultivation and installment of the land structure – in the North of Paraná and, still, in the migratory culture of the most varied social-economic levels of Brazilian population.

The implementation of BR-163, from the technical point of view, did not offer great difficulties, as



Figure 1
The lithological conditions of Serra do Cachimbo, on the border of the states of Mato Grosso and Pará, did not resist, and after 5 years of the construction of BR-163, it presents gullies of great dimensions that make the road traffic difficult. Currently, this stretch is paved with asphalt.

Source: Passos, July, 2004.

it can be thought at first sight, for it being the Amazon. The road bed followed the divisor of Tapajós and Xingu basins (Figure 1), reducing significantly the crossing of large and medium-sized rivers and allowing a almost straight track, from South to North. Nevertheless, the crossing of large rivers – Teles Pires and Peixoto de Azevedo – and, still, the stretch inside Serra do Cachimbo demanded the construction of art work (bridges and sewers) and, in Serra do Cachimbo, the implementation of a layer, based on gravel and clay earth, so that it could “coat” the quasi-sand that is predominant in the lithology of this more elevated area.

INCRA was in charge of performing, in a rush⁵, the indispensable discrimination of the vacant land in order to levy the public land, preserving the land patrimony of the Union and, from this realization, ordinate the occupation of the “empty space”.

The occupation of the area of influence of BR-163 happened *pari passu* to the process of its construction and, in the years immediately after its conclusion, from, notably, the public occupation piloted by INCRA, of private colonization done by great colonizing companies and, still, the spontaneous occupation that, generally speaking, generated gold-digging areas, landless men and other orphans of the homeland.

INCRA, however, was not structured to perform such task, aggravated by the accelerated pace of the road constructions and also by the spontaneity and adventure spirit of the migrants who drove themselves to this part of the Brazilian territory. The Law Decree nº 1164, from 1971, defining, arbitrarily, that the untitled land that was located in the 100 km stretch on the both sides of BR-163 belonged to the Union, makes the inability of the department responsible for the colonization clear.

3. BR-163: route of conflicts with indigenous

The area of influence of BR-163 is a space whose evolution is articulated in two moments: the long time of a history “without history” or hidden – “and the short time that approaches the process of recent territorialization, synonym of an aggressive human

⁵ The policy of Amazon occupation is covered by two variables – among many others – which are extremely negative: (a) as a general rule, the effective action of the State manifested themselves in a downstream of negative effects; (b) the State and the society act as if they were “changing the tire with the car in movement”.

occupation. Until 1970, the center-north region of Mato Grosso was traveled only by the indians, some *bandeirantes* expeditions and by the expedition of Peixoto de Azevedo in the high course of the river Arinos – in the first half of the 20th century. In the 1970s, the construction of BR-163 determined a new model of valorization of space: here, as well as elsewhere in Brazil, the road motivated the advance of pioneer fronts.

The building of roads in the Amazon was extremely aggressive to the indians population who lived on hunting, collecting and itinerant farming. The mass arrival of gold-diggers in Yanomani land, between 1987 and 1990, cost the lives of more than a thousand of them, victims of violence and diseases⁶.

Before the Portuguese conquer, the Brazilian Amazon had 8 million indigenous, who lived in a “wild” space, in ecological balance with the forest. Currently, they are no more than 300 thousand. The diseases that came from Europe (from varicella to syphilis) contributed to their extinction; the disorganization provoked by the territorial occupation policies completed the picture.

The brief and rich cycle of rubber (1870-1912) motivated the white people to penetrate, at last, in the interior of the forest⁷, populated by “invisible” indians to whom the white men are not welcome.

Foundation Brazil-Central was created in June 1943 by the coordinator of Economic Mobilization of the government of Vargas, the lieutenant João Alberto. The Foundation was a sort of parastatal company whose goal was to create vias of communication with the Amazon through the countryside of the country, allowing the exploitation and settlement of the central mass of Brazil in the areas of the banks of the river Xingu. It would be, this way, a decisive step to the realization of an aspiration of a “March to the West”.

There was a shock in the national imaginary. The encounter with the indians *Panará* was the most announced “first encounter” of a group in the time of modern telecommunication. During years, the search for gigantic indians was followed by the

Brazilian press, as well as the international press, with generous headlines and fantastic expectations. In the middle of a military dictatorship, with the country in a patriotic fever for the great projects of *Big Brazil*, with the National Integration Plan, the Transamazon and the building of the hydroelectric power plant of Itaipu, the presence of extraordinary indians on the way of progress reactivated the ghosts of Brazilian identity, dramatizing, for the eyes of all, a collision of history to prehistory. Wrapped in the mystic of the “good wild”, the *Panará* were even more noticeable, taller, more noble, stronger and more mysterious – and as improbable as intriguing.

Until 1973, Peixoto de Azevedo and the banks of Iriri river remained untouched and occupied only by the indians *Panará*. The explorer Antonio Peixoto de Azevedo, who first explored and described the region, in 1819, going down the river Teles Pires up to Tapajós River, indicated the presence of large logs on the banks of the rivers, used by the indians to facilitate the crossing. They were the *Panará*, who did not know the canoe as a means of transportation neither its construction techniques.

In 1970, facing the growing penetration of gold-diggers and farmers, the *Panará* went further inside. Frightened by precious massacres, they continued to flee contact with the white people. There was, among them, a constant discussion: the old ones argued that the white people were wild and come to kill all of them; the young ones said that the gifts they left, mainly the wished knives and beads, showed that they were not wild and did not intend to kill everyone.

It was in the same year, during the government of General Médici, that the National Foundation for the Indians (FUNAI) established a partnership with the Superintendence for the Development of the Amazon (SUDAM) in order to promote the pacification of thirty indigenous tribes in the projected area for the construction of the Transamazon highway. The roads became priority, including the Cuiabá-Santarém, and the contact with the secluded indians became imperative. In consequence of this partnership, two indigenous groups would be integrated to the involving society: the *Parakanã* and the *Panará*.

Before the contact with the expedition Villas Boas, the *Panará* occupied ten villages and had a population estimated between 300 and 600 individuals. When they were transferred to Xingu Indigenous Park, on January 12th, 1975, they were only 79. From the contact up to the transfer, they became one of

⁶ See: *Yanomani, l'Esprit de ka forêt* by Brude Albert and Davi Kopenawa, Fondation Cartier/Actes Sud, 2003.

⁷ In 1903, Brazil concluded the Treaty of Petrópolis with Bolivia: Bolivia would give in to Brazil the region of Acre and Brazil would permit Bolivia to build a railway up to the navigable stretch of river Madeira, in Porto Velho, in order to export its rubber through the Atlantic. During the time of the railway construction, in inhuman conditions, Marshal Rondon and his men were in charge of establishing a telegraphic line connecting the states of Mato Grosso and Rondonia through the Amazon Forest.

the biggest victims of the so-called “Brazilian miracle”. In the book *As Vítimas do Milagre* (The victims of the miracle), Shelton Davis claims that the diseases, death and suffering that were massively initiated upon the Brazilian indians in the 1970s, “were the direct result of the economic development policy of the military governments in Brazil” (Davis, 1977, cit. em Arnt, Pinto, & Pinto, 1998, p. 27).

Although being secluded in the first contact, the Panará were slowly been attracted by the work at the construction of Cuiabá-Santarém road and by the vehicles that arrived with the opening of BR-163 to the traffic. Unable to associate the arising of diseases to the presence of white people, they started using the road and settled a small village only four kilometers from it.

The diseases were spread to other villages, provoking conflicts among the indians themselves. A detour of the trace of the highway contributed a lot to this, as it was deviated to the left reaching Peixoto de Azevedo, precisely to the direction where the Panará were installed.

On January 11th, 1975, two C-47 airplanes from the Brazilian Air Force (FAB) transferred the last Panará from Peixoto de Azevedo to Xingu, 250 kilometers west. That was a military operation of withdraw and rescue.

From then on, the territory of Panará was reserved to the Union domain, according to the terms of the Land Statute (Law n° 4504, from 11/30/1964). In 1979, INCRA would grant the use of 231,111 ha of the Panará Indigenous Area to the Canarana Mixed

Farming Cooperative⁸, located at the county of Chapada dos Guimarães.

4. Back to the lands of Peixoto de Azevedo

On December 31st, 1991, six Panará and six white people took a bus, at the Surveillance Post of BR-080, at Xingu Indigenous Park, to a historical trip to Peixoto de Azevedo. It was the first time that the Panará had decided to return to their land since the transfer, in 1975. The group arrived at the city of Matupá, on BR-163, on the following day, and started doing the territorial recognition on November 2nd.

The valley of Peixoto de Azevedo showed a desolating aspect. The gold-diggers and the farmers had cut down the woods, polluted and sanded the rivers, mainly Braço Norte (Figure 2).

From a flight, the indians identified an area, close to Serra do Cachimbo, arriving at the banks of river Iriri, still covered by conserved woods and rivers, with small water flow. Part of the land had not yet been occupied. After several expeditions of recognition, the Panará opted for establishing themselves in an area still without effective occupation: 488 thousand hectares on the banks of the rivers Iriri and Ipiranga, on the border of the states of Pará and Mato Grosso.

5. The environment of the frontier

The objective, at this moment, is to explicit some of the several reflections/ evaluations performed during my study trips on the colorful dust of the road. Therefore, the term “environment” is being used to make reference to the “material and cultural atmosphere” lived in the frontier areas.

The pioneers are plural, because they come from regions whose social-spatial formation happened in a very different way in time and space. Moreover, having the same “region of origin” does not mean having the same social-economic and cultural background. The family clans, small groups of friends can, from the actions of solidarity, aware or not, give “agreed” answers to the success or the vicissitudes of a new world, the world of the frontier, the world of the dreams, realizations and frustrations/desolations. Having the purpose of picturing in an



Figure 2
Gold-digging area in the county of Peixoto de Azevedo/MT: the indigenous land of Kranhacãrore, from the opening of BR-163, was usurped by gold-diggers and farmers.
Source: Passos, 2004.

⁸ See: *Uma Cruz em Terra Nova* – Norberto Schwantes – São Paulo: Scrita Oficina Editorial, 1989.

objective way the subjectivity of this people, these pioneers, we chose to value the spontaneous testimonies of some of these Brazilian who moved, answering the calls of the public policies of colonization as well as the so-called colonizing companies, or in a chaotic way, much more motivated by the difficulties faced in their areas of origin than by the previous knowledge of the possibilities of the arrival places.

There are frontiers where the relations of men with the environment are more direct, more empirical. The pioneers arrive without many financial resources and, then, employ the techniques they know: deforest with axes and match boxes, plow the land with the aim of supporting their families: rice, beans, manioc, corn; raise cattle – with the same concern: pigs, hens, some dairy cows. They reproduce the fests, the same fests from their original area, mainly religious fests. The house, the choosing of the site for their settlement – in general terms, half-way from the water and the road, so that they can have access to these two essential elements. In terms of organization of the rural *habitat*, the corruption and/or isolated *habitat* prevail. The *environment*, despite the ecological differences, is built to the image of the place of origin: it is the place to live, work, and notably, dream. Dream with the future, but, also, with the past. The past is present in the design of the houses, the reproduction of the festivities, diet, singing, pictures on the walls, memories. This *environment* can last, or dilute itself and disappear while other cultures and other techniques arrive at the same territory.

There are places where the “new frontier”⁹ surpasses the “old frontier”. At the same time that the encounter of these two frontiers, very different from each other, cultural and technically speaking, promotes new opportunities and invigorates the places, it is possible that the exclusion, partial or total, of less capitalized cultures¹⁰ prevails. From some study trips done in Araguaia Valley, I bring some examples of conflicts and exclusion motivated by the arrival of the “new frontier”: (a) the narrative of Valdón Varjão, from Barra do Graças/MT, son of gold-diggers who even served as a bionic Senator of the Republic – during the military regime – clearly illustrates the contemplative spirit of the “old frontier” and, at the

same time, of revolt and acceptance in relation to the capacity of the “new frontier” to establish itself in an arrogant and absolute way:

the southern people arrived and dominated everything: they bought the best land, obtained the best funding from Banco do Brasil, built the best houses of the city, made noise everywhere with their trucks and stereos, are arrogant to the local people, already have the political dominance of the county and they will dominate the state as well...; these southern people bother too much, but they are good-looking, the women are blonde with blue eyes, the tall gaucho men with white skin... and he concludes: they are making, even the native people from Mato Grosso, with ugly, scorched faces, more beautiful. This is pure progress!”; (b) the interview with Dom Pedro Casaldáliga (7/9/91), the testimony of the conflicts between the “new” and the “old” frontier: “this is conquering territory! Indigenous land! From 1920, the northeastern arrived, the family clan, they came motivated by the speeches of Father Cicero that referenced them to the pursuit of the “Green Flag”, the fertile land and the humid weather. At the beginning, there were conflicts with the Indians, but the accommodation and even the miscegenation prevailed. From 1960, the big landowners arrived, from São Paulo and the South, arrogant people, went on acquiring land, deforesting, forming pasture areas, introducing cattle, expelling people – Indians, northeastern people – those who arrived before. (Passos, 2015, p. 91)

The “new frontier” and its corollary resisted little to the arrival of the southern people – more capitalized, more organized, more numerous, more supported, including by governmental policies.

The “new frontier”, started in the 1970s, was built from inside to outside and from outside to inside. And it had several steps and dynamics.

The colonizing companies – Sinop, Colíder, Indeco, Feliz JAR etc – and the large national cooperatives – Cooperlucas, Canaraba, Coopervale etc – put into practice a management plan that was constituted basically in: foundation of cities, division and sale of rural and urban lots, selection of settlers, that is, a reproduction of the southern patterns (from Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul). These first years of the colonizing process of the State of Mato Grosso were done based on empiricism and lottery, in the sense of improvisation and uncertainty. Many migrants arrived and, right after, returned. The difficulties, motivated by isolation – lack of roads, lack of service providers, lack of buyers, the

⁹ It is considered “New frontier” the areas whose occupation happened in a dense way – in time-space – from the arrival of southern people, that is, in the beginning on the 1970s.

¹⁰ The system is dual, which means, composed by two antagonistic strands: the small producer and the large company, attached to agribusiness.

loneliness of the Brazilian *cerrado*, the nostalgia of the “wonder South”, the inefficiency/ inexistence of basic services: health and education – are very much present in the narratives of those who resisted and remained. The permanence was only possible due to the grouping spirit, present and valued by the southern people. It is a good example of a frontier that happens “from outside to inside”, that is, with the progressive and continuous arrival of settlers, cooperatives, cultures, techniques and that, even before its sedimentation, needs to be built from “outside to inside”, which means, resisting and overcoming difficulties at the filling of empty spaces, notably from the absence of the State¹¹. The first settlers, coming from the region of Cruz Alta/RS, who arrived at Diamantino/MT and, after, moved further north, along the current axis of BR-163, moved motivated by innumerable attractions – fertile and cheap land, perspectives/ promises of the opening of BR-163 etc. These promises from the “outside to the inside”, that is, from the government to the frontier, which remained in the idea of “everything is another thing” cost a lot to the settlers. They had to open roads, built hydroelectric power plants; lost children and other relatives due to lack of medical assistance, according to reports of some settlers connected to the Pioneer Association of Nova Mutum (APINM).

However, this phase, where the “outside to inside” prevailed, which means, a more centripetal model, concerning the flow of settlers, activities and governmental actions, if not totally overcome, it is, at least, attenuated.

Currently, the frontier is very globalized and strongly dominated by external decisions, decision of the international market and large Trades - Cargil, Bunge, ADM... However, the curious fact is that, despite this management tied to the world economy, the frontier is built from “outside to inside”, that is, it is more assumed and more capitalized, aware of the differentiation related to what happens in the South of the country. It still advances forward new areas – mainly transaction forest, once the areas of *cerrado* have already been almost totally occupied.

In the effort of choosing an image/ an expression that is revealing of the *environment* of the

current frontier, I would say that this image is of “exclusion”. And why is that? It is because the current phase is the one of growing from “inside to outside”, which means, “build body”. Build body must be translated by the need of answering the elevated costs of production from the increase of volume. Volume of the machinery field, volume of the extension of the planting area, volume of domain of the production chain: finance the planting, finance the harvest, finance the machinery, finance the truck. Whoever cannot build body, make volume, faces serious difficulties, and is under the risk of disappearing. A pioneer from Nova Mutum/MT, who arrived at the region in the 1970s – initially in Diamantino – expressed a sentence that picture very well this evaluation:

I am stressed out, I have to be a farmer, mechanic, master the computer, know how to purchase, know how to sell, know how to use chemical fertilizers... there are too many things on my mind; and, even worse, I started feeling afraid of not being able to hold my 400-hectare property that is becoming too small for all that, for the costs of the machinery, for the bargain power with the banks, for the companies that buy and sell what we need here in the crops (...).(Passos, 2015, p. 87)

The need of building body so that they can survive leads the pioneers fronts to “change the tire with the car running”, that is, the phase of Settlers, that created planned cities, seems to be out of fashion. We can observe some pioneer fronts which are clearly “producer fronts” (and not settlers). Two of them can be highlighted: (a) Chapada dos Parecis, notably the stretch between Tangará da Serra and Sapezal on the axis of BR-364, whose domains is of large grain producing farms (Figure 3), with outsourced/ temporary workers and with producers, in general, being land leaseholders. The high price of soybean – in great part favored by the exchange rate – leads these producers to expand the crops of soybean for the so-called “marginal areas”, that is, to parts of the territory where the pedological conditions would not recommend this land for growing because of the areinization of this area. The justification for the occupation of this marginal area comes in a very common in the regions: “it is necessary to build the soil”; (b) another “producers front” is located along MT-242 that links, from east to west, BRs 163 and 158. There are, practically, 250 km,

¹¹ It is never too much to remind that the “occupation of empty spaces”, notably in the Brazilian Center-West, despite all the advertised policy of governmental incentive, taxes incentive etc., happens from the understanding that the Brazilian State is only built and only becomes effectively present from the “actions” and these actions, generally speaking, are together with the arrival of pioneers.



Figure 3
Farm Branca – Chapada dos Parecis/MT.
Source: Passos, 7/13/1999.

along dirty roads, where the signs indicate only the farms (names of farms and distances).

6. Marginal areas

“Marginal Areas” are considered as the spaces defined by the following characteristics:

Territorial parcels distant from the two main corridors of logistic of transportation support: BR-163 and BR-158;

Areas whose geopedological and climate-hydrological conditions are less favorable for farming;

Despite these conflicts, they have been used by soybean producers due to the good prices of the harvest of 2002/2003 and 2003/2004;

Setting of settlers, defining a more equal farm structure is out of fashion.

These territories are appropriate only for agricultural production, notably of soybean. In the last years, the agricultural frontier has accentuated its “productivist” character, in which the process of colonization as it is (founding of cities) is quite attenuated.

Here, the character of social exclusion is much stronger than the one observed in the phase of the colonizing companies, even though these last had an elitist character. On the other hand, the rush in “building the soil” for planting becomes excessively aggressive, notably in relation to the areas of Legal and Permanent Preserve.

Nevertheless, the occupation of forest areas is no longer a “privilege” of cattle raising. It is very recurrent the fact of observing the planting of



Figure 4
Signs of the presence of farms and functions as an indication of a marginal area, which means, where the settlers are not present in the role of founding cities.
Source: Passos, 2004.

soybean from the first year of cutting down the transaction forest. It can be affirmed that the trades and the national cooperatives arrive first (Figure 5), followed by the soybean planters. That phase of “it’s necessary to tame the land”, by planting rice in the first two or three years after deforesting, is totally outdated in the current scenario: “*We already have technology for planting soybean immediately after deforesting*”, claim several interviewed producers.

7. Land use planning

“A country of continental dimensions, Brazil had in its frontier economy and in the geopolitics two central cores of its formation.”

Bertha K. Becker (1982, p. 16)

In Brazil, Acselrad (2000) highlights that the EEZ (economic and ecological zoning) has been used



Figure 5
The sign indicating the future installation of Cargill before the soybean planters.
Source: Passos, 2004.

by the government in several scales in the national territory, especially in the Amazon. According to what was defined by the Ministry of Environment, the EEZ has as its main goal, from the formulation of diagnoses and proposal of future scenarios, to make the sustainable development feasible by the compatibilization of the economic, social and environmental tripod.

The Federal Government has searched, since the 1970s, to command the occupation of the Amazon through different measures of territorial planning, including the creation of Conservation and Indigenous Units and different sorts of Land Reform Settlements. Each of these categories have specific rules related to the use of land, natural resources and also in relation to the different populational categories such as the riverside population, the Indians, the *quilombolas*, besides the so-called “clients” of land reform who would have the right to occupy the land.

From the point of view of the actors who acted in the primary sector, the Ecological and Economic Zoning of the BR-163/ EEZ BR-163 is neither efficient, since it does not meet the proposed objectives and does not reach the intended results, nor effective, as there is no excellency in its phase of implementation, on the contrary, the lack of follow-up and advertising during this phase bring the feeling that the process was lost at some moment of the recent past.

Business agriculture has been expanding in areas of settlement projects, which shows the disrespect to the rules of land use, established by the EEZ of BR-163; part of the producers who sell their

properties to the grain businessmen search for new areas in the forest to reproduce themselves.

The debate about the territorial planning in the Amazon started incorporating environmental issues from the 1980s. The tendency followed by territorial planning follows the chronology of the genesis process and consolidation of environmental issues, that starts to receive more body and importance from the 1980s.

The Federal Government, through establishing and contextualizing of EEZ started to indicate its use, by public and private actors, with the goal of rationalizing the use and management of the resources in a certain territory. Accord to Acselrad (2000), the “ecological planning” intended by the government, mainly in the Amazon, faces difficulties of practical establishment. It is due to, according to Acselrad (2000), the structural weakness that there is in the public sector to advance in terms of territorial planning. The sustainable development has been one of the challenges of the government, mainly federal, in the process of occupying and colonizing the Amazon, initiated in the 1960s.

In the context of territorial planning of the Amazon, in which EEZ is inserted, Becker (2010) criticizes the strategy of centralism adopted by the federal government along the years, which was restricted to the offices of the federal capital and unable to bring positive results in terms of planning and coordinating the occupation of a region which is more than half of the national territory. For Becker (2010), it is essential that the public policies start to see the reality and the historical moment in which the region is and start observing the processes that interfere in the changing and planning of the Amazon territory. It is only possible through local participation in relation to making decisions about plans and strategies for the region.

The private colonizing policy resulted in a “land counter-reform”, in the way that it excluded “agricultural workers, partners and squatters”, unable to invest enough to participate in the projects of the colonizing companies. This model of occupation, which prevails in the area of influence of BR-163, mainly in the middle North of Mato Grosso State (where large private companies from the South and Southeast of the country – JAR, Líder, Sinop, Colíder, Indeco...) early implemented programs of colonizing which generated the cities of Nova Mutum, Sorriso, Sinop, Colíder, Alta Floresta..., respectively), evolved along Cuiabá-Santarém, from South to North.

However, the occupation and colonization of the part of BR-163 belonging to the state of Pará happened (and still does) inside a cultural matrix and a moment when the public policies and, notably, the colonizing companies, did not have (and still do not) the same dynamism observed in the state of Mato Grosso.

8. For the sake of final considerations

The policies of territorial development performed along BR-163, although absolutely urgent and necessary, were not enough to promote the economic and social cohesion, reduce territorial asymmetries and mitigate the negative impacts on the environment.

In the present days, the conflicts for land possession are more explicit in the part of BR-163 that crosses the state of Pará, recognizably because of the fragility of the legislation and the inability of the Brazilian government to be the main actor in the definition of the land structure and territorial planning.

This ineffectiveness of the government is due to, mainly, the confusing and ambiguous legislation which is object of definitions and redefinitions which are, actually, overlaps of laws and norms which work towards, on one hand, justifying illegitimate land possession and, on the other hand, motivating deforestation as a way of ensuring the possession.

The legal debates about the legitimacy of the possession and patrimonial chains based on parish documents, register offices, etc. appear in direct consequence of a worsening of the vast vacant (but not unoccupied) areas, which resulted in the expropriation of populations. In other words, the public land, inhabited by settlers, riverside people, indians, local people in general, was sold in large lots to the new investors, who acquired them directly from the land departments of the government or from private companies which re-sold the public land as it was their own.

The creation of conservation units (CU), strictly linked to official projects of timber and mineral prospection (during the execution of the National Integration Plan), was made regardless of those who lived there.

The small producers reached by unfair environmental policies react to the process of “closing by nature” and avoid the “expropriation by conserva-

tion”. Through resistance movements, on the green governance from down to above, the producers search for new agricultural and non-agricultural activities and forms of productive and community organization that allow them to build multifunctional ways of life in the country.

In the academic and political debate, the preservation of the forest in the Amazon has high relevance for the protection of the weather and biodiversity. In national and local levels, the expectation is on economic development. The interest in these resources puts, certainly, in relation the global and local agents, but what can be observed in the Amazon now is an increase of the tension and the capitalist competitiveness for markets and, consequently, by the appropriation and use of natural resources, influencing the worsening of deforestation and social-environmental conflicts.

The market is the main agent in the promotion of development, repeating the logic of influence of global demands on local activities, a process which is rooted and recurrent in the Amazon. The natural resources, notably the soil, have their use directed to, fundamentally, generating products which meet the exogenous determination.

The increased demand for commodities in temporary crops of corn and soybean with expressive liquidity and profitability in the international scenario attracts medium and large rural producers to the BR-163 area of influence.

The movement of frontiers expansion, strengthened in the 1970s with governmental programs that consolidated the colonization on the banks of large road axis, opened space for the reproduction of the small familiar production and its constitution as a social actor who will define in large scale and political dynamic in the current days of some areas like BR-163. The succession on the land by new capitalized actors, great enterprises of port, mineral, energy, timber and agribusiness infrastructure, opposes by the instrumental rationality and practices of management with the logic and models still dominant in certain areas of the cities that are under the influence of the paving of BR-163.

The paving of some stretches of BR-163 has mobilized new actors and activities towards Mato Grosso to Novo Progresso, Castelo dos Sonhos, Moraes de Almeida and to Calha do Amazonas, in the state of Pará, meeting point of old and new economic activities. It is also a space for the increase of tensions and conflicts, local and global, around

economic and political projects, but under the domain of the market.

The reduction of transport costs for the outflow of grains produced in Mato Grosso by the Port of Cargill, located in the city of Santarém, articulated with the Port of Itacoatiara, saving about 1,000 km in comparison to the Port of Paranaguá (PR) and from this city to several places of the world, by water, having shorter distances from European and American markets, constituted one of the main interests of the viabilization of paving BR-163 to large circulation.

The disorganized territorial occupation and the predatory exploitation of resources are equally linked to an urban economy marked by the high concentration of income, precariousness of jobs and absence of access to basic services by the population.

The businessmen of mechanized production in the region of Santarém, in general, are farmers attracted from the South of Brazil by the possibility of buying cheaper land and, in this way, being able to capitalize their production of grain. These producers have come to the region since 1990, in the so-called second wave of grain producers in Santarém. They arrived with their families, even though the arrival of some represents the possibility of undertaking their own business with the conformation of a new family core. Anyway, although mechanized agriculture follows the logic of a business investment, opposed to traditional agriculture, it is firmly based on familiar property.

The migration of peasants expropriated by the cheaper land generated new fronts of deforestation in regions of the revitalized frontier. The peasants sold or lost their land and in exchange, search for new areas where they could develop family agriculture in bigger or similar areas.

The recent measures taken by the Federal Government to restrain predatory and illegal exploitation of natural resources in the areas under the influence of BR-163, as a condition to performing an effective territorial planning, resulting in perceptible impacts on several sectors of activity that have great importance in the generation of jobs in the area, which is the case of timber exploitation.

On the other hand, many of the proposals that today orientate the effort of territorial planning in the area of influence of BR-163 – such as the mosaic of Conservation Unit – were formulated thanks to the relative success obtained by the social-environmental paradigm and by the sustainable development ideas in the state level and international pressure.

Given the current structure of the job market, the persistence of generalized land conflicts and immense inequality that prevail in the access to goods, services and citizen rights, we are far from reaching an ideal situation in which the public policies conceived for the region, even with the best intentions, lead automatically to a more equitable distribution of income.

Our final consideration allow us, for the sake of concluding, to claim that the successive changes in the “development plans” according to the political and economic conjunctures, contributed to the failure of the great majority of colonization projects. Our conclusion is directed to some variables that points to the unsustainability of the regional development model:

An excluding model: in the effort of choosing an image which is revealing of the *environment* of the present frontier I would say that it is of exclusion. The frontier organizes itself in function of the markets and momentary conjunctures; it alternates phases of prosperity with phases of depression, of regression. The success in the increase of productivity is not reverted in benefit of the producer and neither is in benefit of the environment. The frontier keeps advancing, even if this mobility is not backed up on a possible necessity of producing more. There are much more deforested areas than the ones which were effectively economically occupied.

A productivist model: after twenty year it is agribusiness that, notably in Mato Grosso, has the strongest development, supported by the necessity of Brazil obtaining income from exportable goods such as soybean. The planted surface increased 43% in Brazil, between 1980 and 1990, and more than 150% in the state of Mato Grosso.

Deforesting and continuous fragmentation of Amazon forest: recent studies from the National Institute of Space Research, in which the deforestation is qualified from the interpretation of satellite images, show that the total area of deforestation in the Amazon increased in 631 km², in 2003. Official government estimates show that 26.1 thousand km² were deforested between August 2003 and July 2004.

References

- Acseirad, H. (2000). *Zoneamento ecológico-econômico: Entre ordem visual e mercado-mundo*. Encontro Nacional de Estudos Populacionais 12, Caxambu, ABEP.

- Arnt, R., Pinto, L. F., & Pinto, R. (1998). *Panará – A volta dos índios gigantes*. São Paulo: Instituto Socioambiental.
- Becker, B. (1982). *Geopolítica da Amazônia. A nova fronteira de recursos*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Becker, B. K. (2010). Novas territorialidades na Amazônia: Desafio às políticas públicas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Humanas*, 5(1), 17-23.
- Branford, S., & Glock, P. (1985). *The last frontier: Fighting over land in the Amazon*. Londres: Zed Press.
- Cardoso, F. H., & Müller, G. (1977). *Amazônia: Expansão do capitalismo*. São Paulo: Brasiliense.
- Foweraker, J. (1981). *The struggle for land – a political economy of the pioneer frontier in Brazil from 1930 to the present day*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jarvis, L. (1986). *Livestock development in Latin America*. Washington, DC: Word Bank.
- Passos, M. M. (2004). *De Cuiabá a Santarém: O papel dos agentes e sujeitos no ordenamento do território e na implementação da políticas públicas*. Relatório de Pesquisa. Fapesp: Processo nº 2015/15052-1 - A Br-163
- Passos, M.M. (2015). *Colonização agrícola e povoamento na Amazônia Matogrossense*. Maringá: EDUEM.
- Pompermayer, M. (1984). Strategies of private capital in the Brazilian Amazon. In M. Schmink, & C. H. Wood (Eds.), *Frontier expansion in Amazonia* (pp. 419-438). Gainesville: University of Florida Press.
- Rebelo, D. C. (1973). *Transamazônica, integração em marcha*. Rio de Janeiro: CDP.

Thanks

To FAPESP – São Paulo Research Foundation, for the support to the Project Project: 2015/15052-1, under my coordination.

To CNPq – Brazilian Research Council, for the support to the research projects under the Amazon thematic.

Página deixada propositalmente em branco

A cosmografia geográfica como objeto de estudo para a compreensão das dinâmicas terrestres

Geographic cosmography in the understanding of terrestrial dynamics

Tuane Telles Rodrigues

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil
tuanytel@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0747-6004>

Resumo:

Este artigo discute o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra por meio da cosmovisão de alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola do Rio Grande do Sul, tendo como objetivo evidenciar a relação íntima entre os fenômenos extraterrestres e as dinâmicas físicas do planeta, como o clima, a forma da Terra, entre outras relações expressas por intermédio da Cartografia. A metodologia utilizada envolve a análise de livros didáticos do sexto ano que abordam a Cosmografia Geográfica através de outra ciência, a Astronomia, e também estabelece uma discussão sobre o tema com os alunos do sexto ano do ensino fundamental. Os resultados obtidos tiveram como base a realização de grupos para discussão sobre a relação entre as áreas da Geografia Física e fenômenos de origem cosmográfica, o que implicou uma análise bem relacionada entre algumas áreas da Geografia e a relevância de um conhecimento cosmográfico para a compreensão de um contexto total sobre os agentes que caracterizam as dinâmicas com a natureza vividas pela humanidade.

Palavras-chave: geografia física, cosmografia geográfica, educação

Abstract:

This paper discusses the role of Geographic Cosmography in the understanding of the physical dynamics of the Earth through the worldview of students of the sixth grade of a school in Rio Grande do Sul, in order to highlight the intimate relationship between extraterrestrial phenomena and dynamics physical characteristics of the planet, such as the climate, the shape of the Earth, relations expressed through Cartography, among other aspects. The methodology used involves the analysis of textbooks of the sixth year that approach the Geographic Cosmography through another science, Astronomy, and establishes a discussion about the subject with the students of the sixth year of elementary school. The results obtained were based on the realization of groups for discussion on the relationship between the areas of Physical Geography and phenomena of cosmographic origin, which implied in a well-related analysis between some areas of Geography with the relevance of a cosmographic knowledge for the understanding of a total context on the agents that characterize the dynamics with the nature lived by the humanity.

Keywords: physical geography, geographic cosmography, education

1. Introdução

O que é a Cosmografia Geográfica? Para que serve seu estudo? A Cosmografia Geográfica, ou Cosmogeografia (termo utilizado por alguns autores) é um ramo de estudo da Geografia Escolar responsável pela descrição dos elementos que compõem o cosmos e das dinâmicas de seus agentes que causam efeitos intervenientes no planeta Terra, interferências, essas, que podem ser no campo físico ou sociocultural.

Tanto na Geografia Humana quanto na Geografia Física o estudo preliminar do cosmos é importante para compreender as dinâmicas e os processos que configuraram e ainda configuram o meio natural e social. Quando é discutido desde a educação fundamental, proporciona ao aluno uma visão de concepção da vida e da natureza mais completa, quando se discute com os alunos do ensino médio, além de retomar as noções básicas já vistas no processo anterior, tem início uma leitura mais complexa e detalhada de como e quais dos fenômenos foram capazes de alterar o espaço físico, e como

isso influenciou na dinâmica sociocultural de comunidades nos diversos períodos da história humana. Nos cursos de graduação essa visão pode ser ampliada, por meio da aplicação do conteúdo como estratégia de leitura cosmográfica ainda no primeiro semestre, como base para compreender as interações socioculturais (e aí entram as noções migratórias, o desenvolvimento da agricultura, da religião etc) e físicas (geodésica, cartográfica, climatológica, espectral, geomorfológica) que são discutidas nos semestres seguintes, possibilitando também o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à educação cosmográfica e também colaborando nas análises exclusivamente física e quantitativa, a depender do interesse do pesquisador.

A Cosmografia Geografia é um campo de conhecimentos vasto, e assim como as disciplinas comuns aos currículos pode ser estudada tanto em sua análise educacional, percebendo como os alunos compreendem o conceito de espaço extraterrestre por meio de projetos de ensino e extensão, como em seus conteúdos específicos, na prática laboratorial e nas observações do céu e seus fenômenos.

Esta pesquisa teve como objetivo central discutir o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra, sendo essa uma disciplina que sofreu muito descaso por parte dos profissionais geógrafos, principalmente os professores de Geografia, que atualmente se mostram pouco dispostos a reconhecer que os conteúdos apresentados nos materiais didáticos são pertencentes à ciência geográfica - pois têm como objetivo alfabetizar os alunos sobre conteúdos importantes que apresentam aspectos essenciais da vida humana no planeta ao mesmo tempo que introduzem conteúdos importantes, como climatologia, cartografia, geomorfologia, e o desenvolvimento das sociedades. A Cosmografia Geográfica é, ao contrário da Astronomia, uma área voltada à análise descritiva dos fenômenos terrestres com uma estrutura curricular propriamente voltada ao ensino de Geografia.

Percebemos que, ao fazer uma análise sobre o que se produz sobre o assunto, que muitos professores utilizam a Astronomia como a ciência mais apropriada a essa finalidade, o que também está refletido nos livros didáticos. Contudo, é necessária uma investigação sobre as diferenças entre a Astronomia, que é uma ciência com métodos próprios, e a Cosmografia Geográfica, que é parte importante do ensino da Geografia em âmbito escolar e base para

a compreensão de áreas aplicadas, como sensoria-mento remoto, climatologia, entre outros campos presentes nos cursos de graduação. Acreditamos que apropriar-se desse conteúdo fundamental ao ensino de Geografia faz com que possamos desenvolver conteúdos e teorias próprios a um pensamento geográfico em constante transformação.

Sendo assim, esta pesquisa tem como interesse desenvolver conteúdos cosmográficos junto a alunos do ensino fundamental para que possamos ter meios de discutir a validade e a significância deste conhecimento para o ensino de Geografia e de modo a reconhecer a importância do entendimento das relações cosmográficas com o planeta e a vida que nele prospera.

2. Levantamento teórico

Objeto de curiosidade desde as civilizações mais antigas, a apreciação dos objetos e fenômenos no céu é de interesse de grande parte dos alunos, constatação que surge quando tratamos o tema a partir do sexto ano do ensino fundamental, normalmente apresentando livros didáticos como primeira análise do espaço geográfico. A compreensão é então aprofundada mediante as temáticas de Cartografia Escolar.

Dibo (1969) apud Sobreira (2005) conceitua a Cosmografia Geográfica como a ciência que estuda a posição, forma e movimento(s) da Terra no espaço, suas consequências e correlações com os fatos geográficos, e diz que essa ciência se baseia no binômio Globo Terrestre e Esfera Celeste. O desenvolvimento da Cosmografia obedece a programação em duas partes distintas: na primeira, utiliza-se a Matemática e a Astronomia, derivando a sistemática delimitação do globo e a esfera celeste, tratando o estudo da Terra no espaço e em suas relações com o Sol e a Lua. Na segunda, o estudo da Terra é visto de maneira inter-relacionada e de interesse particular para o homem, através de seu significado geográfico. Dibo (1969) diz que são dois os objetos fundamentais da Astronomia Geodésica aplicada à Terra no espaço: geometria e movimento. O primeiro refere-se aos conhecimentos geométricos de onde surgiu a noção de globo-estático (delimitação da superfície), o que se denominou como Geografia Matemática e Cartografia. O segundo é a análise do objeto-movimento onde criou-se a noção de esfera-dinâmica

(movimentos do Sol e da Lua), o que também foi designado de Geografia Astronômica (ou Cosmografia).

A Cosmografia Geográfica, abordada na Geografia Escolar no sexto ano do Ensino Fundamental, é uma área negligenciada em muitas instituições de ensino superior brasileiras enquanto disciplina relativamente autônoma em face da Geografia Física. Ela é mostrada nos livros didáticos à sombra de outra ciência, a Astronomia, que por sua vez, diferencia-se em alguma medida do conteúdo ensinado nos materiais de apoio didáticos. Buscando evidenciar a importância da Cosmografia Geográfica para o ensino de Geografia, este trabalho tem como objetivo discutir a relação entre os fenômenos extraterrestres (forma do plano terrestre) e as dinâmicas físicas do planeta, como o clima, a forma da Terra, entre outros. Assim, esta pesquisa justifica-se com a proposta de uma discussão relevante sobre uma área de importância para a Geografia Física aplicada nas escolas, uma vez que consegue reunir princípios básicos para explicar e compreender fenômenos vivenciados diariamente por todos nós. Acreditamos que ao estudar os aspectos físicos do planeta devemos ter como um dos fundamentos a área de estudos cosmográficos.

Costa (1978) afirma que o progresso da Geografia aconteceu conjuntamente com o surgimento de grandes nomes da ciência, como Galileu, Kepler, Huygens, entre outros cientistas lembrados em razão de descobertas no campo da Astronomia. O autor define a Geografia Astronômica ou Matemática como a ciência que estuda a Terra como um astro e os diferentes modos de representá-la, subdividindo-a em: Cosmografia, Geodésia e Cartografia. Segundo ele, “a Geografia é a ciência que estuda a Terra e hoje em dia forma um todo coerente, apesar da diversidade de pesquisas que exige” (Costa, 1978, p. 25).

Para diferenciar a Cosmografia Geográfica da Geografia Astronômica, Cabral (1943) diz que “a Geografia Astronômica ou Matemática compreende a Cartografia, que trata da representação da Terra por meio de cartas, e a Cosmografia, que estuda a Terra como astro em suas relações com os outros corpos celestes”. No entanto, é possível conciliar ambos os estudos pois, a capacidade de localizar objetos no céu é a primeira noção estabelecida para entender as relações da Terra com outros objetos ou fenômeno cósmicos, principalmente porque as noções

de Cartografia são utilizadas nas áreas com esta finalidade.

Martins (1894) afirma que a Cosmografia é o ramo dos nossos conhecimentos que se ocupa com o estudo da Terra considerada como globo celeste em suas relações com os outros astros. Sua finalidade é descrever a Terra como astro, sem atender às irregularidades da sua superfície, procurando determinar o seu lugar relativo em relação aos outros astros que povoam o céu.

Sobreira (2005) questiona-se sobre os motivos que levaram ao fim da Cosmografia no Brasil dizendo que a Astronomia, a Geografia e a Cartografia evoluíram, diversificaram-se e especializaram-se em subáreas no século XX, e com isso a ciência cosmográfica se enfraqueceu e perdeu importância em relação a áreas mais aplicadas e de usos voltados exclusivamente a pesquisa de caráter físico e matemático, perdendo inclusive espaço na estrutura curricular da licenciatura em Geografia. Complementa o autor ao dizer que no Brasil aquelas ciências valorizaram-se com as implantações dos cursos acadêmicos de Astronomia, no Rio de Janeiro e dos primeiros cursos de Geografia, também no Rio de Janeiro e em São Paulo, e posteriormente os de Engenharia Cartográfica, em vários estados.

Como base para discutir a relação entre a Cartografia e a Cosmografia usamos os conceitos criados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e expostos por Fitz (2008, p. 27), quando, por exemplo, diz que mapa “é a representação gráfica geral de uma superfície plana e em uma determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície da Terra, ou de um planeta ou satélite”

Fenneman (1919) apud. Sobreira (2005) propôs o modelo dos círculos secantes, apresentado a figura a seguir para definir a natureza pluridisciplinar da Geografia, considerando a Geografia Matemática como uma subdivisão da Geografia, e indo ao encontro das ciências sistemáticas da natureza e a Astronomia.

É importante lembrar que outra área da Geografia Física também faz parte da intersecção com a Geografia Matemática, a Cartografia. Grande parte dos conhecimentos ligados à representação por meio de mapas requer uma boa compreensão de cálculos matemáticos, a exemplo da escala, das coordenadas geográficas e da localização.

Tratar sobre a Cosmografia Geográfica é tratar sobre cosmovisão, segundo Sobreira (2005):

“Ao longo do tempo a cosmovisão ou conceito de “Mundo” mudou, assim como o significado do termo “Cosmografia”, em consequência, os objetos de estudos dessa ciência também. Atualmente, ela não possui o mesmo propósito da Cosmografia dos séculos XIX e XX. Nas últimas décadas do século XX ocorreram grandes avanços nos conhecimentos das ciências celestes e terrestres e que exigiram especializações e subdivisões dessas áreas” (Sobreira, 2005, p. 110).

Alguns exemplos, não tão contemporâneos, de interpretações sobre o significado de cosmovisão, são como aquele apresentado por Mora (1944), para quem cosmovisão significa concepção de mundo, ideia totalizante da organização do Cosmos de acordo com os descobrimentos científicos mais recentes. As cosmovisões estão diretamente relacionadas às percepções disseminadas na cultura dos povos, em determinados momentos da história, e que acabam por condicionar a prática acadêmica/científica. Em sentido não muito diverso, Clark (1998) fala da cosmovisão como um conceito de significados variados desde a Antiguidade, a depender das características socioeconômicas, institucionais e psicológicas dos povos.

Rodrigues et al. (2017), traz exemplos de literaturas utilizadas como base estrutural de algumas disciplinas presentes no currículo do curso de Geografia licenciatura plena da Universidade Federal de Santa Maria, em que foi possível perceber a utilização de conhecimentos cosmográficos, a exemplo de “A natureza da Geografia Física” (Gregory, K. J. 1992, p. 367), obra utilizada na disciplina de Geomorfologia, e que traz à discussão noções básicas sobre as dinâmicas terrestres que possibilitaram a construção epistêmica da Geografia Física; “Atmosfera, tiempo y clima” (Barry, R. G. & Chorley, R. J., 1972), usado na disciplina de Climatologia Geográfica, e onde são apresentadas como indissociáveis as noções de posicionamento solar ao longo do ano e as noções mais básicas sobre a formação do planeta, para que se construa a noção de atmosfera, entre muitas outras abordagens cosmográficas; “Investigando a Terra” (EARTH SCIENCE CURRICULUM PROJECT - ESCN, 1973), que também pertence a disciplina de Climatologia Geográfica, e que também faz um lavamento teórico sobre os períodos de formação do planeta; “Geogra-

fia do Brasil” (Ross, Jurandyr, 2014), utilizado nas disciplinas de Geomorfologia, Mineralogia e Petrografia, Geografia e Solos e também Geografia do Brasil, que dentre seu conhecimento, oferece ao leitor indícios sobre a datação de um planeta Terra em seu período de formação, expresso nos materiais rochosos presentes nas características genéticas e morfológicas que compõem as unidades do relevo brasileiro; entre muitos outros. Com isso é possível perceber que o uso da Cosmografia Geográfica é algo comum e de importância teórica para a construção de outros conhecimentos amplamente difundidos na Geografia, mesmo que a ela não tenha sido dado o valor teórico próprio de quem muito tem a contribuir como a primeira frente de análise sobre o campo físico do planeta.

Na discussão sobre o uso da Cosmografia Geográfica em âmbito escolar, vemos que alguns autores, como Cavalcante (2012), experienciaram a utilização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos como forma de verificar a sua validade para o ensino, contudo, concedem a Astronomia lugar privilegiado nesse processo, o que é algo que não denota um zelo e uma pesquisa mais profunda sobre o assunto. Mas podemos inferir que parte dessa controversa e errônea utilização da ciência astronômica se dá devido ao que vem sendo apresentado nos materiais de apoio, que são muito utilizados pelo professor de Geografia de forma irrestrita e com pouca ou quase nenhuma problematização e relativização, o que dificulta a discussão e o uso da Cosmografia por um número consideravelmente grande de profissionais da educação geográfica.

Na obra mais recente de Schäffer et al. (2011) percebemos a utilização mais clara da Cosmografia Geográfica, ainda que não de forma explícita uma vez que não se utiliza de forma clara a área na qual estão inseridos. Assim sendo, os autores abordam a posição da Terra em relação ao seu eixo de rotação e a posição em relação ao sol ao longo do ano, para explicar a variabilidade climática anual, assim como a forma e o relevo terrestre como introdução à Cartografia e suas possibilidades de representar o espaço por meio da grande viabilidade de produtos cartográficos em diferentes escalas. Tal livro é riquíssimo no que se refere a boa utilização dos saberes cosmográficos de forma integrada aos conhecimentos já consagrado na Geografia, contudo ainda se faz necessário dar vistas a esta área para que possamos nos reapropriar definitivamente dela.

Atualmente, vemos a cosmovisão geográfica se manifestar nos materiais dedicados ao entendimento do planeta com o objetivo de iniciar a interpretação cartográfica do espaço geográfico pelos alunos. Schäffer et al. (2011) apresentam na obra “Um Globo em Suas Mãos”, na parte II chamada “O Globo nos Caminhos que (des)conhecemos”, a Cosmografia Geográfica (ainda que não mencionada claramente) como recurso inicial ao processo de percepção do planeta como um corpo que se movimenta no espaço. Destacam eles que esses movimentos proporcionam as características presentes na vida do homem, como os dias e as noites, as estações do ano, os eclipses, entre outros. Em seguida os autores introduzem os conteúdos propriamente cartográficos.

Antes de invenção das ferramentas que permitiram ao homem comprovar teorias importantes sobre as características físicas da terra, o pensamento cosmográfico permitiu inferir, através de observações de cientistas da época, a esfericidade do planeta por meio de analogias que partiram da comparação com outros planetas visíveis no céu. Como diz Schäffer, et al.:

“A forma da Terra, que não era visível para quem nela está, foi concebida a partir de algumas observações e analogias. Coube a Ptolomeu (90-168 d.C.), aceitando a concepção da esfericidade, explicar como se projeta um corpo esférico, como o do planeta, numa superfície plana” (Schäffer, et al. 2011, p. 33-34).

O uso da Cosmografia Geográfica não possui espaço suficiente de discussão, nem mesmo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1997), que omitem a utilização dessa disciplina, o que não oferece apoio ao desenvolvimento de um pensamento que venha a construir e contribuir significativamente para o ensino de Geografia em uma das fases de mais delicadas, o ensino fundamental. Mas considerando que os PCN's possuem mais de vinte anos de existência, é necessário aproveitar o processo de reformulação, que se faz necessário para atender as demandas contemporâneas do ensino, de forma a incluir a Cosmografia Geográfica como conteúdo pertinente ao conhecimento básico sobre as tão discutidas relações sociedade/espaço e homem/natureza.

3. A cosmografia na geografia física

Como já apresentado anteriormente, são muitos os livros de Geografia Física, utilizados em cursos de graduação que trazem em seus conteúdos, abordagens cosmográficas. Os conteúdos encontram-se normalmente expostos logo no início dos muitos temas discutidos na área, como a Cartografia, a Climatologia, o Sensoriamento Remoto, entre outros.

Desde a forma da Terra em suas diferentes análises, do Geóide, Elipsóide ou a superfície do planeta, até a aplicação concreta para o mapeamento dos astros que vislumbramos no céu, vemos a aplicação consolidada da Cartografia e seus variados conteúdos que possibilitam a representação do cosmos em planos bidimensionais. Um bom exemplo dessa aplicabilidade dentro das ciências que buscam estudar os céus, é a divisão de uma hipotética esfera celeste

Quadro 1
Conhecimentos Cartográficos Associados à Cosmografia.

	CARTOGRAFIA	COSMOGRAFIA
	Sistema de coord. geográficas	Sistema de coordenadas celestes
Termos	Equador terrestre	Equador celeste
	Polo norte geográfico	Polo norte celeste
	Polo sul geográfico	Polo sul celeste
	Horizonte terrestre	Horizonte celeste
	Cartas Topográficas	Cartas celestes

Elaboração: Tuane Telles Rodrigues.

(um conceito especulativo que serve para figurar relações de outro modo não facilmente compreensíveis), tal qual como a divisão do planeta Terra em paralelos e meridianos, e um sistema de coordenadas semelhante ao utilizado para localizar um determinado ponto na superfície terrestre, como exemplifica a Quadro 1:

Os estudos relacionados aos corpos celestes partem inicialmente da Terra como ponto de referência e, sobre ele, se sustentam os demais astros, configurando a esfera celeste. Nesse sentido, os corpos celestes estão a diferentes distâncias da Terra, mas como a posição relativa entre eles variam muito lentamente, projeta-se uma esfera celeste na qual todos os corpos celestes aparecem fixos, inclusive o sol, e de forma concêntrica em relação à esfera terrestre (Costa, 1978).

É importantíssimo destacar, principalmente em razão de uma crescente vertente de desconhecimentos no Brasil, até então sem precedentes, como a “teoria” terraplanista ou ainda a retomada do

retrógrado e ultrapassado modelo da antiguidade, o geocentrismo, em discussões na internet, que os modelos utilizados para mapear o céu noturno são apenas metodologias utilizadas para que se possa calcular as distâncias entre os astros, assim como o modelo de elipsóide é utilizado para também calcularmos as distâncias e a localização de um ponto no planeta, utilizando assim as latitudes e longitudes. Seria difícil estabelecer essa relação de forma simples utilizando a forma real da Terra, como é o Geóide. A utilização de uma esfera celeste é melhor compreendida na Figura 1, apresentada a seguir.

É possível comparar e analisar este modelo cosmográfico geocêntrico com o utilizado por Claudius Ptolomeu em (90-170 a.C.), embora a finalidade de ambos os modelos seja diferente, pois o modelo cosmográfico utilizado atualmente é usado para o cálculo de distância dos objetos vistos no céu, e o de Ptolomeu possui a visão clássica do modelo geocêntrico. É interessante perceber como o conhecimento evoluiu, mas ainda é possível utilizar modelos clássicos com outra finalidade interpretativa, a de ver e mapear os objetos no céu tendo a Terra como referência. Vale lembrar que a teoria geocêntrica só foi questionada a partir da Teoria Heliocêntrica formulada por Nicolau Copérnico, em seu livro *De revolutionibus orbium coelestium* em 1543.

No sistema de coordenadas celestes, o eixo de rotação terrestre, prolongando-se para além da superfície da Terra, cruza a esfera celeste em dois pontos, um acima do polo norte e outro abaixo do polo sul. Esses dois pontos sobre a esfera celeste,

associados aos polos norte e sul geográfico, são definidos como polo norte celeste e polo sul celeste. Da mesma forma, o plano imaginário que dá origem ao equador terrestre também define um círculo máximo sobre a esfera celeste. Este círculo máximo na esfera celeste passa a ter o nome de equador celeste.

Na área da Climatologia é fácil perceber o importante significado da Cosmografia Geográfica, pois grande parte da dinâmica climática pela qual a civilização humana passou ao longo de sua existência deve-se às alterações no grande sistema do planeta. Podemos citar dois exemplos importantes: a formação do deserto do Saara, no norte do continente africano, ao longo de milhares de anos, graças a alterações no eixo da Terra, e em um exemplo mais fácil de ser percebido, as estações do ano, que acontecem graças ao posicionamento do Sol ao longo de sua trajetória no movimento de translação, em razão do qual temos o movimento aparente da estrela ao longo do ano, gerando os solstícios e equinócios, que variam nos hemisférios norte e sul.

O Sensoriamento Remoto aproveita estudos sobre o comportamento espectral de alvos e utiliza satélites para analisar modificações em um determinado recorte espacial, porém, para que estes instrumentos sejam confeccionados e tenham sua funcionalidade garantida, precisam indissociavelmente de conhecimentos acerca do comportamento cosmográfico (interação dos corpos celestes e a dinâmica do planeta com os agentes externos), como a atuação do Sol, e ainda que tenhamos satélites com sensores

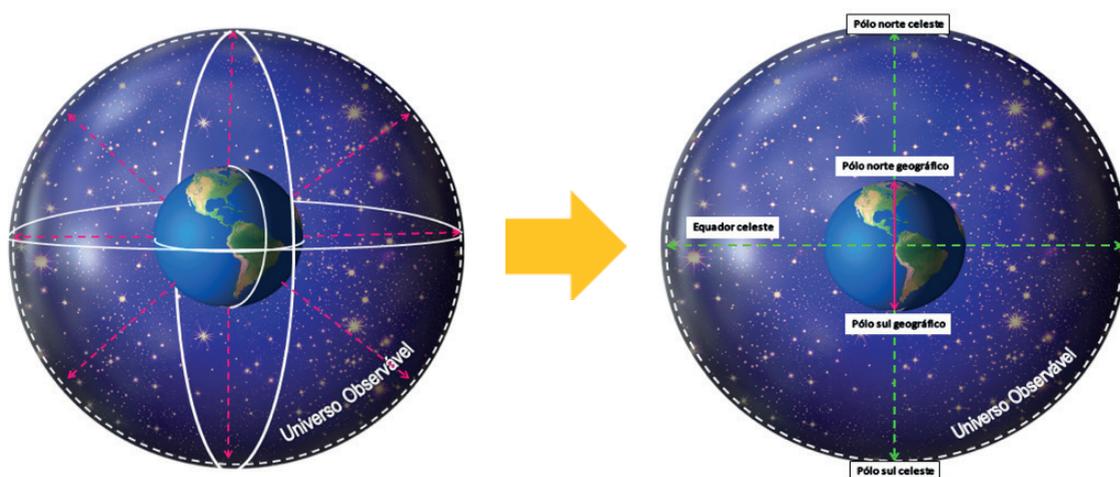


Figura 1
Esfera celeste e alguns pontos importantes de análise cosmográfica.
Elaboração: Tuane Telles Rodrigues, 2019.

ativos, que não necessitam da radiação eletromagnética para capturar imagens espectrais, os sensores passivos ainda são muito utilizados e principalmente estudados, fornecendo até hoje imagens utilizadas em grande escala pelo centros acadêmicos. Análises de desmatamento ambiental, geomorfológicas e climatológicas que façam uso de sensores aeroespaciais na obtenção de dados apenas são possíveis porque estudos sobre os comportamentos dos equipamentos em condições atmosféricas ou orbitais são prioritariamente avaliados, utilizando conceitos cosmográficos a partir do comportamento dos objetos no espaço.

Estudos conceituais e teóricos da Cosmografia Geográfica mostram o papel desta área na Geografia física, como a localização do planeta Terra (na Via-Láctea) e o sistema ao qual pertence, por suas influências diretas que propiciam a existência da vida.

A mecânica que altera constantemente a dinâmica natural da superfície do planeta também cabe nos estudos da Cosmografia na Geografia física, como as marés e suas relações com a Terra e a Lua. Isso tem influência na navegação e no estilo de vida de muitas comunidades.

Outros questionamentos, como a projeção da sombra da Terra sobre a lua durante um eclipse, foram objetos de pesquisas que apoiaram a teoria sobre a esfericidade do planeta, entretanto, foi somente após viagem de circum-navegação realizada por Fernando de Magalhães e Sebastião Elcano (1512-1522) que a forma da Terra deixou de ser motivo de polêmica.

Toda ciência sistematiza-se de maneira a integrar seus distintos campos de conhecimento com investigações cuja delimitação é resultante de um esforço de abstração que visa tornar operacional a utilização do método científico. Como muitos autores refletem, a Cosmografia é parte integrante do conjunto de áreas a serviço da compreensão e análise do planeta Terra, e está em parte, absorvida por outras disciplinas quando não apontada isoladamente.

Não podemos estudar o espaço geográfico de forma isolada, descontextualizada, pois fazê-lo tende a tornar a própria ciência enfraquecida e limitada ao conforto de teorias recicladas por constantes explorações dentro da ciência geográfica. O planeta não está em lugar nenhum, independentemente de quaisquer transformações fora dele, o planeta Terra

tem endereço e ocupa um lugar no sistema solar, no qual possibilitou o surgimento da vida que conhecemos hoje, e todos os processos cosmográficos que a Terra passou até os presentes dias condicionaram o processo de evolução em que a espécie humana se encontra atualmente.

A natureza já provou diversas vezes e ainda vem provando que pensar na vida de forma limitada é um caminho de grande insensatez. Nesse sentido, é relevante compreender como os agentes cosmográficos atuam no planeta, para sabermos os caminhos que tendemos a escolher nas relações com o meio.

Muitos estudos da Geografia partem daqueles estudados em Cosmografia, porém, essas dinâmicas são vistas de uma perspectiva ainda maior pois, a Cosmografia descreve mais que os fenômenos terrestres, ela trata da descrição e estudo de outros astros presentes no universo, como os planetas, as estrelas, o cosmos e suas teorias, as galáxias, os cometas, os meteoros, etc. Em suma, amplia-se a percepção e aguça a curiosidade de quem estuda esse arranjo consideravelmente instigante sobre o espaço. Conhecer o que há próximo de nos permite conhecermos melhor a nós mesmos.

4. Metodologia

Primeiramente realizamos uma pesquisa teórica para nortear o trabalho, especialmente em relação às propostas temáticas que seriam aplicadas em sala de aula com o uso dos livros didáticos de sexto ano disponíveis no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático 2017), e uma consulta básica nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (Brasil, 1997). Após a consulta teórica, montamos um material de apresentação que aplicamos na turma do sexto ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Alfredo Lenhardt, localizada no município de Itaara, conforme apresentado na Figura 2:

O material abordou os seguintes tópicos:

1. História da Cosmografia Geográfica: apresentação de mapas celestes utilizados por civilizações antigas para mostrar como o sistema solar era por elas visto. Vale ressaltar que nessa discussão procuramos intervir sobre a crescente desinformação conspiratória em relação ao tema “Terra Plana”, que vem sendo disseminado entre usuários de veículos digitais.

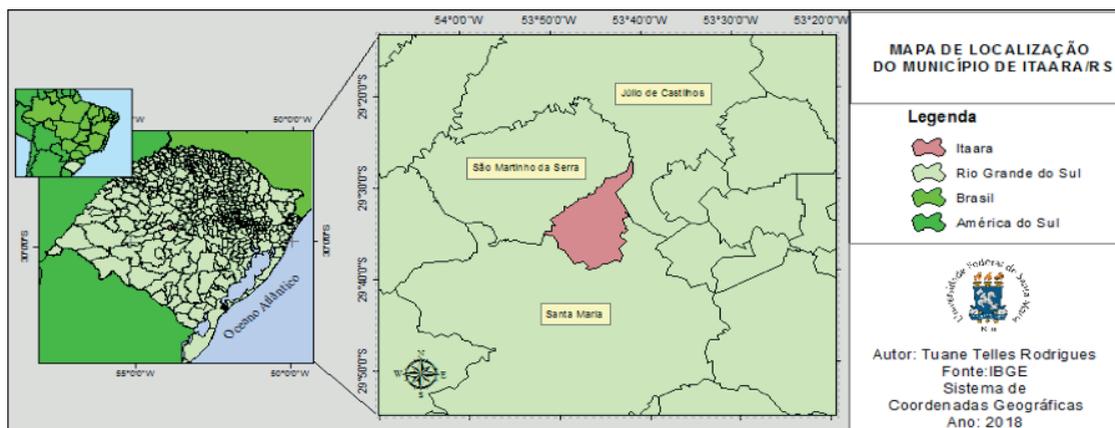


Figura 2
Localização do município onde realizamos a pesquisa.
Elaboração: Tuane Telles Rodrigues 2019.

2. Nosso Endereço no Universo: nesta etapa utilizamos as referências mais básicas de localização da Terra no universo, iniciando as teorias de uni e multiverso, para em seguida delimitar, frente aos estudos mais recentes sobre o universo observável pelo homem, as Galáxias vizinhas à Via Láctea e ao nosso sistema solar e por fim, explicar nossa posição em relação aos outros planetas.

3. Forma da Terra: neste tópico analisamos as concepções geodésicas através das dinâmicas de formação da Terra. Os materiais presentes no planeta, as camadas da Terra, e o surgimento do campo eletromagnético (que influencia uma das ferramentas mais importantes da humanidade, a bússola), a formação da atmosfera, entre outros.

Ao término da exposição dos conteúdos, exibimos o primeiro episódio do documentário científico *Cosmos: A Spacetime Odyssey*¹ (2014), apresentada por Neil deGrasse Tyson, para que os alunos pudessem perceber através desse recurso, rico em informações e ilustrações de fácil compreensão, a grandiosidade do estudo na perspectiva geográfica, principalmente tendo em vista as vantagens da abordagem descritiva e com pouca utilização de cálculos para explicar as dinâmicas que originaram o planeta.

Posteriormente, a turma onde realizamos a pesquisa foi dividida em quatro grupos de cinco

alunos. Cada grupo assumiu um tema previamente estabelecido. 1.º grupo: Cosmografia Geográfica e Cartografia; 2.º grupo: Cosmografia Geográfica e Climatologia; 3.º Cosmografia Geográfica e a forma da Terra; 4.º Cosmografia Geográfica e os princípios de Sensoriamento Remoto. Para a etapa de discussão entre grupos foi necessário utilizar seis aulas, com dois períodos nas quartas-feiras. Durante este período, os alunos ficaram livres para utilizar qualquer recurso disponível, desde o material didático convencional disponível na biblioteca, até mesmo recursos multimídia, sempre sob constante acompanhamento para não gerar perda de foco entre as discussões.

Por fim, solicitamos um manuscrito de cada grupo para avaliarmos melhor o aprendizado dos alunos sobre o tema através da construção de relações entre as áreas envolvidas. O resultado foi satisfatório.

5. Resultados

Foram obtidos diversos resultados acerca da discussão sobre a relação entre as áreas da Geografia Física com fenômenos de origem cosmográfica. O primeiro resultado diz respeito à análise dos livros didáticos do sexto ano disponíveis no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático de 2017). Foi possível observar que o tema ainda é tratado como integrante do campo da Astronomia por todos os livros consultados, como o “Projeto Mosaico Geografia” (Valquíria Beluce, 2015), “Geografia Cidadã” (Laercio Furquim Jr., 2015), “Projeto Apoema Geografia” (Cláudia Magalhães, et al. 2015) e “Para Viver Juntos Geografia” (Fábio Bonna Moreirão e Fernando dos

¹ A primeira versão da série é do ano de 1980, foi idealizado e apresentado por Carl Sagan uma das figuras mais importantes para a popularização das ciências astronômicas, astrofísicas e cosmológicas até os dias atuais.

Santos Sampaio, 2015). Assim, notou-se a urgência em realizar pesquisas, com mais frequência e profundidade, sobre a importância da Cosmografia Geográfica, de modo que os conceitos sejam revistos, rediscutidos e reapropriados pela Geografia. A mesma observação vale para os Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (Brasil, 1997), que necessitam de conceitos que acompanhem as transformações ocorridas na educação e que não puderam ser previstas no ano de 1997.

O segundo resultado obtido refere-se à exposição dos seminários realizados pelos alunos, os quais analisamos seguindo os critérios de adequação ao tema central (cosmografia geográfica), relação com a outra área de estudo e materiais de pesquisa e explanação. Desse modo, apresentamos a análise a seguir:

1.º grupo: Cosmografia Geográfica e Cartografia.

O primeiro grupo apresentou como base de exposição da relação entre Cosmografia Geográfica e Cartografia a perspectiva de análise dos fenômenos cósmicos, tendo como ponto observador a Terra. Esse tema foi abordado durante a aula teórica para mostrar como a Cartografia é utilizada não apenas para conceber mapas terrestres, mas também mapas estelares, e como a relação das dinâmicas terrestres influenciou na forma da Terra através do Geóide. Também foi feita a ponderação de que é necessário o conhecimento cartográfico para saber onde determinados fenômenos podem ser observados na Terra, como a passagem de cometas, ou em qual hemisfério se poderia visualizar melhor um eclipse solar ou lunar. As noções de escala também foram discutidas, pois é através da Cartografia que a escala pode ser efetivamente compreendida, pois se tratam de relações matemáticas entre distâncias e tamanhos reais, representação em mapas e compreensão da distância dos objetos em relação à Terra. Também foram abordados instrumentos de localização como a bússola, que interage com o campo eletromagnético da Terra, que por sua vez, é originado pelos metais líquidos em movimento no manto terrestre em um processo resultante de longas transformações do planeta. Os alunos puderam discutir também outros produtos cartográficos, como as cartas náuticas e mapas climáticos.

2.º grupo: Cosmografia Geográfica e Climatologia.

Falar sobre o clima em relação à Cosmografia Geográfica pareceu ser de fácil assimilação por parte

dos alunos, pois o grupo expôs a posição do planeta no sistema solar e discutiu sua relação com as estações do ano, abordando os movimentos de translação e inclinação do eixo da Terra, e também expôs a movimentação das correntes de ar e correntes marítimas e a influência nelas do aquecimento solar e da interação com a lua.

3.º Cosmografia Geográfica e a forma da Terra.

O grupo responsável pela pesquisa e apresentação deste tema utilizou-se de fundamentos de Geomorfologia, em um primeiro momento, para explicar algumas noções de relevo geóide e elipsoide. Depois, utilizaram o calendário cósmico proposto por Carl Sagan para mostrar os impactos que a Terra sofreu durante o período de sua formação, mostrando que a forma esférica se constituiu pelo intenso movimento rotacional do período de formação do planeta e do sistema solar.

4.º Cosmografia Geográfica e os princípios de Sensoriamento Remoto.

O quarto e último grupo trouxe inicialmente noções básicas de Sensoriamento Remoto, como sensores, satélites e uma explicação sobre o espectro eletromagnético. Eles questionaram e responderam aos colegas sobre o “Por que o céu é azul?”, ou “Por que o pôr-do-sol é laranja ou avermelhado?”, ao falar sobre as formas de espalhamento da radiação eletromagnética em comprimentos de onda ao atingir a atmosfera.

Fazendo uma análise dos manuscritos entregues, foi possível concluir de forma preliminar que os alunos conseguiram compreender os conteúdos de forma sólida. Entretanto, para que o aprendizado seja duradouro, é necessário constante investimento no tema, não apenas em Cosmografia Geográfica, mas também nas demais áreas do conhecimento geográfico que tratam dos aspectos físicos do planeta, pois é possível que a durabilidade do aprendizado em sala de aula seja maior ao aproveitarmos e instigarmos ainda mais a curiosidade dos alunos.

Ficou claro que o fascínio pelo tema motivou os alunos a entender o planeta sob uma perspectiva que transborda os limites atmosféricos, que extrapola os limites terrestres e que dá sentido a um universo que por vezes se apresenta de forma abstrata aos alunos.

6. Conclusão

A Cosmografia Geográfica possui grande importância na Geografia, pois é nela que se constroem alguns dos fundamentos necessários ao desenvolvimento de muitas áreas da Geografia Física. Porém, ela é uma área negligenciada nas pesquisas acadêmicas. Essa pesquisa procurou apontar a importância de introduzir a Cosmografia Geográfica no ambiente escolar.

Precisamos aprimorar, valorizar e reivindicar a valorização da Cosmografia como parte da Geografia, para que a sua adequada compreensão não se perca ao ser dissolvida em outras áreas. Assim como é fácil encontrar diversos trabalhos acadêmicos em áreas do pensamento geográfico como Ensino de Geografia, Cartografia, Sensoriamento Remoto, Climatologia, Educação Ambiental, entre outras, é difícil encontrar pesquisas relacionadas à gênese das transformações do planeta na forma como são propostas na área aqui discutida. A falta de discussão acaba por refletir nas escolas. É crescente, por exemplo, o número de adeptos às teorias conspiratórias do terraplanismo.

É necessário que o trabalho em sala de aula sobre concepções de mundo se desdobre em escalas variadas, que transborde os limites terrestres, mostrando aos alunos relações intrínsecas existentes entre o cosmos e as dinâmicas presentes no cotidiano humano. Tal trabalho pode ajudar a tornar os alunos leitores mais críticos de mapas e também mais capazes de estabelecer leituras e interpretações críticas por meio das devidas habilidades de compreensão das relações físicas constitutivas da Cosmografia

O pensamento cosmográfico pode contribuir também para fomentar a união entre os povos, pois ao nos darmos conta da grandiosidade do planeta e do universo a que pertencemos, percebemos que nenhuma atividade humana isolada é exclusivamente definidora de nossa natureza, mostrando como somos sensíveis às pequenas mudanças que podem ocorrer de forma aleatória (ou não) no cosmos. Isso foi destacado por Carl Sagan, em 1994, ao chamar a Terra fotografada pela sonda Voyager 1, em 1990, de “pálido ponto azul”, mostrando a insignificância relativa de nossa vida em meio à solidão na imensidão do espaço.

Este artigo buscou discutir o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra na visão de alunos a partir do sexto ano do

ensino fundamental, estimulando a construção da percepção dos alunos através do ponto de vista da cosmovisão individual e da cosmovisão coletiva, o que foi feito a partir do compartilhamento das pesquisas realizadas e do diálogo dos alunos com seus colegas. Não é demasiada a pretensão de que perspectivas de trabalho como essa possam contribuir para o avanço da sociedade, se consideramos os alunos sujeitos ativos capazes de operar mediações de conhecimento entre a escola e a comunidade. Esse artigo trata também de uma reivindicação: possibilitar que a discussão (e as pesquisas) sobre os fenômenos do céu, em meio acadêmico e escolar, reaproxime a visão cosmográfica da ciência que estuda os fenômenos naturais e sociais do planeta, a Geografia.

São muitas as áreas que dialogam com a Cosmografia, o que mostra que esta área da ciência está em consonância com os objetivos da Geografia. É importante a discussão que se faz neste trabalho, pois percebemos nele o quão relevante é o estudo que amplia nossas perspectivas geográficas para uma escala de compreensão maior.

A Cosmografia Geográfica possui variada quantidade de temas que podem e devem ser trazidos ao conhecimento dos educandos de maneira proveitosa e com discussões pontuais e com carga de conhecimentos superior ao que tem sido apresentado, não subestimando a capacidade de compreensão, de leitura e de análise.

A educação nasce da curiosidade, e essa curiosidade sempre será o estopim para a maturidade e o desenvolvimento mental do sujeito, e quanto mais vemos o nascer das ideias mais precisamos estar prontos para cultivá-las, com empenho e responsabilidade, com os indivíduos que compõem a sociedade, por meio da educação, do aprimoramento das ciências, e da visão sobre o futuro do nosso planeta.

Referências

- Bakker, M. P. R. (1965). *Cartografia: Noções básicas*. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil.
- Barry, R. G., & Chorley, R. J. (1972). *Atmosfera, tiempo y clima*. Barcelona: Ômega.
- Beluce, V. (2015). *Projeto mosaico*. Porto Alegre: Editora Scipione.
- Brasil (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Geografia*. Brasília: MEC/SEF.

- Cabral, M. da V. (1943). *Curso de geographia geral*. (16. ed.). Rio de Janeiro: Jacintho.
- Cavalcante, M. B. (2012). A popularização da astronomia no ensino da geografia: Uma experiência no ensino fundamental e médio. *Revista Brasileira de Educação em Geografia: Campinas*, 192-202.
- Clark, A. N. (1998). *The penguin dictionary of geography*. (2nd ed.). London: Penguin Books.
- Costa, N. C. da (1978). *Geografia física*. Porto Alegre: PUC/RS.
- Dibo, D. (1969). Curso sobre relações Terra/Sol: A Terra no espaço (2a parte). *Boletim Geográfico*, n.1028.
- Fitz, P. R. (2008). *Cartografia básica*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Furquim, L. Jr. (2015). *Geografia cidadã*. São Paulo: Editora AJS.
- Gregory, K. J. (1992). *A natureza da geografia física*. Bertrand do Brasil: São Paulo.
- Magalhães, C. Sourient, L. Gonçalves, M., & Rudek, R. (2015). *Projeto Apoema Geografia*. São Paulo: Editora do Brasil.
- Martins, H. A. E. (1894). *Elementos de cosmographia do Brazil*. Francisco Alves & Cia: Rio de Janeiro.
- Mora, J. F. (1944). *Diccionario de filosofia*. México-DF: Editorial Atlante.
- Moreirão, Fábio B. e Sampaio, Fernando S. dos (2015). *Para viver juntos geografia*. São Paulo: Editora SM Brasil.
- Project, Earth Science Curriculum(1973). *Investigando a Terra*. São Paulo: Mc Graw Hill do Brasil.
- Rodrigues, T. T., Cardoso, E. S., Saldanha, C. S., & Corrêa, L. R. (2017). A cosmografia geográfica e a geografia física: Agentes e fenômenos da dinâmica terrestre. In A. P. Filho & R. R. Amorim, *Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento*. São Paulo: Campinas. Acedido a 27 de 12 de 2018 em <http://https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/issue/view/75>
- Schäffer, N. O., Kaercher, A. N., Goulart, L. B., & Castrogiovanni, A. C. (2011). *Um globo em suas mãos*. Porto Alegre: Editora Penso.
- Sobreira, P. H. A. (2005). *Cosmografia geográfica: A astronomia no ensino de geografia* (Tese de doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo (USP).

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos que possibilita o acesso e a permanência de pesquisadores nas instituições públicas, compreendendo que a ciência deve partir de uma preocupação social por meio da criação de oportunidades.

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) por fomentar conhecimentos e possibilitar o desenvolvimento do pensamento crítico e consciente sobre o mundo.

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo) por disponibilizar os recursos necessários ao desenvolvimento das pesquisas, visando a estruturação e modernização do ensino e do desenvolvimento da ciência.

Página deixada propositalmente em branco

A formação e o ensino do turismo acessível: O caso das escolas profissionais do Faial, Pico e de São Jorge

Training and education in accessible tourism: The case of Faial, Pico and São Jorge professional schools

Tiago Inácio Valente

Access Azores

tiagovalente@accessazores.org

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5947-4986>

Resumo:

A temática da acessibilidade universal no turismo, também conhecido como turismo acessível, inclusivo entre outras designações, está presente nos planos, discursos e apresentações das mais diversas entidades, organizações e instituições. A educação e formação no turismo em geral, e nas temáticas da acessibilidade e mobilidade universal no turismo em particular, assumem uma grande importância para o desenvolvimento do setor como em recursos humanos qualificados. O presente artigo investiga se as temáticas acima mencionadas estão presentes no Catálogo Nacional de Qualificações, em particular nas áreas de formação ligadas ao setor do turismo. Para este efeito, são apresentados os principais resultados de um inquérito aplicado aos formandos dos cursos de turismo das escolas profissionais do Faial, Pico e de São Jorge nos Açores. Constata-se que num total de 524 Unidades de Formação de Curta Duração existentes no Catálogo Nacional das Qualificações relativo ao setor do turismo, 5 abordam as temáticas do turismo acessível e inclusivo. 66 dos 107 inquiridos referem não ter tido qualquer módulo ou formação na área, o que corresponde a mais de 60%.

Palavras-chave: turismo acessível, ensino profissional, formação.

Abstract:

The theme of universal accessibility in tourism, also known as accessible and inclusive tourism, and other expressions, are present in strategic plans, speeches and presentations of several organizations and institutions. Education and training in tourism in general and in the themes of universal accessibility and mobility in tourism in particular, are important in the perspective of the universal accessibility to places, and qualified human resources. This article investigates whether the above-mentioned themes are present in the National Qualifications Catalog, particularly in the areas of training related to the tourism sector, as it presents the main results of a survey applied to students of the tourism courses of the professional schools of Faial, Pico and São Jorge islands in Azores. We found that in a total of 524 Short Course Formation Units, 5 addressed the themes of accessible and inclusive tourism. Regarding the results of the survey, a total of 107 respondents reported that 66 did not have any module or training in the area, it's more than 60%.

Keywords: accessible tourism, professional learning, training

1. Introdução

O turismo em Portugal, ao longo dos últimos tempos, tem demonstrado o seu potencial de desenvolvimento e de afirmação dos mais diversos territórios e regiões, a par de uma crescente evolução de acordo com os últimos dados do Turismo de Portugal (2018). Aliás, analisando as estatísticas dos últimos anos, verifica-se que o setor é, indubitavelmente, um pilar económico para a nossa sociedade

e estratégico para o desenvolvimento local que se pretende sustentável, justo, acessível e equitativo.

Mas se o turismo é a visita, experiência e vivência dos lugares (Hayllar, Griffin, & Edwards, 2008) importa referir que o seu acesso é muitas vezes impossibilitado devido à existência de diversos tipos de barreiras. A acessibilidade universal aos lugares é considerada um requisito no planeamento e ordenamento (Burgstahler, 2009, 2015; Carr, Weir, Azar, & Azar, 2013; Mace, 2012) de forma a facilitar o acesso autónomo por parte dos atuais e futuros utilizadores.

Se por um lado existe a necessidade de repensar os lugares numa perspetiva do acesso universal e de humanização, por outro lado o turismo poderá ser um mecanismo económico para atingir esse mesmo objetivo (Souca, 2008). Nesta perspetiva a sensibilização, educação e formação dos agentes para a área da acessibilidade é extremamente importante.

Neste artigo analisa-se o Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ), nomeadamente as áreas de formação 811 (hotelaria e restauração) e 812 (turismo e lazer), com o objetivo de verificar se os cursos e as respetivas Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) possuem uma componente formativa na área do turismo acessível ou da acessibilidade universal. Para esse efeito, foi aplicado um inquérito por questionário aos formandos dos cursos de turismo existentes nas escolas profissionais das ilhas do Faial, do Pico e de São Jorge.

2. Acessibilidade universal no turismo

O conceito de turismo acessível (o mais amplamente conhecido e também aqui entendido como turismo para todos, turismo inclusivo, turismo universal entre outros termos) encontra-se indissociável da premissa da acessibilidade universal. Este conceito, embora muito associado ao desenho universal, tem por base a criação de soluções que permitam o acesso universal aos lugares por qualquer pessoa (Darcy & Buhalis, 2011; Teles, 2014b). Isto é, ao desenhar para todos incluímos aqueles que mesmo temporariamente apresentam mobilidade reduzida ou condicionada (Rosário, 2013) ou qualquer outro tipo de necessidade especial ou específica.

Assim, e no contexto do presente artigo, entenda-se a expressão «acessibilidade universal» como a criação, construção e/ou adaptação de estruturas, infraestruturas e superestruturas, bem como dos serviços, produtos e bens que permitam o usufruto ao maior número de utilizadores possíveis, considerando a universalidade e diversidade humana. Considerando, portanto, que o turismo acessível parte do conceito base de acessibilidade universal, faz todo o sentido falar não só de um turismo acessível, inclusivo e universal, mas também da acessibilidade universal no turismo.

Dito isto, os destinatários e utilizadores dos produtos e serviços acessíveis e universais são na realidade mais vastos e amplos do que apenas as

pessoas com algum tipo de deficiência, incapacidade ou necessidade especial. Este grupo comporta outras dimensões incluindo os cidadãos que não apresentam qualquer tipo de condicionalismo, mas sim diferentes capacidades de mobilidade relacionadas com a sua condição humana, como sejam as crianças, seniores, obesos, grávidas, mas também pais com carrinhos de bebé e crianças de colo (Sen & Mayfield, 2004; Teles, 2014a; Welch & Jones, 1999). A melhoria da qualidade de vida das pessoas, principalmente aquelas que apresentam mobilidade reduzida ou condicionada constitui, per si, uma prioridade nas atuais políticas nacionais e internacionais, pela urgência na adoção de medidas e soluções inclusivas que garantam o acesso aos lugares a todas as pessoas (Alén, Domínguez, & Losada, 2002). Na perspetiva de desenvolvimento turístico esta deve ser encarada no sentido da adaptação, transformação e/ou construção de estruturas, infraestruturas e superestruturas de acordo com os normativos legais na área da acessibilidade e mobilidade e de casos de boas práticas, facilitando e melhorando o acesso aos serviços, produtos e outros de natureza análoga quer aos turistas e visitantes, mas também, e em primeira instância, à comunidade local. Assim qualquer estratégia e/ou orientação para o desenvolvimento do turismo num determinado território deve ter em consideração que os lugares devem ser pensados para as pessoas. Aliás este é um aspeto vital no planeamento estratégico: a humanização dos lugares e a universalidade e diversidade humana.

Para Vieira (2006) não se pode falar de desenvolvimento da fileira do turismo se as pessoas não podem participar autónoma e livremente nas atividades, eventos e iniciativas, como na aquisição de produtos, bens e serviços. Para este autor, é extremamente importante que o planeamento e ordenamento tenham presente a diversidade humana, garantindo os princípios de universalidade a todas as pessoas. Já Figueira e Dias (2011) referem que todo o processo na afirmação de um destino turístico estratégico e sustentável deve ser pensado para as pessoas e não para as organizações. Para Teles (2014a, p. 39) o planeamento e ordenamento do setor são simultaneamente um plano e um processo: “plano porque alberga ações, eixos e medidas e processos porque envolvem cidadãos e organizações”.

A legislação existente em matéria de acessibilidades é bastante vasta e longe de consensos, sendo unânime que “a forma mais eficaz de conseguir a

inclusão deverá emergir da mudança de comportamento e perspetiva dos gestores de turismo” (Devile, 2017, p. 65). Ora, se são os atuais alunos e formandos os futuros gestores e decisores, é imprescindível que a sua formação integre as diferentes dimensões no domínio da acessibilidade universal. Refere-se aqui uma abordagem generalizada sobre a acessibilidade universal, que poderão ser aprofundados em complementos, cursos, ações ou outros na perspetiva de uma especialização ou aprofundamento teórico, técnico e prático nas temáticas em apreço. Ou seja, deverá existir uma mudança de comportamentos, atitudes e visões no ensino do turismo, como de outras disciplinas transversais ao setor, para que os futuros profissionais estejam sensibilizados para estas matérias e preparados para o contacto com esta realidade. Para este desígnio, e a vários níveis, a educação para o turismo é um pilar fundamental para o sucesso do setor (Amoah & Baum, 1997; Cervera-Taulet, 2008; Cooper & Shepherd, 1997; Jafari, 1990; Wang, Ayres, & Huyton, 2010). Se a acessibilidade universal é de grande importância na perspetiva de diferenciação e de responsabilidade por parte dos destinos e agentes, a educação e a formação na área da acessibilidade universal no setor turístico deve ser tida em consideração.

Verifica-se que, ao longo dos últimos anos, a temática associada ao turismo acessível, inclusivo e universal bem como à acessibilidade universal têm-se afirmado, quer no campo teórico quer no campo prático, fruto de diversos contributos dos mais variados autores e investigadores. Contudo, os estudos e publicações ora analisadas, referem sobretudo a acessibilidade universal e o turismo acessível numa perspetiva “economicista” no sentido em que são focados sobre o mercado (Darcy, Cameron, & Pegg, 2010), potencial de crescimento, diminuição das taxas de sazonalidade, fidelização (Buhalis, Eichhorn, Michopoulou, & Miller, 2005), oportunidades e diferenciação dos destinos (Small & Darcy, 2011). Dos artigos analisados, é possível verificar que poucos se focam no ensino da acessibilidade universal ou do turismo acessível (Inácio, 2013; Leal, 2018), sendo, no entanto, unânime entre os autores a importância e a necessidade da formação nesta área (Darcy, 2006; Devile, 2014; Michopoulou, Darcy, Ambrose, & Buhalis, 2015; Souca, 2008).

3. Educação e formação em turismo em Portugal: breve enquadramento

A educação e formação em turismo estão divididas em duas áreas nucleares: o ensino profissional e o ensino superior. O ensino/formação profissional na área do turismo é concedido pelas escolas do Turismo de Portugal, geridas pelo Turismo de Portugal, Instituto Público (TdP), e pelas escolas profissionais geridas sob diversas formas e personalidades jurídicas. Salienta-se que nas regiões autónomas dos Açores e da Madeira existem duas escolas de hotelaria e turismo geridas por outras entidades regionais que não o TdP. Ambas possuem como tronco comum os referenciais de formação concedidos pelo CNQ através de áreas de formação, cursos e respetivas UFCD, apesar de poderem existir cursos que não possuem o CNQ como referência (curso técnico de turismo, por exemplo). Já o ensino superior na área do turismo é ministrado nas universidades e institutos politécnicos (públicos e privados), que vão desde os cursos técnicos superiores profissionais, licenciaturas, mestrados e doutoramentos.

Ressalva-se a existência de outras organizações, públicas e privadas, com e sem fins lucrativos, singulares e coletivas, que oferecem ações de formação e cursos na área do turismo e que são também importantes. Todavia, a formação e educação em turismo deve ser entendida, no contexto deste artigo, como a que é obtida através do ensino profissional e/ou superior.

Após análise dos sítios eletrónicos oficiais e do contacto telefónico junto das entidades responsáveis pelo ensino profissional (DRE Açores, 2019; DRE Madeira, 2019; Turismo de Portugal IP, 2019), verifica-se que existem 12 escolas do Turismo de Portugal (vacionadas e especializadas para o ensino e formação do turismo); 255 escolas profissionais em Portugal Continental; 17 nos Açores e 5 na Madeira, perfazendo um total de 289 escolas profissionais existentes em território nacional.

A oferta formativa vai desde a especialização tecnológica, *on-the-job* e dupla certificação, além de outras formações e ações, estando a maioria destes cursos sob os referenciais do CNQ.

É o CNQ que garante a uniformização e homogeneidade nos cursos ministrados em todo o território nacional, já que estes possuem referenciais de formação (módulos e UFCD) que têm de ser assegurados pelos docentes das escolas profissionais e das

escolas do turismo consoante o curso. Assim, cada curso é composto por um conjunto homogéneo de módulos e UFCD a lecionar.

Tendo a educação e a formação em turismo vindo a assumir um papel cada vez mais preponderante na perspetiva de capacitação de recursos humanos, fruto de uma maior consciencialização da importância do setor no desenvolvimento dos territórios e respetivas comunidades, será expectável que os futuros profissionais possuam uma formação transversal a toda a cadeia turística. É então responsabilidade das instituições e das organizações de ensino capacitar os seus alunos/formandos nas mais diversas áreas já que “a falta de formação é uma das principais barreiras na indústria do turismo” (Grady & Ohlin, 2009, p. 168). Um estudo levado a cabo por Bizjak, Knežević e Cvetrežnik (2011) onde analisaram 100 programas educacionais de 12 países europeus, verificaram que não existe nenhum plano curricular que prepare os alunos para trabalhar no setor do turismo acessível.

Também Inácio (2013) e Leal (2018) constatarem que grande parte dos estabelecimentos de ensino superior que lecionam cursos de turismo em Portugal não contemplam a temática em apreço nos programas das unidades curriculares.

3.1. Considerações metodológicas

O objetivo da investigação prende-se em analisar e verificar se a temática da acessibilidade universal no turismo e do turismo acessível estão presentes nos cursos ligados ao setor do turismo através da análise das UFCD que fazem parte integrante desses mesmos cursos, bem como da perceção que os formandos e formandas das escolas profissionais possuem acerca das temáticas mencionadas. Se, como foi referido anteriormente, os dias de hoje são pautados por discursos em que a temática da acessibilidade universal no turismo é, além de um direito, um potencial mercado para explorar e diferenciar os territórios e destinos turísticos, será extremamente importante que os futuros profissionais do setor (os atuais alunos e formandos) estejam sensibilizados, educados e formados nas áreas em apreço (Valente, 2017).

Neste sentido, analisou-se, no sítio oficial do CNQ, as Áreas de Educação e Formação com os códigos 811 (hotelaria e restauração) e 812 (turismo e lazer). Importa referir que o CNQ é um instrumento de

gestão estratégica de qualificações de nível não superior que integra o Sistema Nacional de Qualificações (Decreto-Lei n.º 396/2007, de 31 de dezembro). Este instrumento integra qualificações que abrangem 39 áreas de educação e formação. Para complementar o estudo foi realizado um inquérito em novembro de 2018 aos formandos dos cursos de turismo das escolas profissionais do Faial (EPH), Pico (EPP) e de São Jorge (EPSJ), onde foram obtidas um total de 107 respostas em 110 possíveis. O inquérito aplicado aos formandos apresentava-se dividido em 3 partes: uma primeira de caracterização pessoal, comum neste instrumento de recolha; uma segunda parte sobre a experiência e vivência sobre as temáticas do turismo acessível e acessibilidade universal; e por último questões relacionadas com o curso e os respetivos módulos/UFCD. Este foi idealizado a partir de outros já existentes (Inácio, 2013; Leal, 2018; Valente, 2017) mas adaptado ao objetivo do estudo, apresentando um conjunto de questões relacionadas com as temáticas em apreço e cujas respostas eram maioritariamente de escala.

Salienta-se desde já a aposta e diversidade de cursos ligados ao setor do turismo por parte destas escolas, incluindo um CET, representando bem a importância do setor no território, perfazendo um total de 4 em 9 cursos existentes no ano letivo 2018/2019.

3.2. Principais resultados

Relativo à análise do sítio oficial do CNQ, e especificamente as Áreas de Educação e Formação com os códigos 811 (hotelaria e restauração) e 812 (turismo e lazer) constata-se assim que no que respeita à Área de Educação e Formação 811, das 817 UFCD existentes 8 possuem a temática do turismo acessível. Já na Área de Educação e Formação 812, das 362 UFCD 2 abordam o tema, significando assim que apenas 1% de cada área (811 e 812) possui a temática da acessibilidade universal no turismo ou turismo acessível e inclusivo. Não quer isto dizer que não exista conteúdo sobre a temática em outras UFCD. Acredita-se ser um número residual e que em nada favorece a aposta de Portugal, enquanto destino turístico, que se quer acessível, conforme o novo documento Estratégia Turismo 2027 (2016), até porque a acessibilidade universal no turismo não se pauta apenas pelo acesso espacial aos lugares, mas sim pelo acesso cognitivo, físico, social e sensorial, onde

os recursos humanos possuem um papel preponderante e fundamental para a afirmação de destinos turísticos acessíveis e universais (Valente, 2017).

Conforme referido anteriormente, além do tronco comum sobre as necessidades especiais e deficiências, importa mencionar que a acessibilidade universal alberga um conjunto maior do que previsivelmente aparenta: pessoas com crianças e carros de bebé, pessoas com mobilidade reduzida (temporária ou permanente) entre outras condicionantes e necessidades. A percentagem residual (1%) demonstra que os atuais e futuros profissionais do setor não estarão sensibilizados para a importância da temática em análise neste artigo.

De acordo com o CNQ, nas áreas de formação 811 e 812 e dos respetivos cursos, identifica-se cinco UFCD ligadas à temática do turismo acessível: quatro têm como designação o turismo inclusivo (expressão similar e de natureza análoga mas bastante redutora do que é o turismo acessível e da acessibilidade universal no turismo) e uma específica sobre turismo acessível. A análise dos conteúdos programáticos desta última é bastante diversificada e abrangente, fazendo parte integrante de três CET: gestão do turismo; gestão de restauração e bebidas; e gestão hoteleira e alojamento.

Verifica-se que a área 811 possui um total de 817 UFCD distribuídas por 12 cursos de formação, perfazendo um total de 11450 horas de formação. Como foi referido, 8 UFCD abordam a temática do turismo acessível e inclusivo e da acessibilidade universal no turismo perfazendo um total de 200 horas. Ora se relativamente às UFCD ligadas às temáticas acima mencionadas não chega a um ponto percentual, o total de horas de formação é de aproximadamente dois pontos percentuais. Se é um designio tornar Portugal, enquanto destino turístico, acessível e inclusivo a todas as pessoas, será necessário repensar um dos pilares basilares do setor: a formação e educação dos recursos humanos.

Já no que respeita à área 812, o número de UFCD ascende a 362 distribuídas em 9 cursos. Destas UFCD, 2 abordam a temática do turismo acessível e inclusivo (outras duas são complementares e não obrigatórias) perfazendo um total de 50 horas de formação em 8900 possíveis. Nesta área de formação podemos constatar que quer as UFCD, quer a carga horária ligadas à temática do presente artigo perfazem, aproximadamente, um por cento do total de formação.

Verifica-se que nas áreas de formação existentes no CNQ relativo ao turismo acessível e inclusivo bem como à acessibilidade universal no turismo, existe um número residual de UFCD e de carga horária relativo às temáticas em análise. Ora se estudos indicam uma procura de destinos turísticos que apresentem as condições de acessibilidade, se outros apresentam dados estatísticos e provisões económicas e financeiras sobre o potencial inerente do turismo acessível, escassos são aqueles que abordam a temática da acessibilidade universal no ensino do turismo.

A acessibilidade universal no turismo, bem como em outras áreas e setores, deve ser tida em consideração aquando do planeamento, mas também a importância que a mesma possui na afirmação e promoção da sustentabilidade social e de desenvolvimento de sociedades e territórios. Observando os mais recentes documentos estratégicos ligados ao setor do turismo, bem como a publicações de cariz internacional como é o caso da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, verificamos que a acessibilidade universal aos lugares e aos locais fazem parte integrante dos mesmos. O documento orientador para o turismo em Portugal designado por Estratégia Turismo 2027 dá grande destaque a este assunto, referido quer como desafio, quer como visão. Ao longo de todo o documento é visível a clara aposta de transformar Portugal um destino turístico acessível e inclusivo. Considerando que os atuais e futuros alunos e formandos das diversas instituições de ensino serão os profissionais de amanhã, é de grande relevância que estes possuam os conhecimentos teóricos e práticos nas diversas áreas e sectores do turismo, como também aos que estão atualmente no ativo. Se de um lado existe uma clara aposta no turismo acessível e inclusivo e na acessibilidade universal no turismo em Portugal, do outro lado existe um caminho a percorrer visto as temáticas estarem presentes de uma forma muito subtil nos cursos de turismo inseridos no Catálogo Nacional de Qualificações.

Relativamente ao inquérito por questionário, este foi realizado durante o mês de novembro de 2018 aos formandos dos cursos de turismo das escolas profissionais do Faial (EPH), Pico (EPP) e de São Jorge (EPSJ), onde foram obtidas um total de 107 respostas em 110 possíveis.

Dos 107 inquiridos, 44 (41%) são da EPH, 36 (34%) da EPP e 27 (26%) da EPSJ, num total de 4 cursos: curso técnico de turismo, curso técnico de

informação e animação turística, curso técnico de turismo rural e ambiental e um curso técnico especialista em turismo ar livre. Salienta-se aqui a existência do curso técnico de turismo que não faz parte integrante dos referenciais do Catálogo Nacional das Qualificações.

No que respeita ao objetivo principal do estudo, verificar se a temática do turismo acessível e acessibilidade universal no turismo fazem parte dos conteúdos programáticos e percecionados pelos formandos e formandas dos cursos de turismo das escolas profissionais do Faial, Pico e de São Jorge, 66 (62%) inquiridos referem que não tiveram qualquer UFCD ou módulo ligado à temática.

Relativamente à participação em eventos públicos sobre as temáticas em apreço, 47 (44%) responderam que participaram em pelo menos um evento. Destes, 45 (42%) estiveram presentes no Fórum em Empreendedorismo em Turismo Acessível e Social, cuja organização é da Associação Regional para a Promoção do Turismo Acessível nos Açores. Do total dos inquiridos, 80 (75%) responderam que o turismo acessível é um tipo de turismo para todos. Todavia 25 (23%) responderam que o turismo acessível é para pessoas com necessidades especiais, pessoas com mobilidade reduzida e com deficiência. Relativamente à possibilidade de participarem em ações de formação na área da acessibilidade, 79 (74%) dos inquiridos responderam positivamente. Da lista de ações apresentada, as três mais votadas foram turismo inclusivo nas atividades turísticas; turismo inclusivo: oportunidades e desafios; e turismo inclusivo no alojamento.

Relativamente à opinião dos inquiridos sobre a importância do turismo acessível nos cursos de turismo e na sua formação, 77 (72%) do total dos inquiridos concordam que o turismo acessível deve ser considerado como módulo ou UFCD obrigatória nos cursos de turismo; 80 (75%) afirmam que os cursos de turismo devem conter formações práticas nas áreas da acessibilidade e desenho universal; 85 (79%) afirmam que os cursos deveriam considerar uma maior componente prática em áreas como o turismo acessível; 89 (83%) referem que os cursos deveriam apostar no contacto mais direto com as empresas e os agentes turísticos; 79 (74%) dos inquiridos concordam que os cursos deveriam organizar conferências, seminários, fóruns e encontros na área do turismo acessível; 76 (71%) dos inquiridos afirmam sentir a

necessidade de uma maior formação técnica na área da acessibilidade e do turismo acessível.

Por fim e relativamente às opiniões dos inquiridos sobre a importância da acessibilidade universal no turismo e do turismo acessível, 68 (64%) dos inquiridos concordam totalmente em que este contribui para o desenvolvimento local dos territórios e respetivas comunidades; 88 (82%) concordam que a acessibilidade permite o acesso equitativo de todas as pessoas; 86 (80%) concordam que o turismo acessível permite às organizações serem inovadoras; 70 (65%) concordam que o turismo acessível é encarado como oportunidade de negócio; 56 (52%) concordam totalmente que a afirmação do turismo acessível é uma responsabilidade de todos os agentes turísticos; 71 (66%) concordam totalmente em que a acessibilidade universal contribui para a participação cívica de todas as pessoas; 80 (75%) concordam que o turismo contribui para o desenvolvimento sustentável dos territórios.

4. Considerações finais

Observando os mais recentes documentos estratégicos ligados ao setor do turismo, bem como a publicações de cariz internacional como é o caso da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, verificamos que a acessibilidade universal aos lugares e aos locais fazem parte integrante dos mesmos. O documento orientador para o turismo em Portugal designado como Estratégia Turismo 2027 refere quer como desafio quer como visão a acessibilidade universal ao setor. Aliás ao longo de todo o documento é visível a clara aposta de transformar Portugal num destino turístico acessível e inclusivo. Considerando que os atuais e futuros alunos e formandos das diversas instituições de ensino serão os profissionais de amanhã, é extremamente importante que estes possuam os conhecimentos teóricos e práticos nas diversas áreas e sectores do turismo, como também aos que estão atualmente no ativo. Se de um lado existe uma clara aposta no turismo acessível e inclusivo e na acessibilidade universal no turismo em Portugal, do outro lado existe um caminho a percorrer visto as temáticas estarem presentes de uma forma muito subtil nos cursos de turismo inseridos no Catálogo Nacional de Qualificações conforme se constata nesta investigação. Verifica-se também com este estudo a necessidade de repensar a formação

ministrada nos cursos de turismo para que os futuros profissionais estejam sensibilizados e preparados para as matérias da acessibilidade, visto que as questões do envelhecimento e mobilidade estão intimamente ligadas.

Ora se o turismo pode contribuir para a afirmação da acessibilidade universal aos locais e lugares, será esta mesma acessibilidade que poderá contribuir para a sustentabilidade social já que permite que todos possam participar ativamente na sociedade onde se encontram inseridos, independentemente do tipo de necessidade, deficiência ou outro condicionamento humano, evitando e minimizando o sentimento de exclusão a que muitos estão sujeitos.

Com esta investigação pretende-se contribuir para um aprofundamento e reflexão sobre o ensino do turismo acessível e inclusivo e da acessibilidade universal nas organizações e estabelecimentos de ensino, e capacitar os profissionais (atuais e futuros) para estas temáticas cada vez mais importantes para o desenvolvimento.

Referências bibliográficas

- Alén, E., Domínguez, T., & Losada, N. (2002). New opportunities for the tourism market: Senior tourism and accessible tourism. *Visions for global tourism industry-creating and sustaining competitive strategies*, 140-166. Retrieved from <http://www.intechopen.com/books/visions-for-global-tourism-industry-creating-and-sustaining-competitivestrategies/new-opportunities-for-the-tourism-market-senior-tourism-and-accessible-tourism>
- Amoah, V. A. V. A., & Baum, T. (1997). Tourism education: Policy versus practice. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 9(1), 5-12. <https://doi.org/10.1108/09596119710157531>
- Bizjak, B., Knežević, M., & Cvetrežnik, S. (2011). Attitude change towards guests with disabilities. Reflections From Tourism Students. *Annals of Tourism Research*, 38(3), 842-857. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2010.11.017>
- Buhalis, D., Eichhorn, V., Michopoulou, E., & Miller, G. (2005). *Accessibility market and stakeholder analysis*. Surrey.
- Burgstahler, S. (2009). Universal design in education: Principles and applications. Name: *DO-IT*. Retrieved from <http://textedu.com/f2/d/Udl-for-cte-2-Document-Transcript-8134.pdf>
- Burgstahler, S. (2015). Universal design: Process, Principles, and Applications How to apply universal design to any product or environment. *DO-IT: Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology*, 4. Retrieved from <http://www.washington.edu/doit/universal-design-process-principles-and-applications>
- Carr, K., Weir, P. L., Azar, D., & Azar, N. R. (2013). Universal design: A step toward successful aging. *Journal of Aging Research*, 2013, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2013/324624>
- Cervera-Taulet, A. (2008). Tourism education: A strategic analysis model. *The Journal of Hospitality Leisure Sport and Tourism*, 7(2), 59-70. <https://doi.org/10.3794/johlste.72.187>
- Cooper, C., & Shepherd, R. (1997). The relationship between tourism education and the tourism industry: Implications for tourism education. *Tourism Recreation Research*, 22(1), 34-47. <https://doi.org/10.1080/02508281.1997.11014784>
- Darcy, S. (2006). *Setting a research agenda for accessible tourism* (Vol. 338). Retrieved from [http://www.crctourism.com.au/wms/upload/images/Disc of images and PDFs/for bookshop/Documents/Darcy_accessibleTourism.pdf](http://www.crctourism.com.au/wms/upload/images/Disc%20of%20images%20and%20PDFs/for%20bookshop/Documents/Darcy_accessibleTourism.pdf)
- Darcy, S., & Buhalis, D. (2011). Conceptualising disability. In *Accessible Tourism; Concepts and Issues* (pp. 21-45). <https://doi.org/10.1080/13603116.2011.555062>
- Darcy, S., Cameron, B., & Pegg, S. (2010). Accessible tourism and sustainability: A discussion and case study. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(4), 515-537. <https://doi.org/10.1080/09669581003690668>
- Devile, E. L. (2014). *Dinâmicas de envolvimento das pessoas com incapacidade nas atividades turísticas*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/14080>
- Devile, E. L. (2017). Turismo acessível. In F. Silva & J. Umbelino (Eds.), *Planeamento e desenvolvimento turístico* (pp. 63-78). Lisboa: LIDEL.
- DRE Açores. (2019). DRE Açores. Retrieved January 30, 2019, from https://edu.azores.gov.pt/escolas/categorias_escolas/escolas-profissionais/
- DRE Madeira. (2019). DRE Madeira. Retrieved January 30, 2019, from <https://place.madeira.gov.pt/ofertaformativa/pesquisar>
- Figueira, V., & Dias, R. (2011). *A responsabilidade social no turismo*. Lisboa: Escolar Editora.
- Grady, J., & Ohlin, J. B. (2009). Equal access to hospitality services for guests with mobility impairments under the Americans with Disabilities Act: Implications for the hospitality industry. *International Journal of Hospitality*

- Management*, 28(1), 161-169. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2008.06.013>
- Hayllar, B., Griffin, T., & Edwards, D. (2008). *City spaces tourist places: Urban tourism precincts*. Oxford: Butterworth-Heinemann. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750681957>
- Inácio, J. R. T. (2013). *Turismo acessível e a formação no ensino superior*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/32242739.pdf>
- Jafari, J. (1990). Research and scholarship: the basis of tourism education. *Journal of Tourism Studies*
- Retrieved from https://vpn.uab.pt/+CSCO+0h75676763663A-2F2F6A6A6A2E7770682E7271682E6E68+/_data/assets/pdf_file/0003/122988/jcudev_012251.pdf
- Leal, N. F. B. da C. (2018). *Turismo acessível: A importância da formação na alteração das atitudes*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/25760/1/documento.pdf>
- Mace, R. (2012). *Universal design*. Laramie, WY: Wyoming Institute for Disabilities.
- Michopoulou, E., Darcy, S., Ambrose, I., & Buhalis, D. (2015). Accessible tourism futures: The world we dream to live in and the opportunities we hope to have. *Journal of Tourism Futures*, 1(3), 179-188. <https://doi.org/10.1108/JTF-08-2015-0043>
- Ministério da Economia Portuguesa. (2016). *Estratégia Turismo 2027 - Portugal*, 66. Retrieved from <https://www.turismodeportugal.pt/SiteCollectionDocuments/estrategia/estrategia-turismo-2027.pdf>
- Rosário, T. V. (2013). *Projeto "Lousã destino de turismo acessível" - percepção dos agentes da oferta turística*. Instituto Politécnico de Coimbra.
- Sen, L., & Mayfield, S. (2004). Accessible tourism: Transportation to and accessibility of historic buildings and other recreational areas in the city of Galveston, Texas. *Public Works Management & Policy*, 8(4), 223-234. <https://doi.org/10.1177/1087724X03262829>
- Small, J., & Darcy, S. (2011). Understanding tourist experience through embodiment: The contribution of critical tourism and disability studies. In *Accessible tourism: Concepts and issues*. Retrieved from https://vpn.uab.pt/+CSCO+0h75676763663A2F2F6A6A6A2E657266726E657075746E67722E617267+/_profile/Simon_Darcy/publication/292251992_Understanding_tourist_experience_through_embodiment_The_contribution_of_critical_tourism_and_disability_studies/links/5740051e0
- Souca, M. L. (2008). *Accessible tourism – the ignored opportunity* (JEL No. M31). Faculty of Economics and Business Administration.
- Teles, P. (2014a). *A cidade das (i)mobilidades – manual técnico de acessibilidade e mobilidade para todos*. (mpt@-mobilidade e planeamento do Território, Ed.). Vida Económica.
- Teles, P. (2014b). Turismo acessível: Da inclusão à competitividade. *TEM*, 8-15.
- Turismo de Portugal, I. (2018). Turismo em números – Novembro 2018. Retrieved January 29, 2019, from <http://travelbi.turismodeportugal.pt/pt-pt/Documents/Turismo em Portugal/turismo-em-numeros-novembro-2018.pdf>
- Turismo de Portugal IP. (2019). *Escolas de Turismo*. Retrieved February 3, 2019, from <https://escolas.turismodeportugal.pt/>
- Valente, T. I. (2017). O turismo acessível como vetor para o desenvolvimento social. *Iditur - Investigação, Desenvolvimento e Inovação Em Turismo*.
- Vieira, J. M. (2006). *Planeamento e ordenamento territorial do turismo: Uma perspectiva estratégica*. Lisboa: Editorial Verbo.
- Wang, J., Ayres, H., & Huyton, J. (2010). Is tourism education meeting the needs of the tourism industry? An Australian case study. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 22(1), 8-14. <https://doi.org/10.1080/10963758.2010.10696964>
- Welch, P., & Jones, S. (1999). The power of imagination. In *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Environmental Design Research Association*. Orlando, Fla.

NOTA

Página deixada propositalmente em branco

Geobotanical heritage, environmental education, valorisation and new civic culture of the territory¹

Património geobotânico, educação ambiental, valorização e nova cultura cívica do território

Paulo Carvalho

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT)
Universidade de Coimbra, Portugal
paulo.carvalho@fl.uc.pt
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6920-869X>

Luiz Alves

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT)
Universidade de Coimbra, Portugal
luiz.alves@uc.pt
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0227-3497>

Abstract:

The purpose of this paper is to present a summary of the state of the art/literature review on the relevance of geobotanical heritage and environmental education in strategies to exploit the territory and promote a new territorial culture. It also explains their practical application through an example (Mata do Sobral) in the Coimbra Region (Central Portugal). In the case of a preliminary approach, this note reflects the authors' participation in the planning and/or implementation of actions to control and eradicate invasive flora in the area, raising and environmental education, involving the school community and the community in general, with the support of Operational Programme Sustainability and Efficiency in the Use of Resources (POSEUR).

Keywords: geobotanical heritage, environmental education, territory, POSEUR, Mata do Sobral

Resumo:

A presente reflexão tem como objetivo apresentar uma síntese do estado da arte/revisão de literatura especializada sobre a relevância do património geobotânico e da educação ambiental nas estratégias para valorizar o território e promover uma nova cultura territorial, bem como explicitar a sua aplicação prática através de um exemplo (Mata do Sobral) na Região de Coimbra (Centro de Portugal). Tratando-se de uma abordagem preliminar, esta nota reflete a participação dos autores no planeamento e/ou execução de ações de controlo e erradicação de flora invasora na área referida, de sensibilização e educação ambiental, envolvendo a comunidade escolar e a comunidade em geral, com o apoio do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR).

Palavras-chave: património geobotânico, educação ambiental, território, POSEUR, Mata do Sobral

1. Biodiversity, environmental education and geobotanical heritage - a summary state of the art

Concerns about nature conservation and biodiversity have been raised in the context of considering development and its various perspectives or paradigms, and these, too, have taken on an

international dimension, especially since the early 1970s. Since then, there has been an increase in the number and typology of elements to be classified/protected (Pickering & Weaver, 2003; Hall, Gossling, & Scott, 2015; Carvalho, 2018). This has gone hand-in-hand with the increase in and enlargement of the world of heritage (Graham, Ashworth & Tunbridge, 2000; Graham & Howard, 2008) and also with the

¹ This text follows from the document prepared by the authors for the 9th International Congress for Spatial (IX CIOT, Cantabria/Spain). Supported by: POSEUR (European Union) and Portugal 2020.

implementation of policies and instruments targeting territorial cohesion and valorisation (Capelo & Nijkamp, 2009; Tomaney, Pike, & Rodríguez-Pose, 2011; Ferrão, 2015).

Following the international trend and with the growing concern of society for environmental issues, have been carried out various initiatives in the field of environmental education over time, in the context of formal and non-formal education, accompanied the development of laws, campaigns, activities, projects, organizations, publications, conferences, plans, among others (Carvalho & Alves, 2017).

In the case of Portugal, it is important to note the recent approval of the National Strategy for Environmental Education (NSEE 2020) for the 2017-2020 period, in order to “establish a collaborative commitment, cohesion and strategic in building environmental literacy (...) that, through an inclusive citizenship and visionary, leading to a civilizational paradigm shift, translated into models of sustainable behaviour in all dimensions of human activity”.

From the perspective of performance, were identified the following thematic axes: decarbonising society (climate; energy efficiency; sustainable mobility); make circular economy (dematerialization, collaborative and sustainable consumption economy; design of products and efficient use of resources; waste recovery); valuing the territory (land and sea coast; water; nature and biodiversity, landscape), which makes classified or protected areas, the pair of schools, environmental education, central/regional/local administration, companies and non-governmental organizations, one of the main agents of environmental education in this new time of awareness and education for an effective change of behaviors and practice (APA, 2017).

The management model and the design of protected areas in Western Europe, contrary to what happened in other regions of the globe, reveals the centrality of “landscapes that despite a long and intense presence of man kept natural features or relevant and semi-natural examples happier mirrors a harmonious relationship between human and physical elements (...) “in such a way that” (...) does not include only the natural resources of patrimonial relevance (the conservation aspect), it is considered also the safeguarding and valorisation of traditional ways of life, in addition to indict a greater openness

to leisure activities and tourism” (Alves, Cordeiro, & Carvalho, 2015, p. 99).

Portugal has kept abreast of these events and developed various initiatives designed to implement the efficient organization and management of protected areas. At the moment there are over one hundred and fifty natural sites classified under national and/or international statutes.

The forest fires of 2017 reached unprecedented proportions in this Iberian country. The burned area amounted to more than 500,000 hectares, not to mention the high cost in human lives lost and other negative externalities. The Central Region of Portugal was particularly badly affected, with the district of Coimbra notable for accounting for about 25% of the burned area. There are several protected or classified areas in this Region, such as the one used as an example in the present reflection.

It is in this context that we must mention the geobotanical or phytogeographical heritage, which is taken to mean the natural biotic elements, separately or together, that constitute the vegetation cover of our planet. Trees and shrubs are perhaps the most visible typologies, with the greatest media expression. They occupy a prominent place in conservation and heritage valorisation strategies and actions (Font & Tribe, 2002; Pröbstl et al., 2010), as well as in the context of environmental education (Liefvändern et al., 2013; Almers, Askerlund, & Kjellström, 2018). At the same time, it is important to mention the expansion (number and broadcast territories) considered invasive plant species with negative externalities for the environment (Almeida & Freitas, 2012; Cordeiro, 2017).

Taking Portugal as an example, it is important to mention the national recognition, through specific legislation² (Law no. 57/2012 and Ordinance no. 124/2014), of the exceptional value of a given tree or grove. The criteria used to determine the granting of protected status (a grove of public interest) include rarity, age, size, structure, surrounding landscape, historical or cultural motifs. This is similar to what

² In the case of Portugal, considering the scale and the scope of action of the central State, the classification “of public interest” attaches to Grove protection status similar to that of the built heritage. “For example, it should be noted that the trees classified or classification of public interest benefit automatically from a “general area” of 50 meters around the base, your being conditioned to look higher than any intervention in this area involving amendment of the situation existing at the time of the assessment/rating – without forgetting that the law prohibits any intervention that could destroy or damage the trees with this status” (Carvalho, 2018, p. 34).

is in force for immovable cultural assets and paved the way for a national register – despite the small number of classifications (less than six hundred) to date. Furthermore, the country has accepted the task of building environmental literacy through an action plan based on three thematic axes, namely: the de-carbonisation of society, the creation of a circular economy and the valorisation of the territory (including nature and biodiversity), according to the National Environmental Education Strategy for 2017-2020. However, an effective change of values, behaviours and practices is only viable through direct contact with the natural heritage. This is how we link up to the case study.

2. An example of application: Mata do Sobral

The Mata do Sobral is in the municipality of Lousã (Figure 1), about 40 kilometres south-east of Coimbra. It is considered a relic of the natural vegetation of the Central Portugal before human intervention. The last century of its historical course has been marked by government intervention (request for the Mata to be placed under the Forest Regime in 1909), which led to the valorisation of the vegeta-

tion cover and improved circulation/access, and other benefits. Organic changes in responsibility for oversight and successive sectoral policy changes in the last thirty years led to the management of the Mata do Sobral becoming steadily less active and efficient (event though it was shared), which coincided with the occurrence of two large fires (1990 and 2017). However, in 2000, part of the Mata was included on the site “Serra da Lousã – code PTCON0060” of the Natura 2000 Network.

The natural regeneration capacity of the Mata derives from its vegetation, in particular cork oaks (*Quercus suber*) – Figure 2 – and arbutus trees (*Arbutus unedo*), along with other native species, while invaders gained ground after the fires, notably acacias, (especially *Acacia dealbata* – Figure 3, and to a lesser extent *Acacia melanoxylon*) and the silky hakea (*Hakea sericea*).

Before the fire in 2017, the municipality of Lousã, in collaboration with other institutions, conceived and obtained an application under POSEUR (Operational Programme for Sustainability and Efficiency in the Use of Resources), with financial support from the European Union and Portuguese Government, to carry out a number of actions in Mata do Sobral. These actions aimed at the prevention, control and eradication of invasive species, the

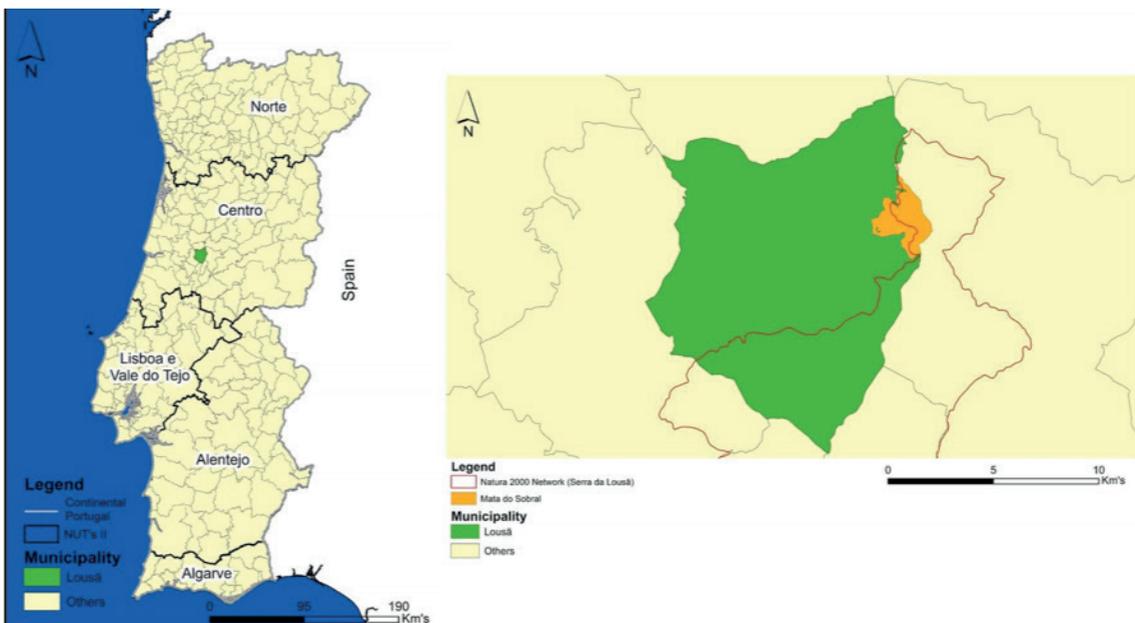


Figure 1
Location map of the study area.
Source: Own elaboration.



Figure 2
The natural regeneration of cork oaks (*Quercus suber*) in Mata do Sobral (june 2018).
Source: Photo, P. Carvalho.



Figure 3
Invaders after the fire in Mata do Sobral: *acacia dealbata* and *eucalyptus globulus* (june 2018).
Source: Photo, P. Carvalho.



Figure 4
Environmental education initiative with children's in Mata do Sobral (august 2018).
Source: Photo, L. Alves.

enhancement of natural habitats, the promotion of environmental education, and the introduction of recreational and tourist facilities, in particular marking out a pedestrian and cycling route.

After the fire, the project had to be reformulated and submitted again for consideration. As early as 2018, this resulted in the approval of a renewed framework of action, of which two areas should be highlighted: 1. environmental education initiatives focusing on native woodland (interpretation, planting) and on woody invasive plants (detection, control and eradication) – Figure 4; 2. installation of a planned geocaching network associated with the flora, taking



Figure 5
Example of geocaching logbook in Mata do Sobral (june 2018).
Source: Photo, L. Alves.

a route that can be used in other environmental education actions to be implemented in the territory, which will make it possible to follow the progress of the rebirth of the Mata (Figure 5), with different target publics (residents and visitors); The implementation of the calendar (development of actions) of environmental education and scientific dissemination will be carried out by researchers and lecturers of the University of Coimbra, so as to provide direct contact with specialists, techniques and work methodologies that shape different insights on the dynamics and themes mentioned above.

To sum up, two key areas in the awareness-raising and training of society to adopt new values and environmental behaviours are valorising the territory and promoting a new territorial civic culture. Woodlands in general and geobotanical heritage in particular provide an opportunity to involve society in their conservation, recovery and valorisation, which is especially relevant in the post-disaster context (fire), like the example used to illustrate this paper.

References

- Almeida, J. D., & Freitas H. (2012). Exotic flora of continental Portugal – a new assessment. *Bocconea*, 24, 231-237.
- Almers, E., Askerlund, P., & Kjellström, S. (2018). Why forest gardening for children? Swedish forest garden educators' ideas, purposes, and experiences. *The Journal of Environmental Education*, 49(3), 242-259.
- Alves, L., Cordeiro, B., & Carvalho, P. (2015). Classificação de património natural: O exemplo dos Penedos de Góis (Cordilheira Central Portuguesa). In P. Carvalho (Coord.), *Planeamento e Gestão Territorial* (pp. 97-117). Málaga: EUMED.
- Agência Portuguesa de Ambiente (APA) (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020*. 46 pp.
- Capello, R., & Nijkamp, P. (2009). Introduction: Regional growth and development theories in the twenty-first century - recent theoretical advances and future challenges. In R. Capello & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of regional growth and development theories* (pp. 1-18). Cheltenham and Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Carvalho, P. (2018). Património, turismo e sociedade digital: teoria e aplicação. In V. Piñeiro-Naval & P. Serra (Coord.), *Cultura, património e turismo na sociedade digital: uma perspetiva Ibérica* (pp. 21-48). Covilhã: Editora LabCom/Universidade da Beira Interior.
- Carvalho, P., & Alves, L. (2017). *Biocaching Portugal: Aldeias do Xisto*. Coimbra, Universidade de Coimbra/Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, 86 pp.
- Cordeiro, B. (2017). *Biodiversidade e plantas invasoras: Uma análise da percepção social*. Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal. Coimbra, Universidade de Coimbra, 109 pp.
- Ferrão, J. (2015). Ambiente e território: Para uma nova geração de políticas públicas com futuro. In V. Soromenho-Marques & P. T. Pereira (Coord.). *Afirmar o futuro: Políticas públicas para Portugal (vol. II)* (pp. 328-336). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Font, X. & Tribe, J. (Eds.) (2002). *Forest tourism and recreation: Case studies in environmental management*. New York: CAB International 292 pp.
- Graham, B., Ashworth, G., & Tunbridge, J. (2000). *A geography of heritage: Power, culture and economy*. Arnold.
- Graham, B., & Howard, P. (Eds.) (2008). *The Ashgate research companion to heritage and identity*. Aldershot: Ashgate.
- Ibáñez, M. E., Muñoz, L. V. A., & Claros, F. M. (2017). Attitudes of university students towards the environment: Environmental education and innovation. *Revista de Humanidades*, 31, 17-38.
- Hall, C.M., Gosling, S., & Scott, D. (Eds.) (2015). *The Routledge handbook of tourism and sustainability*. Oxon and New York: Routledge.
- Liefländern, A. K., Fröhlich, G., Bogner, F. X., & Schultz, P.W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370-384.
- Pickering, C., & Weaver, D. (2003). Nature-based tourism and sustainability: Issues and approaches. In R. Buckley, C. Pickering, & D. Weaver (Eds.), *Nature-based Tourism. Environment and Land Management* (pp. 7-10). Oxon: Cabi International.
- Pröbstl, U., Wirth, V., Elands, B.H.M. & Bell, S. (Eds.) (2010). *Management of recreation and nature based tourism in European forests*. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag.
- Tomaney, J., Pike, A., & Rodríguez-Pose, A. (2011). Local and regional development. Reflections and futures. In A. Pike, A. Rodríguez-Pose, & J. Tomaney (Eds.), *Handbook of Local and Regional Development* (pp. 618-629). London and New York: Routledge.

Página deixada propositalmente em branco

RECENSÃO

Página deixada propositalmente em branco

Portugal em chamas. Como resgatar as florestas, de João Camargo e Paulo Pimenta de Castro

Portugal on fire. How to rescue the forests, by João Camargo e Paulo Pimenta de Castro

António Campar de Almeida

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT)
Universidade de Coimbra, Portugal
campar@ci.uc.pt
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7616-4023>

Editado pela Bertrand Editora no início de 2018, o livro *Portugal em chamas. Como resgatar as florestas*, de João Camargo e Paulo Pimenta de Castro, o primeiro engenheiro zootécnico e o segundo engenheiro silvicultor, pretende ser um grito de revolta pelo sucedido em 2017 em termos de incêndios florestais. Partem com a abordagem das condições meteorológicas adversas que facilitaram a extensão daqueles incêndios, mas chamam logo a atenção para outras causas que são, em regra, pouco assinaladas como a falta de ordenamento do território, o abandono rural e o tipo de floresta que temos. O seu discurso ao longo do livro é desenvolvido tendo como pano de fundo estas causas.

A obra desenvolve-se segundo uma sequência lógica que se inicia por um historial da floresta em Portugal, pelas razões por que arde Portugal mais do que os outros países, pelo peso do eucalipto na floresta, pelo papel das grandes indústrias papeleiras na proliferação desta espécie, pelo que mudou depois dos grandes incêndios de 2017, pelas alternativas propagandeadas, pelo problema das alterações climáticas que vão afetar a futura ocupação do território e finalmente por propostas para uma floresta que seja sustentável.

Na história da floresta em Portugal é salientada essencialmente a sucessiva desflorestação que tem ocorrido no nosso território, com o recuo maior a verificar-se na época dos descobrimentos, assim como a principal legislação produzida no sentido de combater essa diminuição, já desde os tempos medievos. Releva-se o facto de a partir do século XIX se ter apostado numa florestação monocultural, em primeiro o pinheiro-bravo e a partir dos finais do Estado Novo, o eucalipto. Contra tudo o que seria de esperar depois deste impulso de florestação, verifica-se desde há 25 anos uma diminuição da área

florestal. Também se estranha que a aposta no eucalipto não tenha aumentado a produtividade florestal, estando neste momento ao nível da de 1930.

Ainda dentro dos dados analisados colocam algumas questões entre as quais a da razão que faz com que Portugal arda mais do que outros países mesmo os de clima mediterrâneo como o nosso e, pior do que isso, o facto de estar a aumentar a tendência de área ardida, enquanto nos outros países se regista uma diminuição.

É bastante sugestivo o título do capítulo quatro – “Eucalipto o deserto verde”. Os autores baseiam esta afirmação na capacidade competitiva do eucalipto que dificulta a proliferação de outras espécies no seu sub-bosque pela emissão de substâncias químicas inibidoras do seu crescimento, pela dificuldade de destruição da manta-morta porque não existem os respetivos micro- e meso-organismos decompositores, pelas suas capacidades disseminadoras em especial pós-incêndios, pela sua inflamabilidade e combustibilidade que favorecem a proliferação dos incêndios de que tiram vantagem competitiva, pois rebentam, logo a seguir, de toiça ou de tronco, etc. Salientam, no entanto, outras capacidades ou características verificadas ao nível do solo que ajudam à escassez de espécies resistentes às condições criadas: hidrofobia antes e depois de incêndios que dificulta a infiltração da água no solo; grande parte da água do solo é absorvida para alimentar o crescimento rápido desta espécie. Tudo isto, associado à sua nula palatabilidade por parte dos animais de pastagem, ajuda à sua perpetuação nas áreas onde foram plantados e à sua disseminação para áreas contíguas, em especial se forem queimadas, tornando-se assim uma espécie invasora. Apesar da sua enorme área florestal, sendo a primeira espécie arbórea em área, e

Portugal o primeiro país mundial em área relativa de plantações de eucalipto, a sua expansão não trouxe vantagens económicas para a silvicultura pois houve uma diminuição entre 2000 e 2011 no VAB, em valor, de -24%, no rendimento de -32,8% e no emprego de -13,2%.

No capítulo seguinte estes dados vão ser reforçados ao procurarem demonstrar o engano que tem sido criado em torno das vantagens da eucaliptização do país. O decréscimo do peso da silvicultura na economia nacional tem sido uma das realidades - 1,2% em 1990 e 0,4% em 2010. No entanto, não sendo apresentados os valores absolutos fica-se sem ter a noção completa da evolução da atividade. Curioso é também o facto de, no mesmo período, a área ardida de eucaliptal superar a aumentada em plantaçoão, ou seja 250000 ha e 150000 ha, respetivamente, o que parece apontar para que o eucaliptal seja uma floresta para arder. Os postos de trabalho oferecidos nas indústrias papeleiras também se têm ficado em cinco a seis vezes menores do que o prometido pelos empresários do setor.

Neste capítulo os autores mostram a ligação muito estreita que se tem verificado entre técnicos e dirigentes das empresas das celuloses e cargos governamentais de diversos níveis nas últimas dezenas de anos, facto que tem trazido vantagens para a sempre crescente proliferação do eucalipto e da sua transformação. Assim se entende que apesar de algumas tentativas, em regra por via legislativa, de controlo dessa proliferação, esta não surta qualquer efeito real no terreno, quer por falta de fiscalização quer por escassez de empenho ou convicção. Sempre que se põe em causa o eucalipto reage o setor industrial com ameaças de saída do país; só que algumas dessas experiências emigratórias parece não terem sido bem sucedidas como aconteceu em Moçambique e nos Estados Unidos da América.

“O que mudou depois dos incêndios de 2017” intitula o capítulo sexto onde é constatado que se vai continuar a apostar numa floresta para produção de madeira para triturar e não numa floresta sustentável, onde não há uma preocupação clara com o bem-estar, rendimento e emprego das pessoas e não há um contributo para o combate ao despovoamento, à desflorestação e à desertificação. Estranhamente, a Lei n.º 77/2017 continuará a permitir a expansão do eucalipto em certos casos e mesmo o seu cultivo em solos de melhor qualidade para aumentar o seu rendimento por hectare.

O capítulo sete aborda a “ameaça” das bioenergias como alternativas para o uso da biomassa florestal. Para além de encontrarem uma discrepância entre a produção potencial de biomassa florestal e a disponibilidade potencial anual nos valores que têm sido apresentados, receiam que a capacidade industrial instalada ou a instalar no setor energético nacional aponte para um uso de monoculturas florestais para esse fim. Isto acentuaria o desvio da nossa floresta da produção de madeira de construção para outros usos como a queima e a celulose. Com tudo isto a balança comercial de produtos de origem florestal é bastante negativa, apesar de se dizer que Portugal é um país essencialmente florestal.

No capítulo oitavo abordam o problema das alterações climáticas que se verificam e que se irão acentuar durante o século XXI. Para além dos valores de temperatura e de precipitação que irão sofrer alteração e terão repercussões no coberto e uso do solo, salientam que a continuidade na abertura de sulcos para plantaçoões, na ocorrência de incêndios e no processamento da madeira não para móveis e construção mas para pellets e pasta de papel, farão com que a floresta deixe de ser um sumidouro de carbono.

No capítulo nove, que intitulam “A floresta do futuro: oásis ou deserto?”, apresentam um conjunto de propostas para o desenvolvimento do país e do interior em particular, e onde a floresta pode desempenhar um papel importante. Acentuam a necessidade de promover uma floresta planeada no sentido da manutenção da água e do solo, assim como o fim da excessiva fragmentação da propriedade para que o espaço rural seja atrativo para pessoas que se possam dedicar de modo rentável à produção agroflorestal. A aposta na presença produtiva das pessoas e não nas grandes indústrias destruidoras do ambiente, assim como nos programas de extensão rural e no regresso do Corpo de Guardas Florestais e de Vigilantes da Natureza, são outras medidas a tomar.

Consideram que devia haver, à imagem de alguns países, um pagamento, por serviços prestados pelos ecossistemas, aos espaços florestais com gestão sustentável dos recursos naturais. Com base num estudo feito no ISA, propõem também a expansão de espécies florestais mais resistentes à secura, autóctones ou mesmo exóticas não invasoras e de ecologia semelhante às nossas, perante as perspetivas climáticas futuras, acabando-se, assim, com a epidemia de

árvores como o eucalipto, deixando-se de apostar nas monoculturas “industriais”. A agrofloresta sintrópica pode ser uma alternativa interessante no uso de espaços rurais onde isso possa ser aconselhado.

O livro destes dois autores tem a virtude de chamar a atenção ao comum dos cidadãos portugueses ou relembrar aos mais atentos muitos dos problemas e interesses que estão por detrás da proliferação explosiva de espécies de crescimento rápido, como o eucalipto, e das consequências para o desordenamento do território, para o engano da sua aparente vantagem económica e para as consequências nefastas para o futuro da floresta em Portugal. Pena foi que não tenham abordado o problema das espécies invasoras oportunistas como as acácias que, pouco a pouco, vão tomando conta de espaços cada vez

mais extensos no nosso território, aproveitando as oportunidades de expansão rápida que lhes são dadas pelos incêndios, para além de outras estratégias que desenvolvem. Neste caso, a luta contra a sua presença e expansão pode ser mais difícil ainda do que no caso do eucalipto porque recuperam constantemente a toda a tentativa de erradicação. Mas certamente que este caso foi considerado pelos autores como tão vasto que não caberia nos objetivos deste livro.

Fica aqui a recomendação para a leitura proveitosa desta obra porventura polémica mas necessária para a abertura de horizontes de um povo que costuma ser demasiado permeável às promessas do paraíso, sem porem em causa que, por regra, nada é dado de graça.

Página deixada propositalmente em branco

ARTIGOS

- Adélia N. Nunes** 7
Mudanças na paisagem e serviços dos ecossistemas. Abandono agrícola e variação no carbono orgânico dos solos
- Smahi Zakaria e Remaoun Khadidja** 17
Etude de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération du littoral Oranais par utilisation de la télédétection et des SIG
- Cristiane Alcântara de Jesus Santos, Antonio Carlos Campos e Larissa Prado Rodrigues**..... 29
GIS and touristic itineraries. The case of São Cristóvão, Sergipe, Brazil
- Messias Modesto dos Passos** 41
BR-163: from “landless men” to “manless land”
- Tuane Telles Rodrigues**..... 55
A cosmografia geográfica como objeto de estudo para a compreensão das dinâmicas terrestres
- Tiago Inácio Valente** 67
A formação e o ensino do turismo acessível: O caso das escolas profissionais do Faial, Pico e de São Jorge

NOTA

- Paulo Carvalho e Luiz Alves** 77
Geobotanical heritage, environmental education, valorisation and new civic culture of the territory

RECENSÃO

- António Campar de Almeida** 85
Portugal em chamas. Como resgatar as florestas, de João Camargo e Paulo Pimenta de Castro

Página deixada propositalmente em branco

1. Tipo de documentos

Na revista *Cadernos de Geografia* publicam-se artigos inéditos, notas, notícias e resenhas em português, inglês, francês ou espanhol.

2. Extensão

2.1. O artigo não deve exceder 50 000 caracteres com espaços, incluindo resumo e palavras-chave em dois idiomas, figuras, quadros e bibliografia.

2.2. A nota ou notícia não deve possuir mais de 10 000 caracteres com espaços.

2.3. A resenha não deve ultrapassar 30 000 caracteres com espaços.

3. Título

3.1. Deve ser conciso e exprimir o conteúdo do texto.

3.2. É apresentado em minúsculas, a negrito e alinhado à esquerda.

3.3. Deve apresentar-se no mesmo idioma do texto e ser traduzido para inglês.

4. Autores

4.1. O nome do(a) autor/a(es/as) é escrito em minúsculas, com as iniciais em maiúsculas, apresentando-se no parágrafo imediatamente a seguir ao título, alinhado à esquerda e a negrito.

4.2. No parágrafo a seguir ao nome do(a) autor/a(s) insere-se a afiliação institucional.

4.3. No parágrafo a seguir à afiliação institucional indica-se o endereço de correio eletrónico respetivo.

4.4. No parágrafo a seguir ao endereço de correio eletrónico de cada autor deve ser indicado o ORCID respetivo.

5. Resumos

5.1. São apresentados dois resumos, um no mesmo idioma do texto e outro em inglês.

5.2. O resumo deve ser conciso, exprimir o conteúdo do texto, contemplando os objetivos essenciais, a metodologia, os resultados e as conclusões alcançadas.

5.3. Não devem fazer-se constar nos resumos referências bibliográficas ou citações.

5.4. Cada resumo deve apresentar-se num único parágrafo e não deve exceder as 250 palavras.

6. Palavras-chave

6.1. São apresentadas no final de cada resumo.

6.2. Surgem em letra minúscula e separadas entre si por vírgula.

6.3. Devem ser no mínimo 3 e no máximo 5.

6.4. São apresentadas no mesmo idioma do texto e em inglês.

7. Formatação do texto e das secções

7.1. Os originais devem ser preparados em suporte digital, em versão recente do Word, tamanho A4 com margens superior, inferior e laterais a 2,54cm. Tipo de letra Times New Roman a 12 pt, alinhamento do texto justificado, com avanço de 1,27 cm na primeira linha de cada parágrafo. Espaçamento 1,5 entre linhas.

7.2. Os títulos devem estar alinhados à esquerda, a negrito, com letra de tamanho 16 pt. Os subtítulos, sem qualquer numeração, deverão ser formatados de acordo com os seguintes exemplos:

Nível 1 - alinhado à esquerda a negrito, letra tamanho 14 pt.

Nível 2 - alinhado à esquerda a negrito, letra tamanho 13 pt.

Nível 3 - alinhado à esquerda a negrito, letra tamanho 12,5 pt.

Nível 4 - alinhado à esquerda a negrito, letra tamanho 12 pt.

7.3. No decurso do texto a indicação bibliográfica de um/a autor/a deve ser apresentada do seguinte modo: o apelido, seguido do ano da referência entre parênteses. Ex.: Cunha (2015) ou (Cunha, 2015). Tratando-se de uma citação deve constar a indicação da(s) página(s). Ex.: Gomes (2014, p. 61) ou (Gomes, 2014, p. 64) ou (Gomes, 2014,

pp. 72-73). Havendo 2 autores usa-se “&” entre os apelidos quando referidos entre parênteses. Ex.: (Santos & Gonçalves, 2011) ou “e” quando referidos no texto Ex.: Santos e Gonçalves (2011); Tratando-se de 3 a 5 autores, na primeira citação no texto indica-se o apelido de todos os autores e o ano da referência Ex.: (Rodrigues, Silva, & Cunha, 2012) e nas citações seguintes utiliza-se o apelido do 1.º autor seguido de et al. e o ano da referência Ex.: (Rodrigues et al., 2012); Quando são 6 ou mais autores indica-se o apelido do 1.º autor, seguido de et al. e ano da referência Ex.: (Cunha et al., 2012). Se forem utilizadas várias referências do/a(s) mesmo/a(s) autor/a(s) com o mesmo ano de edição devem ser distinguidas pelas letras a, b, c, etc., imediatamente após o ano. Ex.: Silva (2014a) ou (Silva, 2014b). Quando são referidos vários trabalhos de diferentes autores citados dentro dos mesmos parênteses, ordenam-se por ordem alfabética separados por ponto e vírgula Ex.: Diversos estudos (Gomes, 2014; Rodrigues, Silva, & Cunha, 2012).

7.4. As transcrições no decurso do texto (se inferiores a 40 palavras) devem ser colocadas entre aspas, com indicação da(s) página(s). Se a citação tiver 40 ou mais palavras deve ser destacada, avanço (15mm), sem aspas, seguida de ponto final e colocando entre parênteses o apelido do autor, ano da publicação e página(s).

7.5. O texto deve seguir o acordo ortográfico de 1990 e apresentar uma linguagem inclusiva. Ex. Homem deve ser preferido a favor de ser humano.

7.6. As palavras num idioma diferente do que serve de base ao texto deverão ser formatadas em itálico. Todos os sublinhados deverão ser substituídos por itálico.

7.7. Se forem necessárias abreviaturas, acrónimos ou siglas, devem ser discriminados na primeira vez que são referidos, apresentando-se as iniciais imediatamente a seguir entre parênteses. Ex.: Instituto Nacional de Estatística (INE).

7.8. Nas referências numéricas deve ser utilizado o ponto como separador decimal.

8. Notas de pé de página

8.1. Devem ser as estritamente imprescindíveis, breves e limitar-se a abonar o texto, a introduzir um esclarecimento ou um ponto crítico.

8.2. As referências bibliográficas não devem aparecer em notas de rodapé.

8.3. As notas têm uma sequência numérica árabe, contínua, sem parênteses e apresentam-se no final da página.

9. Figuras

9.1. A figura designa uma ilustração que contempla mapas, gráficos, representações esquemáticas, desenhos, fotografias, fórmulas, entre outros.

9.2. As figuras têm uma sequência numérica árabe e contínua.

9.3. A designação da figura deve ser concisa, exprimir o conteúdo e utilizar maiúsculas apenas no início e nos nomes próprios.

9.4. Todas as figuras devem estar devidamente posicionadas e ser referidas no texto, usando a palavra Figura, mesmo quando inserida entre parênteses [Ex.: (Figura 1)].

9.5. As figuras são enviadas em ficheiro separado do texto, em modo CMYK, formato TIFF, com uma resolução de 300 dpi. Cada figura é identificada pelo apelido do primeiro autor, n.º da figura e extensão correspondente ao formato. Ex.: Silva_Fig_2.tiff

9.6. As fotografias devem ter uma dimensão de 16x23 cm.

9.7. As figuras devem ter qualidade e legibilidade suficientes para permitirem redução para a mancha da revista.

9.8. Os/as autores/as devem selecionar com parcimónia as ilustrações que consideram preferenciais para impressão a cores. Sempre que possível esta preferência será respeitada.

9.9. No caso das figuras a preto e branco, é aconselhado o uso de tramas que permitam uma leitura fácil, devendo evitar-se a multiplicação de escalas de cinzentos.

9.10. As legendas devem ser simples e claras.

9.11. No caso das figuras originais, expresso no parágrafo imediatamente a seguir ao título da figura, os autores devem indicar como autoria os seus nomes e deixar expressa a fonte dos dados utilizados. Adicionalmente, devem ainda enviar a “Declaração para cedência de imagens” autorizando a IUC a publicar as referidas figuras.

Todas as figuras que são de outras fontes, mesmo que tenham indicação dessa fonte, precisam de uma autorização expressa por parte dos detentores dos direitos autorais respetivos para serem publicadas na Revista Cadernos de Geografia. Para obviar este pedido de autorização, pode optar-se por procurar uma imagem de domínio público na base Wikimedia Commons ou noutra plataforma, sendo a indicação a constar na fonte: “Imagem de domínio público” - link web respetivo. Não sendo possível obter uma autorização da entidade detentora dos direitos da imagem nem a sua substituição por uma imagem de domínio público, deve optar-se por uma organização do texto sem o auxílio da imagem. O incumprimento desta indicação compromete a publicação do texto.

9.12. As equações e fórmulas devem ser convertidas para imagem e numeradas no seu canto inferior direito, numa sequência numérica árabe, contínua e entre parênteses.

10. Quadros

10.1. Todos os quadros devem estar devidamente posicionados e ser referidos no texto, usando a palavra Quadro, mesmo quando inserida entre parênteses [Ex.: (Quadro 1)].

10.2. Os quadros são identificados numa sequência numérica árabe, contínua, posicionada no seu topo.

10.3. O título deve surgir em itálico na linha abaixo da numeração do quadro, sem ponto final, ser conciso, exprimir o conteúdo e utilizar maiúsculas no início de cada palavra.

10.4. Devem evitar-se quadros muito extenso que não excedam uma página, devendo ser enviados em formato editável.

10.5. Os quadros devem ser simples, não incluindo frases longas, números muito extensos ou o uso de demasiadas casas decimais.

10.6. Caso o quadro não sejam original, a sua fonte deve ficar expressa no final do quadro, alinhada à esquerda.

11. Bibliografia

11.1. É inserida no final do texto, precedida pelo uso da palavra Bibliografia.

11.2. A norma APA (American Psychological Association) será considerada como guia para todo o tipo de referências bibliográficas não expressamente incluído neste ponto.

11.3. As referências bibliográficas devem ser sempre escritas em caracteres latinos (efetuar transliteração).

11.4. Devem incluir-se, exclusivamente, as referências citadas no texto.

11.5. Não é permitida a auto-citação em mais de 20%.

11.6. As referências bibliográficas são apresentadas por ordem alfabética.

11.7. No caso de existirem diversas referências do mesmo autor segue-se a ordem cronológica.

11.8. Se existir mais do que uma referência do mesmo ano e autor acrescentam-se à data as letras a, b, c, etc.

11.9. Na secção Bibliografia, as referências devem incluir o DOI (no final), sempre que exista, em formato URL. Ex.: <http://dx.doi.org/10.xxxx/xxxxxxx>

11.10. Livro impresso

Apelido, A. A. (ano). *Título da obra: Subtítulo*. Local de edição: Editor.

11.11. Capítulo de livro impresso

Apelido, A. A., & Apelido, B. B. (ano). Título do capítulo/parte da obra. In C. C. Apelido & D. D. Apelido (Ed./Coord./Ed. Lit. ou Org.), *Título da obra: Subtítulo* (pp. xx-xx). Local de edição: Editor.

11.12. Artigo impresso em publicação periódica

Apelido, A. A. (ano). Título do artigo: Subtítulo do artigo. *Título da Revista, volume* (número ou suplemento), xx-xx.

11.13. Comunicação em atas de congresso impressas

Apelido, A. A., & Apelido, B. B. (ano). Título do texto. In *Título das atas*, Especificação do Congresso, cidade, mês e dias (pp. xx-xx).

11.14. Legislação ou normas

Portaria n.º xxxxx de dd de mm. *Diário da República n.º xxx/xx - X Série*. Ministério.

Norma (ano). *Identificação da norma por extenso*. Local de edição: Entidade.

11.15. Livro electrónico

Apelido, A. A. (ano). *Título da obra: Subtítulo*. Acedido a dd de mm de aaaa, em doi: ou URL: .

11.16. Artigo em publicação periódica online com DOI (*Digital Object Identifier*)

Apelido, A. A. (ano). Título do artigo: Subtítulo do artigo. *Título da Revista, volume* (número ou suplemento), páginas. doi (<http://dx.doi.org/10.xxxx/xxxxxxx>)

11.17. Artigo em publicação periódica online com endereço URL (*Uniform Resource Locator*)

Apelido, A. A. (ano). Título do artigo. *Título da Revista, volume* (número ou suplemento), páginas. Acedido a dd de mm de aaaa, em <http://>.

11.18. Manuscritos ainda não publicados (tais como dissertações e teses)

Apelido, A. A. (ano). *Título da obra: Subtítulo* (Dissertação/Tese). Instituição, Localidade, País.

12. Organização do texto para submissão

12.1. Os textos e as figuras devem ser gravados individualmente e integrar uma pasta identificada pelo apelido do/a 1.º autor(a), que deverá ser comprimida, em formato ZIP, não podendo ultrapassar os 45 MB.

13. Deveres dos/das autores/as

13.1. É da exclusiva responsabilidade dos/das autores/as a obtenção de autorização para a publicação de material que esteja sujeito a direitos de autor.

13.2. Em função do processo de revisão, os/as autores/as comprometem-se a aceitar as sugestões propostas pelos revisores anónimos e a introduzi-las no documento final nas condições requeridas. Sempre que os/as autores/as discordem das propostas devem apresentar uma justificação para cada um dos casos, devidamente fundamentada.

14. Direitos de edição

14.1. Os direitos de edição pertencem ao Departamento de Geografia e Turismo da Universidade de Coimbra.

14.2. A publicação implica a aceitação das “instruções para autores”, do “Código de ética guia de boas práticas da UC Digitalis”.

1. Type of papers

The journal *Cadernos de Geografia* accepts unpublished articles, notes, news and reviews written in Portuguese, English, French and Spanish.

2. Length

2.1. The article should not exceed 50 000 characters with spaces, including the abstract and keywords in two languages, figures, tables and references.

2.2. A note or news item should not be more than 10 000 characters with spaces.

2.3. A review should not exceed 30 000 characters with spaces.

3. Title

3.1. The title should be concise and express the content of the text.

3.2. It is displayed in lowercase, bold and left-aligned.

3.3. It must be submitted in the same language as the text and be translated into English.

4. Authors

4.1. The name(s) of the author(s) should be written in lowercase with initial capitals, appear in the paragraph immediately following the title, left-aligned and in bold.

4.2. The institutional affiliation is given in the paragraph following the name(s) of the author(s).

4.3. The paragraph following the institutional affiliation indicates the respective email address.

4.4. The indication of the ORCID number of the author(s) should appear in the following paragraph.

5. Abstracts

5.1. Two abstracts should be submitted, one in the same language as the text and the other in English.

5.2. The abstract should be concise, express the context of the text and mention the essential goals, results and conclusions reached.

5.3. The abstract should not include references or citations.

5.4. The abstract should be confined within a single paragraph and not exceed 250 words.

6. Keywords

6.1. These are given at the end of each abstract.

6.2. They are written in lowercase letters and separated by comma.

6.3. Should be at least 3 and no more than 5.

6.4. They are given in the language of the text and in English.

7. Formatting of the text and sections

7.1. Manuscripts should be prepared in digital form, in a recent version of Word, A4 size with top, bottom and side margins of 2.54 cm. Font Times New Roman 12 pt should be used, justified alignment, with an indent of 1.27 cm in the first line of each paragraph. 1,5 spaced.

7.2. Headings should be left-aligned, bold, 16 pt font size. Subheadings are not numbered and should be formatted according to the following examples:

Level 1 - left-aligned in bold, font size 14 pt.

Level 2 - left-aligned in bold, font size 13 pt.

Level 3 - left-aligned in bold, font size 12.5 pt.

Level 4 - left-aligned in bold, font size 12 pt.

7.3. In body text, the bibliographical indication of an author should be presented as follows: the surname, followed by the year of the reference in parentheses. E.g. Cunha (2015) or (Cunha, 2015). In the case of a citation, the indication of the page (s) is mandatory. E.g. Gomes (2014, p. 61) or (Gomes, 2014, p. 64) or (Gomes, 2014, pp. 72-73). If there are 2 authors, "&" is used between surnames when

referenced in parentheses. E.g. (Santos & Gonçalves, 2011) or "and" when referred in the text, e.g. Santos and Gonçalves (2011); In the case of 3 to 5 authors, the first citation in the text indicates the surname of all authors and the year of reference, e.g. (Rodrigues, Silva, & Cunha, 2012) and in the following citations, the surname of the 1st author is used followed by et al. and the reference year, e.g. (Rodrigues et al., 2012); When there are 6 or more authors, the surname of the 1st author, followed by et al. and year of reference is used, e.g. (Cunha et al., 2012). If multiple references of the same author(s) with the same year of publication are used, they should be distinguished by the letters a, b, c, etc., immediately after the year. E.g. Silva (2014a) or (Silva, 2014b).

When several works of different authors are mentioned within the same parentheses, they are ordered in alphabetical order separated by semicolons, e.g. Several studies (Gomes, 2014; Rodrigues, Silva, & Cunha, 2012).

7.4. Transcripts in body text (if they are less than 40 words) must be enclosed in quotation marks, indicating the page(s). If the citation has 40 or more words it should be highlighted, left indentation (15mm), without quotation marks, followed by a full stop and placing in parenthesis the author(s) surname, year of publication and page(s).

7.5. The text should comply with the 1990 orthographic agreement and use inclusive language. E.g. 'human being' should be preferred to 'man'.

7.6. Words in a language other than one used for the text should be in italics. All underscores should be replaced by italics.

7.7. Any abbreviations or acronyms should be written in full the first time they are mentioned, with the initials given immediately afterwards, in parentheses. E.g. Statistics Portugal (INE).

7.8. For numeric references, the dot must be used as the decimal separator.

8. Footnotes

8.1. These must be strictly essential, brief and confined to enhancing the text by adding a clarification or a critical point.

8.2. References should not appear in footnotes.

8.3. Footnotes are numbered continuously with Arabic numerals, without parentheses and appear at the bottom of the page.

9. Figures

9.1. A figure refers to an illustration that includes charts, graphs, schematic representations, drawings, photographs, formulas, and so forth.

9.2. Figures are numbered continuously with Arabic numerals.

9.3. The designation of the figure must be concise, express the content and use capital letters only at the beginning and for proper names.

9.4. All figures must be properly positioned and be mentioned in the text, using the word Figure, even when enclosed by parentheses [e.g. (Figure 1)].

9.5. Figures are sent in a separate file from the text file. They use CMYK colour mode, TIFF format and have a resolution of 300 dpi. Each figure is identified by the first author's surname, the figure number and description matching the format. E.g. Silva_Fig._2.tiff

9.6. Photographs must measure 16x23 cm.

9.7. Figures should be of good enough quality and legibility to allow reduction to fit the journal layout.

9.8. Authors should be sparing when choosing the illustrations they would like printed in colour. Whenever possible this preference will be respected.

9.9. In the case of black and white figures, it is advisable to use plots that are easy to read, and to avoid the multiplication of grey-scale modes.

9.10. Captions should be simple and clear.

9.11. In the case of the original figures, authors must indicate their authorship and give the source of the data used in the paragraph immediately after the title of the figure. In addition, they must also send the “Declaração para cedência de imagens” authorizing the IUC to publish said figures. In addition, they must also send the “Declaração for transfer of images” authorizing the IUC to publish this material.

All figures that are from other sources, even if they have an indication of this source, need an express authorization from the holders of the respective rights to be published in the Journal Cadernos de Geografia. To obviate this authorization request, you can choose to look for a public domain image on the Wikimedia Commons basis or another platform, and the indication for the source must be: “Public domain image” - respective web link. If it is not possible to obtain an authorization from the entity that owns the image rights or to replace it with a public domain image, an organization of the text should be chosen without the help of the image. Failure to comply with this statement compromises the publication of the text.

9.12. Equations and formulas should be converted to images and numbered in their lower right corner, using Arabic numerals, numbered continuously and enclosed by parentheses.

10. Tables

10.1. All tables must be properly positioned and be mentioned in the text, using the word Table, even when enclosed by parentheses [e.g. (Table 1)].

10.2. Tables are identified with Arabic numerals in a continuous sequence, positioned at the top.

10.3. The title should appear in italic on the line below the table number, without period at the end, must be concise, express the content and use capital letters at the beginning of each word.

10.4. Authors should avoid very large tables that do not exceed one page, and should use editable formats .

10.5. Tables should be simple, not contain long sentences or very large numbers and not use too many decimal places.

10.6. If the table is not original, its source must be specified at the end of the table, left-aligned.

11. References

11.1. These come at the end of the text, preceded by the use of the word ‘References’.

11.2. The APA Style (American Psychological Association) will be considered as a guide for any kind of reference not expressly covered in this point.

11.3. References must be written in the Roman alphabet (carry out transliteration).

11.4. They should only include references cited in the text.

11.5. Self-citation must not exceed 20%.

11.6. References must be listed in alphabetic order.

11.7. If there are several references by the same author they should be listed in chronological order.

11.8. If there is more than one reference by the same author in a particular year, the letters a, b, c, etc. are added to the date.

11.9. In the Bibliography section, references should include DOI (at the end), wherever it exists, using URL format. E.g., <http://dx.doi.org/10.xxxx/xxxxxxx>

11.10. Printed Book

Surname, A. A. (year). *Title of the work: Subtitle*. Place of publication: Editor

11.11. Printed Book Chapter

Surname, A. A., & Surname, B. B. (year). Title of the chapter/part of the work. In C. C. Surname & D. D. Surname (Ed./Coord./Ed Lit. or Org.), *Title of the work: Subtitle* (pp. xx-xx). Place of publication: Editor.

11.12. Article printed in periodical

Surname, A. A. (year). Article title: Article subtitle. *Name of Publication*(issue or supplement), xx-xx.

11.13. Communication in printed conference proceedings

Surname, A. A., & Surname, B. B. (year). Title of article. In *Title of the proceedings*, Name of the conference, city, month and days (pp. xx-xx).

11.14. Legislation or regulations

Portaria (Order) xxxxx of dd mm. *Diário da República* (Official Gazette) xxx/xx - X Series. Ministry.

Regulation (year). *Title of regulation in writing*. Place of publication: Authority.

11.15. E-book

Surname, A. A. (year). *Title of work: Subtitle*. Viewed on dd mm aaaa, at doi: or URL:.

11.16. Article in online publication, doi (Digital Object Identifier)

Surname, A. A. (year). Article Title: article subtitle. *Name of publication, volume* (issue or supplement), pages. doi (<http://dx.doi.org/10.xxxx/xxxxxxx>)

11.17. Article in online publication with URL (uniform resource locator)

Surname, A. A. (year). Article title. *Name of publication, volume* (issue or supplement), pages. Viewed dd mm yyyy, at <http://>.

11.18. Unpublished manuscripts (such as theses and dissertations)

Surname, A. A. (year). *Title of work: Subtitle* (Dissertation/Thesis). Institution, Place, Country.

12. Text organisation for submission

12.1. Texts and figures should be saved in individual files and stored in a folder identified by the first author’s surname. The folder should be compressed in ZIP format and must not exceed 45 MB.

13. Duties of authors

13.1 Authors are solely responsible for obtaining permission to publish material that is subject to copyright.

13.2. Depending on the review process, the authors agree to accept the suggestions made by anonymous reviewers and introduce them in the final document, in the required conditions. Whenever the authors disagree with a proposal they must provide a duly grounded justification for each instance.

14. Publishing rights

14.1. Publishing rights belong to the Department of Geography and Tourism, University of Coimbra.

14.2. Publication constitutes acceptance of “instructions for authors” and the “Código de ética guia de boas práticas da UC Digitalis” (Code of ethics guide to good practice of UC Digitalis).

Página deixada propositalmente em branco

Departamento de Geografia e Turismo
Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território

Apoio:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

