



EXPEDIENTE

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n.1, Dossiê Temático/Edição Especial, jan./ jun. 2021.

EDITORES

Bartira Araújo da Silva Viana (UFPI)
 Andrea Lourdes Monteiro Scabello (UFPI)
 Raimundo Lenilde de Araújo (UFPI)
 Mugiany Oliveira Brito Portela (UFPI)
 Raimundo Jucier Sousa de Assis (UFPI)
 Wesley Pinto Carneiro (UFPI)

CONSELHO EDITORIAL/CONSULTIVO

Adriany de Ávila Melo Sampaio (UFU)
 Ana Cláudia Ramos Sacramento (UERJ)
 Anézia Maria Fossêca Barbosa (UFS)
 Anna Kelly Moreira da Silva (IFPI)
 Antonio Carlos Freire Sampaio (UFU)
 Armstrong Miranda Evangelista (UFPI)
 Carla Juscélia de Oliveira Souza (UFSJ)
 Carlos Rerisson Rocha da Costa (UESPI)
 Carolina Machado Rocha Busch Pereira (UFT)
 Claudia do Carmo Rosa (UEG)
 Cristiane Valéria de Oliveira (UFMG)
 Daniel Dantas Moreira Gomes (UPE)
 Daniel M. Vallerius (UFT)
 Denis Richter (UFG)
 Dinameres Aparecida Antunes (UFPI)
 Eder Mileno Silva de Paula (UFPA)
 Edvania Gomes de Assis Silva (UFDpar)
 Eliana Marta Barbosa de Moraes (UFG)
 Elisabeth Mary de Carvalho Baptista (UESPI)
 Glairton Cardoso Rocha (IFPI)
 Glauciana Alves Teles (UVA)
 Giovana Mira de Espindola (UFPI)
 Iracilde Maria Moura Fé Lima (UFPI)
 Jailton de Jesus Costa (UFS)
 Jorge Luis Paes Oliveira-Costa (Universidade de Coimbra)
 Josélia Saraiva e Silva (UFPI)
 Lana de Souza Cavalcanti (UFG)
 Liége de Souza Moura (UESPI)
 Liriane Gonçalves Barbosa (UNESP)
 Livânia Norberta de Oliveira (IFPI)
 Lucineide Mendes Pires (UEG)
 Marcelo Martins de Moura-fé (URCA)
 Marcos Nicolau Santos da Silva (UFMA)
 Marco Túlio Mendonça Diniz (UFRN)
 Maria Francineila Pinheiro dos Santos (UFAL)
 Miriam Aparecida Bueno (UFG)
 Mônica Virna Aguiar Pinheiro (URCA)
 Priscylla Karoline de Menezes (UFPE)
 Renato Sérgio Soares Costa (IFPI)
 Reurysson Chagas de Sousa Moraes (IFPI)
 Roberto Célio Valadão (UFMG)
 Rodrigo da Silva Rodrigues (UFPE)
 Rosalvo Nobre Carneiro (UERN)
 Valéria de Oliveira Roque Ascenção (UFMG)
 Vilma Lúcia Macagnan Carvalho (UFMG)
 Wendell Teles de Lima (UEA)

CONSELHO CIENTÍFICO

Andrea Lourdes Monteiro Scabello (UFPI)
 Antônio Cardoso Façanha (UFPI)
 Albert Isaac Gomes Viana (UFPI)
 Aline Araújo Lima (UFPI)
 Aline Camilo Barbosa (UFPI)
 Ângela Oliveira Vieira
 Bartira Araújo da Silva Viana (UFPI)
 Brenda Rafaela Viana da Silva (UEMA)
 Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (UFPI)
 Carlos Sait Pereira de Andrade (UFPI)
 Cláudia Maria Sabóia de Aquino (UFPI)
 Cleonice Carvalho Silva (UFPI)
 Denilson Barbosa dos Santos (UEMA)
 Edileia Barbosa Reis (UFPI)
 Elayne Cristina Rocha Dias (UFMG)
 Elvis Reis de Oliveira (UFES)
 Emilson Oliveira dos Santos (UFPI)
 Francisco Wellington Araújo Sousa (UFPI)
 Glácia Lopes Araújo (UFPI)
 Gracielly Portela da Silva (UnB)
 Gustavo Souza Valladares (UFPI)
 Hikaro Kaio de Brito Nunes (UEA/CEST)
 Jaerle Rodrigues Campêlo (CETEC)
 João Victor Alves Amorim (UFPI)
 Josivane José Alencar (IFPI)
 Karoline Veloso Ribeiro (UFPI)
 Katiúscya Albuquerque de Moura Marques (UFPI)
 Igor de Araújo Pinheiro (UFG)
 Leilson Alves dos Santos (UEMA/UFMG)
 Lucas Almeida Monte (UFPI)
 Marcela Vitória de Vasconcelos (UFPI)
 Maria Solange Melo de Sousa (UnB)
 Mário Ângelo de Meneses Sousa (UFPI)
 Mugiany Oliveira Brito Portela (UFPI)
 Orleando Leite de Carvalho Dias (UFPI)
 Raimundo Jucier Sousa de Assis (UFPI)
 Raimundo Lenilde de Araújo (UFPI)
 Raimundo Wilson Pereira dos Santos (UFPI)
 Sara Raquel Cardoso Teixeira de Sousa (IFPI)
 Simone Rodrigues da Silva (UFPI)
 Tiago Caminha de Lima (IFAP)
 Vânia Vieira Lima (UFPI)
 Werton Francisco Rios da Costa Sobrinho (UESPI)
 Wesley Pinto Carneiro (UFPI)

G344 *Geografia: publicações avulsas [recurso eletrônico]. /. Universidade Federal do Piauí. – vol. 3, n. 1, (jan./jun. 2021). – Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí, 2021-. 241 p.*

Semestral.

Dossiê Temático/Edição Especial

Domínio: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia>>.

ISSN: 1677-8049/2763-9819

1. Educação Geográfica. 2. Formação Docente. 3. Aspectos Físico-naturais. 4. Aspectos Socioeconômicos. I. Universidade Federal do Piauí.

CDD 910

Bibliotecária: Thais Vieira de Sousa Trindade – CRB-3/1282

CAPA

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

DIAGRAMAÇÃO E NORMALIZAÇÃO -ABNT

Bartira Araújo da Silva Viana

A revisão ortográfica é de responsabilidade dos autores.

Idioma: Português



Representações da Paisagem: abordagens multidisciplinares

Dossiê temático/Edição especial

Organizadores

JORGE LUIS P. OLIVEIRA-COSTA

CEGOT/Universidade de Coimbra,
Coimbra, Portugal

TATIANA APARECIDA MOREIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo IFES
Vitória, Espírito Santo, ES, Brasil

FÁTIMA VELEZ DE CASTRO

Universidade de Coimbra/CEGOT/RISCOS,
Coimbra, Portugal

ANDRÉA APARECIDA ZACHARIAS

Universidade Estadual Paulista UNESP,
Ourinhos/Rio Claro, São Paulo, SP, Brasil



Representações da Paisagem: abordagens multidisciplinares Dossiê temático/Edição especial

Organização: Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fátima Velez de Castro e Andréa Aparecida Zacharias

Publicado pela Revista Geografia Publicações Avulsas, Universidade Federal do Piauí (Brasil), Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Centro de Ciências Humanas e Letras, Coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia, CEP: 64049 – 550, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, Brasil. <https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia/index>

Design da capa: Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Copyright @ 2021 por Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fátima Velez de Castro, Andréa Aparecida Zacharias e colaboradores (o conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores)

Todos os direitos reservados à Revista Geografia Publicações Avulsas (ISSN: 1677-8049). É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do código penal.

Impresso no Brasil. Printed in the Brazil

Este trabalho contou com o apoio do (i) European Regional Development Funds, através do projeto COMPETE 2020 – Operational Programme 'Competitiveness and Internationalization', sob Grant POCI-01-0145 – FEDER – 006891; (ii) a Universidade de Coimbra (UC) e o seu Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT); (iii) o fundo nacional de Portugal através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) «Grant UID/GEO/04084/2013»; (iv) o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Espírito Santo, Brasil; (v) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e seu Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG/GEOCART).



Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 4-12, jan./jun. 2021.



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
INTRODUÇÃO DOS COORDENADORES	
Para que serve a paisagem?	8
Paisagens: olhares interdisciplinares	9-12
<i>Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana A. Moreira, Fátima Velez de Castro, Andréa A. Zacharias</i>	
Parte I: A entrada socio-cultural do conceito de Paisagem: A paisagem no ensino, questões urbano-culturais, literatura e arte	
1 A Paisagem como recurso pedagógico no desenvolvimento do pensamento crítico	13-39
<i>Miguel Castro</i>	
2 “Encham os olhos de Paisagem!” – Ensinando a observar em geografia. Uma proposta taxonômica	40-57
<i>Fátima Velez de Castro</i>	
3 Proposição metodológica: o graffiti no ensino	58-79
<i>Tatiana Aparecida Moreira</i>	
4 Representações do espaço na literatura: direções, diálogos, desafios	80-106
<i>Wellington Rogério da Silva</i>	
Parte II: A entrada naturalista do conceito de Paisagem: conservação da natureza, ambiente, planejamento, invasões biológicas	
1 A cartografia de síntese, o ambiente e a paisagem: caminhos, desafios, perspectivas e proposta metodológica	107-144
<i>Andréa Aparecida Zacharias e Sílvia Elena Ventorini</i>	
2 A cartografia de síntese na práxis: estudos de casos na representação e modelagem do ambiente na paisagem	145-173
<i>Andréa Aparecida Zacharias e Sílvia Elena Ventorini</i>	
3 Distribuição atual e susceptibilidade à invasão por <i>Acacia</i> em ambientes litorais. Bases teóricas e metodológicas de um projeto de pesquisa sobre as invasões por <i>Acacia longifolia</i> no litoral português e no litoral sul do Brasil	174-241
<i>Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Rui Ferreira de Figueiredo e Vânia Regina Pivello</i>	



AGRADECIMENTOS

Este Dossiê nasceu da iniciativa de uma rede de estudos sobre PAISAGEM, estabelecida entre pesquisadores portugueses e brasileiros, que organizaram o workshop internacional INTERNATIONAL WORKSHOP LANDSCAPE REPRESENTATIONS, celebrado em sua primeira edição em Outubro de 2019 na Universidade de Coimbra. Através deste workshop, vimos uma oportunidade de divulgar nossas 'visões' da PAISAGEM, por meio de conceitos e aplicações numa abordagem multidisciplinar. Por isso, nós coordenadores da presente obra gostaríamos de agradecer a todos os nossos colegas e colaboradores, portugueses e brasileiros, que tem possibilitado a realização tanto do workshop IWLR, como deste Dossiê. Ainda, nossos agradecimentos à Universidade de Coimbra, à sua Faculdade de Letras, e ao Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) pelo suporte oferecido durante a realização do 1º IWLR, e também à equipe executiva e científica da Revista Geografia Publicações Avulsas, pela oportunidade de publicação do presente Dossiê Temático sobre as "Representações da Paisagem".

International Workshop IWLR Landscape Representations 2019

Multidisciplinary approaches

October 24th, 2019

Coimbra, Portugal

[Info: livropaisagem2019@outlook.com](mailto:livropaisagem2019@outlook.com); (+351) 912 722 104

Organized and coordinated by:

MSc. Jorge Luís P. Oliveira-Costa
(Universidade de Coimbra/Doutoramento em Geografia)
Prof.ª Dra. Fátima Velez de Castro
(Universidade de Coimbra/CEGOT/RISCOS)
Prof.ª Dra. Tatiana Aparecida Moreira
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFES Espírito Santo)
Prof.ª Dra. Andréa Aparecida Zacharias
(Universidade Estadual Paulista - UNESP/GEOCART)

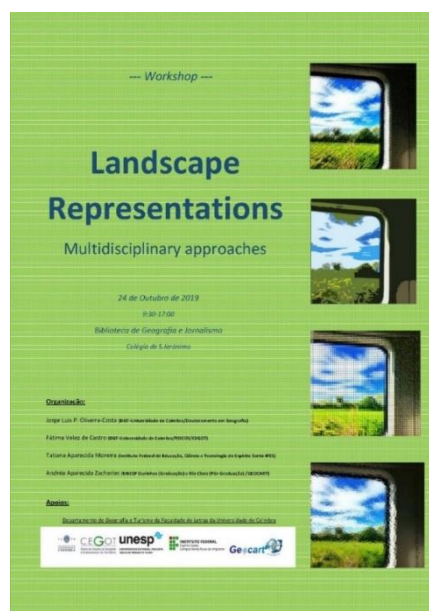




INTRODUÇÃO DOS COORDENADORES

Paisagens: olhares interdisciplinares

O *International Workshop Landscape Representations IWLR*, na sua primeira edição, trouxe como tema “Paisagens: olhares interdisciplinares”. O evento teve por objetivo congrega pesquisas e práticas nas quais a PAISAGEM estivesse no foco dos trabalhos. Trata-se de uma proposta de um projeto e uma rede de estudos interdisciplinar, tendo em vista os vários escopos teóricos e metodológicos nos quais a paisagem tem sido objeto de pesquisa, tanto no contexto acadêmico, como da educação básica. O presente DOSSIÊ TEMÁTICO é uma publicação derivada dos resultados do 1º IWLR, na qual os pesquisadores Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fatima Velez de Castro e Andréa Aparecida Zacharias, e os colegas e colaboradores que participaram do evento, ampliam os diálogos iniciados no 1º workshop, a partir de diversas abordagens teórico-metodológicas, dado o caráter interdisciplinar da proposta do evento.





Para que serve a paisagem?

O presente Dossiê Temático, consolidado numa edição especial da Revista Geografia Publicações Avulsas, é direcionado para Pesquisadores, Gestores, Professores, Estudantes e Cidadãos, no âmbito de um tópico de suma importância na atualidade: As Representações da Paisagem. Este Dossiê contou com o apoio da Universidade de Coimbra, Portugal, em colaboração com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFES/Espírito Santo, Brasil, e a Universidade Estadual Paulista – UNESP/Ourinhos & UNESP/Rio Claro, Brasil, e é coordenado pelo doutorando Jorge Luis P. Oliveira-Costa (CEGOT/Universidade de Coimbra), a Profa. Dra. Tatiana Moreira (IFES), a Profa. Dra. Fátima Velez de Castro (Universidade de Coimbra), e a Profa. Dra. Andréa Zacharias (UNESP). O presente dossiê reveste-se de grande importância para dialogar sobre o papel das diferentes Representações da Paisagem, reforçando sua importância na educação, no planejamento, no ordenamento e gestão.

Em um contexto fortemente marcado por mudanças globais, incertezas e com fortes tendências de alterações nas dinâmicas sociais, resultado de processos como das alterações climáticas e, mais recentemente, a pandemia do coronavírus (COVID-19), torna-se urgente a necessidade de avançar no conhecimento e inovação associados à adoção de práticas de gestão e manejo dos recursos naturais e humanos, numa perspectiva integrada e descentralizada. Colocam-se novos desafios para abordar o tema das *Representações da Paisagem* e suas interfaces com a geografia, a ecologia, a linguística, a literatura e o ensino, em uma escala que transcende

a abordagem geográfica, cuja denominação mais difundida é a *Ciência da Paisagem*. O presente Dossiê Temático tem como objetivo, analisar de forma interdisciplinar, por meio de 7 trabalhos no contexto das Representações da Paisagem, o conjunto de processos que devem compor uma agenda de ações de investigação e de integração das diferentes interfaces do estudo da Paisagem associados ao espaço físico e humano, à geografia e suas diversas especialidades. Visa, portanto, compreender e analisar desde os impactos dos processos amplos de degradação ambiental e agravamento da fragilidade das paisagens, bem como, investigar e reunir os principais conceitos e teorias clássicas do estudo da paisagem, sob uma visão multidisciplinar entre sociedade, natureza, e questões culturais. Desse modo, o presente dossiê aborda sobretudo questões sobre os princípios do conceito de Paisagem, os métodos de classificação, mapeamento, modelagem SIG e análise geoestatística, as interações entre as 'paisagens culturais' e as 'paisagens urbanas', a qualidade das paisagens, a gestão de recursos paisagísticos, o ensino da Paisagem, a análise literária da Paisagem.

Desse modo, o presente Dossiê está dividido em duas partes principais. A primeira parte, intitulada '*A Entrada Socio-Cultural do Conceito de Paisagem: A Paisagem no Ensino, Questões Urbano-Culturais, Literatura e Arte*', é composta por 4 artigos que versam e tratam de questões como:

- (i) Dinâmica urbana e as paisagens culturais;
- (ii) Noções de paisagens de segregação;
- (iii) A heterogeneidade do espaço paisagístico brasileiro e português;
- (iv) Técnicas musicais (rap) e técnicas gráficas (grafite);
- (v) O ensino da paisagem;
- (vi) Pedras filosofais do ensino da paisagem: dificuldades e desafios;
- (vii) Abordagens metodológicas para o ensino dos diversos tipos de paisagem em Portugal e no Brasil;
- (viii) Diálogo(s) entre a paisagem, o cinema e o ensino da geografia;
- (ix) Análise da perspectiva da geografia sobre a metodologia de análise de imagens em movimento;
- (x) Discussões sobre 'paisagem humana';

- (xi) Didática da geografia no pré-escolar e 1º ciclo (ensino fundamental);
- (xii) Estádios do desenvolvimento educacional;
- (xiii) Importância das narrativas na didática da geografia;
- (xiv) A paisagem como recurso pedagógico;
- (xv) Estudo de caso: exploração da paisagem no pré-escolar;
- (xvi) Banda desenhada como síntese da narrativa e da imagem;
- (xvii) O local e o global a partir da banda desenhada;
- (xviii) A alteração do espaço de aprendizagem: uma experiência didática em desenvolvimento;
- (xix) A arte de rua do graffiti no contexto do movimento hip hop;
- (xx) Práticas de ensino, na educação básica e/ou superior, em que o graffiti ou outras artes urbanas sejam postas em evidência;
- (xxi) A paisagem como recurso no desenvolvimento do pensamento crítico;
- (xxii) A geografia literária e a paisagem.

A segunda parte que compõe este Dossiê, intitulada '*A Entrada Naturalista do Conceito de Paisagem: Conservação da Natureza, Ambiente, Planejamento. Invasões Biológicas*', é composta por 3 artigos que abordam questões como:

- (i) Teoria Geográfica da Paisagem (tipos de paisagens, gênese e origens, os elementos da paisagem);
- (ii) A qualidade das paisagens naturais (quantificando os padrões e os fluxos naturais à escala da paisagem);
- (iii) Amostragem das paisagens e medição dos níveis dos fluxos para fins de conservação;
- (iv) As interações entre paisagens socionaturais e paisagens socioambientais;
- (v) A percepção paisagística como ferramenta de análise do ambiente;
- (vi) A gestão das paisagens (indicadores, legislação específica, projetos e propostas de proteção das paisagens);
- (vii) A análise integrada da paisagem;
- (viii) Modelagem espacial: bases teóricas da modelagem de séries temporais para processos à escala da paisagem;
- (ix) A importância do estudo da paisagem física;

- (x) Representação da paisagem e o contexto ambiental;
- (xi) A Teoria Geral dos Sistemas (TGS);
- (xii) O paradigma do Geossistema;
- (xiii) A Fisiologia da Paisagem;
- (xiv) A Teoria da Ecologia da Paisagem;
- (xv) Metodologias de análise e classificação das paisagens em Portugal e no Brasil;
- (xvi) Sugestões para padronização da metodologia empregada em estudos da susceptibilidade das paisagens às invasões biológicas.

Desse modo, este Dossiê reúne artigos científicos inéditos, resultado de investigações, ensaios e/ou relatos de experiência sobre a PAISAGEM, integrando saberes e fazeres a partir de olhares multidisciplinares, onde são postos em evidência, sobretudo, a paisagem em diálogo com: *i) a conservação da natureza; ii) a sociedade e seus aspectos culturais; iii) o ensino e o ordenamento do território*; com vistas a consolidar este Dossiê como um poderoso manual para o ensino universitário, onde o público-alvo serão estudantes de graduação, pós-graduação, técnicos, além de curiosos sobre a temática em apreço.

J. L. P. O. C.; T. A. M.; F. V. C.; A. A. Z.
Coimbra (Portugal), Espírito Santo e São Paulo (Brasil)
Março, 2021.



PAISAGEM COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO

THE LANDSCAPE AS A PEDAGOGICAL RESOURCE IN THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING

Miguel Castro

Instituto Politécnico de Portalegre. Portugal.
Centro de Estudos Geográficos e
Planeamento do Território. Un. Coimbra.
PhD em Geografia Humana.
ORCID: <http://orcid.org/000000029219242X>
E-mail: miguelcastro@ipportalegre.pt

RESUMO

Nunca, na história humana, a velocidade da mudança foi tão rápida; incerteza e imprevisibilidade, em futuros contextos profissionais, e sociais estão a tornar-se menos claras. A educação está numa encruzilhada, no que diz respeito às propostas de aprendizagem, o que pode permitir que os alunos vivam num contexto volátil permanente. Para isso, as organizações educacionais mundiais insistem na necessidade de que o discente não se concentre apenas no domínio cognitivo, mas inclua capacidades sociais e desenvolva o pensamento crítico e a criatividade. Mesmo diante da imprevisibilidade, sabemos que mais ou menos transformada a paisagem é um recurso sempre presente. Propomos a sua observação, a fim de estimular o pensamento crítico em crianças e jovens. A atitude em relação à realidade deve ser questionadora e proativa; desse modo, confrontar a criança com a paisagem, perguntar coisas a respeito da mesma e propor intervenções no espaço, não apenas desenvolve aspetos geográficos, mas também uma postura crítica. Alguns dados sobre uma experiência realizada em jardins de infância enfatizam e reforçam a assertividade e o potencial didático da paisagem para a formação integral das crianças.

Palavras-chave: Paisagem. Pensamento Crítico. Didática da Geografia. Educação.

ABSTRACT

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 13-39, jan./jun. 2021.

Never in human history has the velocity of change been so fast; uncertainty and unpredictability in future professional and social contexts are becoming less clear. Education is at a crossroad, regarding the learning proposals, which may enable students to live in a permanent volatile context. For this, world educational organizations insist on the need that learning should not focus only on the cognitive domain, but should include soft skills and make a clear statement in critical thinking and creativity. Even in the face of unpredictability, we know that more or less transformed, the landscape is an ever-present resource. We propose its observation in order to stimulate critical thinking in children and young people. The attitude towards reality must be questioning and proactive; in this way, confronting the child with the landscape, asking things about it and proposing interventions in space, not only develops geographic aspects but also a critical posture. Some data about an experience carried out in kindergartens emphasize and reinforce the assertiveness and didactic potential of the landscape for the integral formation of children.

Keywords: Landscape. Critical thinking. Didactics of Geography. Education.

À PROCURA DE UMA NOVA ESCOLA

Are you concerned about education? I am. One of my deepest concerns is that while education systems around the world are being reformed, many of these reforms are being driven by political and commercial interests that misunderstand how real people learn and how great schools actually work. As a result, they are damaging the prospects of countless young people (ROBINSON; ARONICA, 2015, p. 1).

Sendo professor há 33 anos. Gosto de “ensinar”, e acredito que o conhecimento científico é a melhor ferramenta para combater os principais problemas do planeta. É certo que o Saber não transforma diretamente o mundo, mas permite que se tomem decisões assertivas que terão consequências no bem-estar das populações e no desenvolvimento dos países. Mas nem tudo se pode resumir a conhecimentos baseados nos frutos da investigação científica.

As capacidades relacionais, os valores pelos quais nos regemos, a forma como construímos o nosso quotidiano, não podem ser diretamente atribuídos

à ciência; porém, sem ela e sem a espontânea curiosidade e capacidade de aprendizagem do ser humano, a nossa forma de estar no mundo seria infinitamente diferente. É uma relação simbiótica - o conhecimento torna os seres humanos mais capazes de se relacionarem positivamente e quanto maior a sua capacidade de relacionamento e de estar em comunidade, maior necessidade do Saber, tão necessário para o bem comum.

É devido a esta relação de interdependência entre o Saber e o Ser, que gosto de refletir na evolução dos sistemas de ensino, pelo menos ao longo do século XX, do qual tenho as memórias vivas de 3 décadas como professor. Os sistemas educacionais sempre foram a fundação do desenvolvimento das sociedades. Mais fechados ou elitistas, ou mais abertos e democráticos, o conhecimento depende da forma como aprendemos e nos preparamos para aprender. Desde cedo se compreendeu que o conhecimento estritamente empírico, resolvia problemas momentâneos, mas não asseguram a melhoria das soluções e não conseguem explicar o porquê de realizar as operações.

Se os primeiros Homo Sapiens não tivessem refletido nos primeiros e toscos martelos de pedra, não teriam conseguido evoluir na construção desta ferramenta básica e atualmente ainda veríamos os carpinteiros batendo com pedras toscas nos inocentes e incipientes pregos.

No olhar rápido pelos últimos 100 anos, podemos constatar, de forma grosseira, duas fases pelas quais os sistemas de ensino passaram: na primeira, o ensino estava centrado no professor; na segunda, a pedagogia centrou-se no aluno. Mudanças bem vincadas ocorreram nas pedagogias e nas didáticas. Na primeira fase, o conhecimento era transmitido pelo professor numa lógica *top/down*.

A partir da segunda metade do século XX, a escola democratizou-se - não se pretendia apenas ensinar, transmitindo conhecimento. O objetivo começou a ser a Educação em sentido global, de preparação dos alunos para enfrentarem a realidade com conhecimentos, mas também com outras capacidades sociais.

Esta mudança de atitudes refletiu-se numa nova linguagem; a educação tornou-se um processo de ensino/aprendizagem, mais tarde designado por ensino e aprendizagem; atualmente, a ênfase está centrada na aprendizagem.

Os alunos são incentivados a descobrir e a construir o seu próprio conhecimento, a partir da resolução de problemas reais, em colaboração com os colegas e, naturalmente, com o professor. Nos tempos mais recentes, a alteração nas escolas está relacionada com o ambiente digital, que induz a um contexto de aprendizagem completamente novo.

O espaço educativo, fruto da onnipresença digital está em profunda mudança. As escolas não estão apenas a modificar as suas salas de aula, introduzindo tecnologias. Diferentes formatos de mesas de trabalho adequadas a um ambiente de aprendizagem colaborativo, organizações de espaço onde não existe um único centro (tradicionalmente o quadro ou a tela de projeção), mas múltiplos espaços dedicados a diferentes tarefas que as novas didáticas introduzem.

Todos os espaços escolares, de lazer bem como os lares de cada aluno são espaços de aprendizagem. Todas estas são áreas passíveis de construção de trabalhos escolares, ou seja, espaços de aprendizagem. O mundo digital permite esta mudança e transformou definitivamente o paradigma: do livro didático ao laptop, da biblioteca da escola, onde o paradigma era "Gutenberguiano", para o digital, atualmente. A tecnologia permite um novo ecossistema interconectado e de fácil acesso ao conhecimento, com alguns riscos, certamente, mas com infinitas possibilidades de sucesso.

Será pronto difícil que haya alguna escuela sin navegadores, ordenadores ni videojuegos, pero no parece disparatado que una utilice realidad virtual, pero otra no, una tabletas, pero otra portátiles, etc., y, en ese sentido, podremos decir de ellos que son instrumentos a elegir. Pero lo que debería estar fuera de discusión es que no podrán ser excluidos de la escuela todos esos instrumentos, porque el conjunto de ellos no es un instrumento sino un entorno; o mejor dicho, el entorno, el

ecosistema en que ya se desenvuelve básicamente la información y la comunicación y, por consiguiente, el aprendizaje (FERNANDEZ ENGUITA, 2018, p. 170).

Fernandez Enguita dizia, num congresso em 2018, que a mais popular inovação usada pelos professores foram as apresentações eletrónicas. O PowerPoint, segundo este autor, é ainda mais repreensível que o antigo quadro. No quadro, o professor explanava e explicava o seu raciocínio, apresentando-o aos alunos - o que seria enriquecedor e de maior complexidade.

Atualmente, após um clique, tudo aparece escrito, com imagem, e reduz o papel do professor a verbalizar (ou ler) o que está escrito sem apresentar o processo que o levou a chegar ao conteúdo do *slide*. Exagero ou não, a verdade é que quando entramos numa sala de aula, a grande inovação é o *PowerPoint*, o *Prezi* ou o *Emaze* e a possibilidade de os alunos trabalharem com laptops (na maioria das vezes com *wi-fi* de fraca qualidade).

Não obstante a onnipresença do digital, o outro salto essencial na educação está intimamente ligado a novas metodologias e ao foco da aprendizagem. As novas metodologias baseiam-se na aprendizagem por projetos, ligados ao mundo real, que os jovens podem observar no seu quotidiano. A partir de resolução de problemas e da elaboração de projetos podemos desenvolver a criatividade, o pensamento crítico e desenvolver capacidades sociais, necessárias para se poder lidar com uma realidade volátil e em constante mudança. Esta atitude educativa não deixa de fora os conhecimentos científicos fiáveis e sólidos; antes pelo contrário, resolver problemas só pode ser realizado a partir de uma sólida base científica.

Numa recente formação de professores foi-me posta a questão: o que é mais importante na educação: valorizar o conhecimento e os aspetos cognitivos, ou desenvolver capacidades sociais e o saber fazer? - A questão foi concluída com uma frase sarcástica, "qualquer dia ensinamos as crianças a nadar, mas nunca lhes ensinamos o oceano onde o fazem!".

Este raciocínio baseia-se numa falsa questão. A mudança no sistema de ensino não deve valorizar o cognitivo sobre as capacidades de “viver e sobreviver” de forma interventiva no mundo. A ciência não evoluiria sem raciocínio crítico ou sem criatividade. Treinar jovens para saberem o que já foi confirmado não é, por certo, a forma de os preparar para a realidade.

O contrário também não se deve sobrepor ao conhecimento; a “escola da vida” pode ajudar-nos a conseguir sobreviver, mas nunca nos torna agentes de mudança, mas antes do imobilismo. Fora da nossa realidade da prática diária, não conseguimos agir, ficamos presos ao imediato sem a perspetiva da alteração do real.

A Educação não pode ser mutuamente exclusiva em relação à ciência e à realidade. O objetivo é simultaneamente permitir que os jovens aprendam a nadar, sabendo o oceano em que o fazem. Podem inclusivamente olhar a paisagem e perceber o que está errado ou certo na ação humana para com o ambiente natural, ou transformado pelo Homem.

Segundo Robinson e Aronica (2015), a escola ainda privilegia o conhecimento académico como um sinal de verdadeira inteligência. No entanto, apesar da sua importância e valor, é apenas um tipo de inteligência, entre uma grande variedade. A inteligência é expressa de maneiras muito diversas e é criativa, não apenas académica. O erro é a sobrevalorização de um tipo de inteligência sobre outro, ou sobre uma miríade de capacidades essenciais.

[...] real intelligence is what you use in academic studies: children are born with different amounts of this intelligence, and so naturally some do well at school and some don't. The ones who are really intelligent go on to good universities with other academically bright students. Those who graduate with a good university degree are guaranteed a well-paid professional job with their own office. Students who are less intelligent naturally do less well at school. Some may fail or drop out. Some who finish high school may not go any further in education and look for a lower-income job instead. Some will go on to college but take less academic, vocational courses and get a decent service or

manual job, with their own toolkit (ROBINSON; ARONICA, 2015, p. 8).

Este ponto de vista pode parecer exagerado, mas na maioria dos casos é o que acontece. Os criativos e os que não aceitam cegamente o que lhe é apresentado têm fracas prestações escolares; felizmente, começam a ter sucesso fora do sistema educacional, no novo ambiente digital, que valoriza não apenas aspetos cognitivos, mas também capacidades necessárias no século XXI.

Aqueles que permanecem apenas no meio académico, provavelmente não serão capazes de se adaptar tão facilmente, e não terão tanta espontaneidade para viver na nova sociedade onde a única certeza é a incerteza do futuro. O sistema educacional parece começar a adaptar-se:

In the last forty years, the population of the world has doubled from less than three billion to more than seven billion. We are the largest population of human beings ever to be on Earth at the same time, and the numbers are rising precipitously. At the same time, digital technologies are transforming how we all work, play, think, feel, and relate to each other. That revolution has barely begun. The old systems of education were not designed with this world in mind. Improving them by raising conventional standards will not meet the challenges we now face (ROBINSON; ARONICA, 2015, p.14).

Uma das consequências visíveis que advém do modo de vida, fruto da nova configuração da sociedade (ainda em construção), é o pendor mais *bottom-up* das transformações. Fora das instituições tradicionais surgem movimentos inorgânicos e organizações sociais, pouco relacionadas com as tradicionais divisões em classes e organizações com fundações na Revolução Francesa e na Revolução Industrial do século XIX.

O *modus vivendi* atual reflete-se na educação, ela mesma em transformação e tentando enquadrar em si os novos paradigmas. Porém, nesta transição, ainda não se consegue equilibrar as necessidades dos que já nasceram na realidade digital, com linguagens pós-modernas de vida, com as dos docentes que continuam presos a estereótipos e forma de olhar o

mundo, incompatível com a realidade óbvia desta segunda década do século XXI. Existe, no entanto, um fio condutor em todos os estudantes; todos têm ambições e buscam uma vida de acordo com o seu ambiente de crescimento. Não é natural que eles não gostem do mesmo tipo de música que eu? Ainda que considerem as minhas escolhas musicais boas, ampliam os seus gostos para outros ritmos e formas de expressão musical.

É um processo natural. Ou já nos esquecemos da nossa adolescência e juventude? Sobre esse tipo de abordagem, Marc Prensky tem uma atitude muito interessante, expressa num artigo de 2001:

These differences go far further and deeper than most educators suspect or realize. "Different kinds of experiences lead to different brain structures" says Dr. Bruce D. Berry of Baylor College of Medicine. As we shall see in the next installment, it is very likely that our students' brains have physically changed – and are different from ours – as a result of how they grew up. But whether or not this is literally true, we can say with certainty that their thinking patterns have changed (PRENSKY, 2001, p. 3).

O autor vai mais longe e sobre a construção de sistemas educacionais, afirma, de forma sarcástica, que o problema é que quem constrói os sistemas atuais são "migrantes digitais" (nascidos antes da digitalização do mundo) e não "nativos digitais" - aqueles que nasceram na era digital e para quem essa tecnologia é natural. Para esses "nativos", existem infinitas possibilidades de uso das ferramentas digitais. Há claramente uma lacuna linguística e uma diferença entre a maneira de aprender dos nativos e a dos emigrantes digitais. Essa lacuna impede a comunicação eficaz entre professor e aluno.

It's very serious, because the single biggest problem facing education today is that our Digital Immigrant instructors, who speak an outdated language (that of the pre-digital age), are struggling to teach a population that speaks an entirely new language. This is obvious to the Digital Natives -school often feels pretty much as if we've brought in a population of heavily accented, unintelligible foreigners to lecture them (PRENSKY, 2001, p. 3).

O novo ambiente leva a inseguranças dos professores. Coloca-se em questão a autoridade da ciência como a conhecemos. Ainda precisamos de livros e "papéis" para sustentar as nossas posições científicas. Como professores do século XX, tentamos explicar e fazer com que os nossos alunos aprendam e manipulem informações, esquecendo que eles já têm as ferramentas para obter informações, o que implica uma profunda alteração no nosso papel. Aprendemos uns com os outros e esta postura colaborativa é que confere significado ao real. Aprender primeiro e pôr em prática mais tarde não é o caminho dos "nativos digitais"; aprendem fazendo e apoiando simultaneamente as suas ações no conhecimento científico, muitas vezes baseadas em centenas de artigos que consultam, analisam e leem.

Nós, "emigrantes digitais", lemos lentamente em computadores, *tablets* e telemóveis; precisamos de imprimir, reler, sublinhar e anotar ideias em centenas de cópias. Mas nada disso é preocupante, mas sim bastante desafiador. Adaptarmo-nos a um novo paradigma educacional, que a digitalização transformou, é uma aprendizagem indispensável.

First, our methodology. Today's teachers have to learn to communicate in the language and style of their students. This doesn't mean changing the meaning of what is important, or of good thinking skills. But it does mean going faster, less step-by-step, more in parallel, with more random access, among other things. Educators might ask, "But how do we teach logic in this fashion?" While it's not immediately clear, we do need to figure it out.

Second, our content. It seems to me that after the digital "singularity" there are now two kinds of content: "Legacy" content (to borrow the computer term for old systems) and "Future" content.

"Legacy" content includes reading, writing, arithmetic, logical thinking, understanding the writings and ideas of the past, etc. – all of our "traditional" curriculum. It is of course still important, but it is from a different era. Some of it (such as logical thinking) will continue to be important, but some (perhaps like Euclidean geometry) will become less so, as did Latin and Greek. "Future" content is to a large extent, not surprisingly, digital and technological. But, while it includes software, hardware, robotics, nanotechnology, genomics, etc., it also includes the ethics,

politics, sociology, languages and other things that go with them. This "Future" content is extremely interesting to today's students. But how many Digital Immigrants are prepared to teach it? (PRENSKY, 2001, p. 5).

Sendo professor, tento proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem próximas da realidade dos seus quotidianos e não da que vivi nos anos de 1980 (quando me formei e não havia computadores disponíveis para os alunos comuns). Esforço-me, apesar das lacunas de um "emigrante digital", para que os meus alunos se sintam parte da revolução, que mais ou menos rapidamente, a educação sofrerá.

Although education is now a global issue, it is inevitably a grassroots process. Understanding that is the key to transformation. The world is undergoing revolutionary changes; we need a revolution in education too. Like most revolutions, this one has been brewing for a long time, and in many places it is already well under way. It is not coming from the top down; it is coming, as it must do, from the ground up (ROBINSON; ARONCA, 2015, p. 21).

Os alunos aprendem resolvendo problemas com que se deparam na sua vida. Discutem e colaboram com colegas e professores. O professor é responsável pela criação de um ambiente aprazível, de conseguir despertar e desenvolver o pensamento crítico, a experimentação, a tentativa sem o receio de falhar, de apontar vários caminhos, de oferecer escolhas, de indicar fontes e conhecimento sólido, de incitar à criatividade; em suma, o professor é um facilitador de aprendizagens e o recurso mais valioso para os alunos, desde que consiga falar a sua linguagem, ou seja, desde que consiga chegar e imiscuir-se no universo dos estudantes, sem nunca deixar de ser um pilar e um valorizador dos processos e produtos que conduzem à aprendizagem.

A escola terá que apresentar novas formas de pensar, desenvolver novas aptidões, introduzir novas ferramentas de trabalho, desenvolver capacidades de comunicação. Só desta forma poderá formar cidadãos interventivos e participativos nas suas comunidades.

O professor deve ir para além do estrito cumprimento do currículo. O docente que pretende ensinar tudo acaba por conseguir lecionar muito pouco. Apelar à memorização poderá ter como desfecho alunos com saber académico forte, mas na maior parte dos casos, sem criatividade, com um sentido crítico reduzido e com falta de capacidades suficientemente sólidas para se adaptar ao mundo em constante e rápida mudança, onde, para além do conhecimento teórico, é necessário intervir na comunidade, resolver problemas e mobilizar os outros para ultrapassar dificuldades colaborativamente.

Se olharmos para o que é sugerido para preparar os estudantes do século XXI, a UNESCO, a OCDE e a Comissão Europeia não apontam para uma grande quantidade de conteúdos. As capacidades plasmadas nos documentos orientadores são: criatividade, iniciativa, pensamento crítico, capacidade de tomar decisões, capacidade de gerir e selecionar informações, avaliação de risco e assertividade de opções.

O objetivo final da educação será munir os alunos de um extra suficientemente eficaz para cuidar de nossa casa comum - o planeta. No século XIX, o mundo mudava lentamente, o conhecimento e as metodologias pareciam continuar indefinidamente semelhantes. Atualmente, pedimos aos alunos para serem cidadãos no mundo, para o entenderem e proativamente o conduzirem.

O PROJETO, A PAISAGEM, O PENSAMENTO CRÍTICO E A BANDA DESENHADA

O projeto que pretendemos implementar é apoiado em investigações que realizámos em jardins de infância, com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico, em idades precoces, através da observação da paisagem. Os resultados positivos reforçaram a nossa percepção de que a paisagem é uma ferramenta poderosa para a introdução de conceitos geográficos no jardim de infância e no 1º Ciclo da Educação Básica.

Assim, propusemo-nos levar a cabo um projeto mais amplo, centrado na observação direta e indireta de paisagens. Acreditamos que a introdução da Geografia, e de alguns de seus conceitos básicos, podem ser apresentados no 1º Ciclo do Ensino Básico através desta ferramenta onnipresente e de fácil acesso.

A experiência implica o acesso e manipulação de novas tecnologias e, essencialmente, a aplicação de pedagogias ativas, que permitam às crianças descobrir os conceitos geográficos, ligando o meio local a uma perspectiva mais alargada e global. Associada a esta visão queremos que a sala de aula sofra uma mudança. A maioria das escolas portuguesas não está estruturada para proporcionar aos alunos ambientes de aprendizagem desafiadores; assim, utilizaremos os espaços tradicionais, nas escolas, e uma sala de aula laboratorial, projeto da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal).

Nesta nova sala, que pretende simular uma “sala de aula do futuro”, os alunos podem realizar os seus próprios projetos, com professores e mestrandos da Escola, começando assim a aprender a construir e pesquisar as fontes de informação e os seus próprios conhecimentos.

Figura 1 - Sala de aula laboratorial da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais - Portalegre



Fonte: Luís Loures (Instituto Politécnico de Portalegre).

Em anexo a esta nova sala de aula, haverá outras salas de apoio: um estúdio de vídeo, um estúdio de rádio, um laboratório de ciências, uma sala de artes plásticas, uma sala de cerâmica e um ginásio. Todas essas instalações permitem que os alunos desenvolvam atividades e projetos de incentivo à criatividade e pensamento crítico, habituando-os a trabalhar em colaboração entre si e com os adultos. O objetivo é tornar a aprendizagem um caminho divertido para a ciência, mas também uma maneira de as crianças evoluírem como seres humanos e futuros cidadãos intervenientes.

A preparação implicará o convite a todos os professores dos 3º e 4º anos do ensino básico, das escolas do distrito de Portalegre, para participarem numa atividade inserida na unidade didática de Estudo do Meio. O objetivo é a observação da paisagem; avaliá-la de forma crítica, apontando possíveis usos do espaço em três vetores: a funcionalidade do espaço, possíveis melhorias e mitigação dos problemas detetados. Pretendemos apresentar às crianças atividades que cruzem paisagem, pensamento crítico, Banda Desenhada e realidade local. A logística é assegurada pela Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA) e o Instituto Politécnico de Portalegre, num projeto mais amplo de promoção do sucesso escolar no Distrito.

A Paisagem

A importância da paisagem na Geografia é consensual. Todos concordam que uma das bases desta ciência está centrada nesse conceito; a maneira como o abordamos não é tão unânime.

A metodologia e a atitude em relação à paisagem estão incorporadas na posição teórica do geógrafo, que olha e analisa o que observa. Tradicionalmente, a geografia define a paisagem como uma parte do território que se pode abarcar com a vista. Porém, diante da mesma realidade, cada pessoa descreve-a e faz a sua leitura e interpretação, de acordo com a sua própria visão do mesmo espaço. Podemos encontrar duas grandes escolas de abordagens teóricas à paisagem. A primeira, que

considera o espaço socialmente construído e onde as várias tensões sociais são refletidas, inerentes ao uso da terra, que advém da maneira como os homens estruturaram a sociedade. Este ponto de vista está ligado a escolas radicais ligadas a uma análise marxista da sociedade e do território.

Quase ao mesmo tempo, o conceito de Território (algo que remete de imediato para a ideia de um espaço geográfico socialmente apropriado, regulado e construído) veio provocar uma nova inflexão no percurso da Geografia. O radicalismo inicial, de raiz marxista e politicamente empenhado, traz a Geografia para o campo sociológico, centrando a explicação do Território como produto/construção social, lugar de confronto, de tensões, de conflitos de uso e de apropriação e transformação (DOMINGUES, 2001, p. 57).

A segunda abordagem advém das escolas humanistas e culturalistas. Estas escolas afirmam que o conceito de paisagem é produto da cultura, mas também de uma experiência individual; vem dos sentidos, da maneira como cada um sente e se liga a um espaço. A paisagem é uma realidade pessoal, que cada um constrói interiormente; é portanto, subjetiva. Cosgrove e Yi-Fu-Tuan construíram uma posição em relação à paisagem, que a torna uma experiência pessoal baseada na realidade vivida de um espaço.

Este tipo de abordagem encontra-se basicamente entre os autores das correntes ditas da Geografia das Representações, ou mais no cerne da Geografia Humanista, correntes que aproximam a geografia das tendências fenomenológicas e existencialistas também em expansão noutras ciências sociais. (SALGUEIRO, 2001, p. 45).

Assim, por exemplo, Cosgrove (1984 citado por SALGUEIRO, 2001, p. 45), diz que a paisagem é “[...] o mundo exterior mediatizado pela experiência subjectiva dos homens, portanto um modo de vero mundo”, enquanto para Tuan (1979 citado por SALGUEIRO, 2001, p. 45) trata-se de “[...] uma imagem integrada, construída pela mente e pelos sentidos”

Mais próximos desta última perspectiva, não negamos a importância da construção social e coletiva da paisagem; no entanto, acreditamos que o

significado do que vemos é marcadamente construído pelas experiências vividas num espaço específico e pela visão quase impressionista que nos assalta quando confrontados com um determinado espaço.

É quase irónico que o conceito de paisagem, derivado da expressão plástica (pintura do século dezanove) se tenha tornado tão central e tão polémico na Geografia atual. Neste contexto concreto, a visão "impressionista" está mais de acordo com a visão infantil; as crianças vivem a paisagem olhando.

As ligações que estabelecemos com o espaço não está apenas ligada ao sentido da visão; fazemos uma imagem da realidade observamos através de sons, cheiros, luz e a experiência vivida nesse local.

As múltiplas pesquisas sobre a paisagem têm feito ressaltar a importância de novas dimensões, que vão para lá da simples apreensão visual ou da resultante das relações entre o Homem e o Meio. Por um lado, têm valorizado a importância de outros sentidos na apreensão das paisagens (o olfato, o ouvido, o tacto) e, por outro lado, como o notaram Phillipe e Geneviève Pinchemel, têm sido reveladas nas "novas paisagens" outras dimensões valorativas, para além da «paisagem como quadro da vida»: paisagem-património, paisagem-valor de identidade, paisagem recurso (PINCHEMEL; PINCHEMEL, 1992 citado por GASPAR, 2001, p. 85).

Todas estas características transformam a paisagem numa ferramenta poderosa para a educação e o desenvolvimento do pensamento crítico. Como J. Dewey escreveu:

Exercise of observation is, then, one condition of transformation of impulse into a purpose. As in the sign by a railway crossing, we have to stop, look, listen. But observation alone is not enough. We have to understand the significance of what we see, hear, and touch. This significance consists of the consequences that will result when what is seen is acted upon (DEWEY, 1938; 1997, p. 68).

Pensamento Crítico

O desenvolvimento do pensamento crítico na educação já fez um longo caminho. Em 1938, Dewey escreveu sobre pensamento reflexivo e experiências significativas para construir um novo paradigma na educação. Provou que as crianças que têm a possibilidade de viver e lidar com aprendizagens significativas e associadas a problemas reais, se tornam mais intervenientes e críticos face à realidade.

This view would be more credible if any systematic effort, beginning with early education and carried on through the continuous study and learning of the young, had ever been undertaken with a view to making the method of intelligence, exemplified in science, supreme in education. There is nothing in the inherent nature of habit that prevents intelligent method from becoming itself habitual; and there is nothing in the nature of emotion to prevent the development of intense emotional allegiance to the method (DEWEY, 1938; 1997, p. 83).

Grosso modo, podemos distinguir duas formas de abordar o pensamento crítico na educação; uma escola defende que este tipo de pensamento está mais ligado ao raciocínio lógico. Outra corrente vinca a psicologia cognitiva, ligada à prática educativa. Esta perspectiva, ligada ao construtivismo e sócio-construtivista, defende que as atividades de aprendizagem surgem da interação entre o meio, os recursos didáticos e as pessoas - professores e crianças. Estas relações são destacadas como uma das chaves da educação atual.

Dewey escreveu, “apesar de todo o pensamento resultante em conhecimento, em última análise, o valor do conhecimento está subordinado ao uso do pensamento [...]” (DEWEY, 2007, 139). As contribuições da psicologia do desenvolvimento para a educação com autores como Piaget, Vygotsky ou Bruner são uma importante base sólida para abordagens educacionais; todavia, gostaríamos de introduzir, como ferramenta didática para o desenvolvimento do pensamento crítico, as narrativas (ou histórias), como propõe Kieran Egan.

Em contextos educacionais, Egan (1992) afirma que selecionar narrativas de acordo com os estágios de desenvolvimento educacional das crianças é uma forma muito eficaz, de desenvolver o pensamento crítico, mas também de introduzir conceitos complexos.

Anteriormente conduzimos investigações em jardins de infância focadas no desenvolvimento do pensamento crítico a partir da observação da paisagem. A complexidade da análise geográfica por vezes esquece os conceitos de base como a paisagem; no pré-escolar, faz sentido começar pelo básico. Observar o espaço, compreendê-lo e analisá-lo com olhos críticos deve ser uma atitude estimulada desde cedo. Estas capacidades vão ser essenciais para o seu desenvolvimento e crescimento enquanto crianças e a base para adultos participativos.

A observação cuidada do espaço fornece informações e conduz a caminhos de intervenção. Yi-Fu Tuan, em "Topofilia" (1979, p. 160) escreveu: "A Geografia Humanista busca uma compreensão do mundo humano através do estudo das relações das pessoas com a natureza, seu comportamento geográfico, bem como seus sentimentos e ideias sobre espaço e lugar."

O objetivo do estudo foi compreender o potencial da paisagem na educação cívica e geográfica de crianças em idade pré-escolar. Preparámos uma ficha de observação da paisagem e distribuímo-la a crianças de vários jardins de infância de Portalegre, em Portugal.

Para além da ficha, os professores fizeram a observação indireta da paisagem, por meio de fotografias, apresentando realidades claramente positivas ou negativas. As conclusões retiradas desta experiência foram baseadas nas notas de campo e respostas à ficha de observação da paisagem.

Analisámos as respostas por sexo e idade, pela adjetivação usada pelas crianças sobre os espaços observados, bem como pelas suas sugestões de intervenção. Esses dados foram recolhidos em dois momentos: o primeiro

durante a observação direta da paisagem; o segundo na sala de aula, através de fotografias.

As questões postas para análise da paisagem foram simples: O que vê? Foi construído pelo homem ou pela natureza? Qual é a utilidade/função do espaço? Quais as condições em que se encontra?

Estas questões foram repetidas dias depois, na sala de atividades, através da observação das fotografias. As respostas foram registradas e comparadas com as dadas alguns dias antes, com o objetivo de consolidar o olhar crítico sobre a paisagem e também para tentar perceber se houvera alguma evolução no olhar crítico das crianças.

Os resultados finais foram extremamente positivos. As crianças participaram, envolveram-se nas atividades e conseguiram olhar para o espaço próximo não apenas de maneira mais atenta, mas também mais interventiva; apontaram os problemas e sugeriram transformações, baseadas nas suas análises pessoais.

Sem dúvida, podemos afirmar que a observação da paisagem é uma base para o desenvolvimento do pensamento crítico nas crianças. Todas as respostas à primeira pergunta, independentemente da idade, sexo ou procedência (rural / urbana) das crianças, foram assertivas. No entanto, não descreveram a paisagem como um todo.

No primeiro grupo de respostas, as crianças mencionaram apenas subgrupos de paisagem, como árvores, casas, carros, carros estacionados, nuvens ou afloramentos rochosos. As respostas mostraram os detalhes que chamaram a atenção de cada uma delas. Mobiliário urbano, pássaros, campos de futebol, flores, um café, uma ponte, portas de casas, árvores partidas, bocas de incêndio, paredes, etc.

Na segunda questão, relativa à responsabilidade pela origem da paisagem, foram encontradas diferenças de acordo com a idade das crianças. O mais novo (3 e 4 anos) considerou os elementos naturais obra da natureza e não mostrou dúvidas sobre as construções humanas na paisagem.

Contudo, a maioria das respostas das crianças de 5 e 6 anos, dependendo da paisagem observada - um jardim ou um campo cultivado - revelou que embora os elementos fossem de origem natural, eram “construções” humanas.

Em todas as idades, o gênero feminino parece ter dado mais importância aos aspetos estéticos e de harmonia dos conjuntos. Porém, mais de 60% das respostas masculinas também revelaram preocupações estéticas e focaram uma organização espacial coerente. Em relação à questão da função e uso do espaço, as crianças identificaram claramente a sua serventia, embora enfatizassem e marcassem a perspectiva lúdica dos lugares. Independentemente de morar no campo ou na cidade, as crianças quase sempre atribuíram uma função lúdica e de lazer às áreas, até mesmo escolhendo os jogos mais apropriados para serem praticados - bolos de barro e folhas, esconde-esconde e corrida. Também foram mencionados os aspetos de lazer e da vida familiar - almoçar, estar nas esplanadas, caminhar, socializar e conviver. Nas respostas rurais, o espaço foi observado de maneira mais utilitária.

As crianças projetaram uma utilização mais prática do espaço e da função económica - pastagem para gado, hortas e pomares e armazéns de alfaías agrícolas. Na última pergunta, sobre o estado de preservação do espaço, as crianças enfatizaram os aspetos positivos da paisagem, apontando também os que eram pouco cuidados, ou que precisavam de intervenção, provando que a paisagem ajuda as crianças a treinar a atenção. Além das propostas, acrescentaram hipóteses de intervenção para criar espaços com capacidade de prática de atividades lúdicas, tais como a instalação de casas de madeira, insufláveis, animais, mais árvores e flores, para proporcionar um ambiente mais agradável.

A conclusão central é o potencial que o uso de um recurso onnipresente, económico e acessível - a paisagem - pode representar como ferramenta para uma educação não apenas de conceitos e conteúdos

cognitivos, mas também para preparar as crianças a fazer intervenções críticas e ter uma atitude ativa e construtiva como futuros cidadãos. As crianças foram estimuladas a adotar uma atitude reflexiva e suas opiniões foram apreciadas e valorizadas.

Dois objetivos foram alcançados: fornecemos aos alunos e à escola ferramentas para interpretar o ambiente e trouxemos a realidade concreta para dentro da escola, tornando-a mais significativa para as crianças.

Banda Desenhada – uma ferramenta didática para o estudo da paisagem

A Banda Desenhada é considerada a 9ª Arte. É uma forma narrativa que combina desenho/pintura com um texto mínimo na área de um pequeno quadrado ou retângulo para contar uma história. Todos gostamos de histórias; gostamos de ler romances, ver cinema, assistir a séries ou ouvir uma boa narrativa de um acontecimento. A Banda Desenhada tem esta característica e não escolhe idades. O lema da revista Tintin é elucidativo deste fenómeno “Dos sete aos setenta e sete”, referindo-se à idade dos potenciais leitores.

Todo o texto narrativo, independentemente do(s) Sistema(s) semiótico(s) que possibilita(m) a sua estruturação, se especifica por nele existir uma instância enunciativa que relata eventos reais ou fictícios que se sucedem no *tempo* – ao representar eventos, que constituem passagem de um estado a outro estado, o texto narrativo representa também necessariamente estados -, originados ou sofridos por *agentes* antropomórficos ou não, individuais ou coletivos, e situados no *espaço* do mundo empírico ou de um mundo possível (SILVA, 1988, p. 597-598).

Esta forma de arte tem múltiplas definições possíveis, que refletem uma posição teórica em relação à Banda Desenhada. Nesse contexto, escolhemos a definição proposta por Reis e Lopes (1994, p. 45):

A banda desenhada constitui uma modalidade narrativa de extensão variável, cujo fundamental suporte expressivo é a imagem gráfica, acompanhada ou não por um texto verbal e elaborada de acordo com específicos procedimentos técnicos,

destinados a inculcar no conjunto de signos icônicos que integram o relato a sua narrativa própria [...].

Excluindo a expressão Banda Desenhada, a mesma definição poderia continuar válida para o Cinema; talvez por esta proximidade, muitas histórias aos quadrinhos encontram transposição para o grande ecrã.

“Tanto o romance quanto o filme contam histórias: continuamos assistindo, enquanto continuamos lendo para descobrir o que acontece a seguir, ou quando estamos familiarizados com as convenções do gênero, para descobrir como isso acontece” (PULVERNESS, 2002, p. 7).

Aceitamos esta afirmação como verdadeira, e assim sendo, é natural que crianças e jovens gostem e se envolvam neste tipo de narrativas, com enredos de acordo com os seus interesses e idades.

A Banda Desenhada cruza imagem e texto (escrito ou não) de uma forma sedutora e de acordo com o imaginário infantojuvenil, tal como Kieran Egan propõe. Contar histórias através de desenhos é talvez uma das mais antigas formas de transmitir modos de vidas, experiências, ou seja, num sentido lato, cultura. Podemos afirmar que concomitantemente com as tradições orais, os desenhos têm sido outra forma, mais recente, de transmitir cultura, mantendo viva a herança de um povo.

Desde o Paleolítico que se gravam e pintam figuras. Petróglifos foram encontrados onde quer que os humanos tenham vivido e as cenas representadas contam histórias sobre seu quotidiano. Desta forma, não é estranho que a Banda Desenhada tenha sido tão bem aceite nas sociedades mais díspares; se assumirmos que as pinturas rupestres contam histórias e visões do mundo, a Banda Desenhada é a primeira forma de perpetuar a herança coletiva da humanidade.

Tendo esta visão como certa, parece lógico que as escolas se sirvam da Banda Desenhada como motivação para transmitir conhecimento, mensagens e desenvolver capacidades tão importantes como contar uma história, argumentar, escrever, selecionar informação, sintetizar, desenhar e

tomar contacto com outras realidades, de uma forma agradável e eficaz; a Banda Desenhada apresenta-se como uma ferramenta didática com infinitas aplicações.

Num passado recente a Banda Desenhada esteve mais ligada a entretenimento e recreação, ganhando a reputação de uma leitura menor. Talvez o caso da Bélgica tenha sido a exceção, onde esta forma de arte teve desde cedo um reconhecimento como instrumento pedagógico e entretenimento cultural. A comprová-lo, grandes nomes (uns mais polémicos que outros) da Banda Desenhada são de Origem belga: Hergé, Jacobs, Uderzo, Goscinny, Morris, Franquin só para citar alguns dos mais mediáticos.

Essa inegável popularidade dos quadrinhos, no entanto, talvez tenha sido também responsável por uma espécie de “desconfiança” quanto aos efeitos que elas poderiam provocar em seus leitores [...] os adultos tinham dificuldade para acreditar que, por possuírem objetivos essencialmente comerciais, os quadrinhos pudessem também contribuir para o aprimoramento cultural e moral de seus jovens leitores.” (VERGUEIRO, 2004, p. 8).

A visão simplista e superficial desta arte está, segundo o nosso ponto de vista, profundamente errada. Um romance ou um conto não são mais válidos que uma história aos quadrinhos; para os usar como recurso didático é necessário ter atenção à qualidade e ao objetivo para o qual os vamos utilizar. Os professores devem ter a noção perfeita do que é melhor ou pior para os alunos e estar bem preparados para fazer uma escolha de qualidade dos livros ou filmes a serem usados no contexto da sala de aula.

O poder da Banda Desenhada (ou pelo menos do desenho acompanhado por texto apresentado em pequenos quadros) como recurso didático é bem conhecido e é usado há décadas. Permite motivação e proporciona às turmas um ambiente de espontaneidade e relaxamento, que predispõe as crianças para aprender com tarefas que as orientem na busca de conhecimento.

Podemos avaliar o poder e eficácia desta ferramenta folheando livros escolares, jornais de informação ou de entretenimento, verificando que esta forma de comunicação nos acompanha pelo menos desde o século XIX. Existe uma quantidade considerável de livros didáticos portugueses, onde histórias curtas em forma de quadrinhos aparecem. Mesmo sob um regime de ditadura rigorosa e cinzenta, o governo português apresentou heróis nacionais e obras clássicas (como a Odisseia ou a Epopeia dos Descobrimentos Portugueses) na forma de quadrinhos.

Ainda que não pudessem ser consideradas como Banda Desenhada, usavam imagens desenhadas, com um texto anexo, dentro de uma sequência de quadrinhos numa mesma página. Acreditamos firmemente que a Banda Desenhada é uma ferramenta didática capaz de mobilizar os alunos do 1º Ciclo da Educação Básica e levá-los a aprender a olhar a paisagem de maneira crítica e criativa.

Como produto final do projeto, os alunos elaborarão pequenas narrativas (desenhadas) recontando excertos das histórias lidas que decorrerão na realidade local que lhes é próxima.

UMA PROPOSTA DE TRABALHO

Convidámos várias turmas do 1º Ciclo da Educação Básica (3º e 4º ano de Escolaridade) do Distrito de Portalegre a deslocar-se à “sala laboratorial” da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, para participarem em atividades de leitura e visualização das aventuras de Tintin. O espaço estará preparado para proporcionar um ambiente lúdico e informal, mas estimulante e de descoberta.

Através de jogos variados e com recurso a novas tecnologias (por exemplo, aplicações como *Mentimeter*, *Wheeldecide*, *Stopwatch*, *ArtRager*, *Anime Maker*, *Filmora Go*, *FlipaClip*, *padlets*, entre outros) os alunos poderão construir os seus projetos; para tal terão à disposição *tablets* e computadores, para além de meios mais tradicionais, mas não menos pertinentes.

A escolha de Tintin justifica-se por várias razões; a primeira é que crescemos com essa personagem, aprendemos muito sobre lugares, civilizações e a potencialidades da viagem por uma imensidão de espaços. A segunda razão é a precisão e atenção aos detalhes físicos e humanos que Hergé desenhou nos seus álbuns. Sabemos que o autor não é consensual, não pela qualidade da sua obra, em termos técnicos e estéticos, mas por posições políticas e ideias controversas que por vezes transportou para os seus álbuns.

Apresentaremos Tintin através de livros e vídeos, destacando as viagens, as aventuras e a variedade de paisagens. Num segundo momento, será realizado um brainstorming sobre paisagem. Os alunos comentarão as paisagens dos livros e farão comparações com as da realidade dos seus locais, através de fotografias.

As diferenças das formas de relevo, vilas e cidades serão comparadas e destacadas de acordo com as aprendizagens essenciais do currículo do Estudo do Meio em Portugal.

A última tarefa será realizar o desenho/animação de duas ou três histórias em quadrinhos, recontando uma parte das aventuras de Tintin, ocorrendo na paisagem local. Poderão utilizar o tradicional papel e lápis de cor, ou optar por uma das aplicações tecnológicas à sua disposição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia do projeto surgiu como uma extensão das investigações anteriores que temos realizado na educação pré-escolar. Acreditamos que a observação da paisagem é um dos exercícios mais importantes para trabalhar em idades precoces, uma vez que permite transportá-las para locais diferentes e pô-las em contato com a diversidade contida na ciência geográfica.

Estudando o ambiente natural e humano, as crianças começarão a observar e questionar a sua própria realidade, estimulando e desenvolvendo o pensamento crítico, a criatividade e a busca autónoma do conhecimento.

Conseguir estimular estas capacidades é um dos objetivos fulcrais da educação - gerar cidadãos participativos, induzir mudanças e resolver problemas nas comunidades onde os alunos se irão inserir.

A paisagem também é uma maneira de desenvolver alguns aspetos estéticos e de harmonia, que ajudam os alunos a crescer como seres humanos. Esta perspectiva é uma das razões para a escolha de Tintin. Tintin é um viajante e as suas aventuras transmitem valores, como amizade, solidariedade e verdade.

Os seus feitos heroicos parecem possíveis e alcançáveis no universo do imaginário infantil; assim, existe uma proximidade entre a criança e o herói, que a envolve no enredo, mas ao mesmo tempo fornece informações precisas sobre a história e a geografia de vários lugares.

Embora tenhamos escolhido Tintin, existem muitas Bandas Desenhadas que podem ser usadas, dependendo do que queremos focar e trabalhar; por exemplo, Lucky Luke, Asterix e Obelix, Blake e Mortimer ou Buddy Longway, entre outros. Estas personagens são embaixadores da Geografia; apresentam lugares e informações geográficas, importantes para o desenvolvimento dos alunos e para a sua noção de mundo.

Num país como Portugal, existem territórios com níveis muito fracos de desenvolvimento e o acesso à possibilidade de viajar, mesmo dentro de um país de 92212 quilómetros quadrados, é muito baixo.

A Banda Desenhada é uma ferramenta didática, que motiva as crianças a aprender e a conhecer de forma lúdica espaços e realidades, a que de outra forma dificilmente teriam acesso.

A escola e a aprendizagem devem ser momentos agradáveis das nossas vidas, ao mesmo tempo que nos preparam para o mundo volátil em que vivemos. A busca de informações corretas e importantes é uma competência essencial; por que não começar com quadrinhos?!

REFERÊNCIAS

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 13-39, jan./jun. 2021.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade**: a criança e o currículo. Lisboa: Relógios d'Água, 2002.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. Lisboa: Didáctica, 2007.

DEWEY, J. **Experience and Education**. New York: Touchstone, 1997.

DOMINGUES, Á. A Paisagem Revisitada. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

EGAN, K. **O Desenvolvimento Educacional**, Lisboa: D. Quixote, 1992.

EGAN, K. **O uso da narrativa como técnica de ensino**. Lisboa: D. Quixote, 1992.

FERNANDEZ ENGUITA, M. **Más escuela y menos aula**. Madrid: Morata, 2018.

GASPAR, J. O retorno da paisagem à Geografia: apontamentos místicos. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants: on the Horizon. **Emerald Publishing**, West Yorkshire, v. 9, n. 5, september/october 2001.

PULVERNESS, A. Film and literature: two ways of telling. In Hilary Jenkins and Michelle Fillery (Ed.) Literature Matters. **Hawthornes of Nottingham**. British Copuncil's Literature Departement, London, n. 32, Winter 2002.

REIS, C.; LOPES, A. C. Banda Desenhada. In: C. REIS; A. C. LOPES. **Dicionário de Narratologia**. Coimbra: Almedina, 1994.

ROBINSON, K.; ARONICA, L. **Creative Schools**: the Grassroots Revolution that's Transforming Education. New York: Viking, 2015.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

SILVA, Vítor Manuel Aguiar e. **Teoria da literatura**. Coimbra: Almedina, 1988.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1979.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: VERGUEIRO, W.; RAMA, A.; BARBOSA, A.; VILELA, T.; RAMOS, P. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme “Competitiveness and Internationalization”, projeto ‘POCI-01-0145- FEDER-006891’; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto ‘UID/GEO/04084/2013’.





“ENCHAM OS OLHOS DE PAISAGEM!” – ENSINANDO A OBSERVAR EM GEOGRAFIA. UMA PROPOSTA TAXÓNOMICA

“FILL YOUR EYES WITH LANDSCAPE!” - TEACHING TO OBSERVE IN GEOGRAPHY

Fátima Velez de Castro

Universidade de Coimbra / CEGOT / RISCOS.
Portugal. PhD em Geografia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3927-0748>
E-mail: velezcastro@fl.uc.pt

RESUMO

A “observação” constitui-se como um pilar metodológico da Geografia, que se fundamenta no olhar holístico da(s) paisagem(ns). Para isso, é preciso solidificar a dimensão científica que se exige da observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos e previamente definidos. Este artigo tem como objetivo principal discutir formas de olhar a paisagem, do ponto de vista da Geografia Humana, assim como refletir sobre a importância dos materiais visuais, bem como das práticas de observação. Pretende-se sistematizar uma taxonomia de observação, útil para fundamentar a investigação científica, assim como para ser usada em contexto académico de sala de aula. Do ponto de vista metodológico, trata-se de um trabalho reflexivo, tendo sido selecionados para a formulação textual as obras de um conjunto de autoras e autores com estreita ligação à geografia humana (social e cultural); a exploração metodológica da observação, como forma de ligar indivíduos e paisagens; a capacidade de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre várias ciências.

Palavras-chave: Paisagem. Observação. Geografia humana. Metodologia.

ABSTRACT

Observation” is a methodological pillar of Geography, which is based on the holistic view of the landscape(s). For this, it is necessary to solidify the scientific dimension that is required of considered, careful and systematic observation by principles that govern valid and previously defined procedures. The main goal of this article is to discuss ways of looking at the landscape from Human Geography's point of view, as well as to reflect on the importance of visual materials as well as observation practices. The aim is to systematize a taxonomy

of observation, useful to underpin scientific research, as well as to be used in an academic classroom context. From a methodological point of view, this is a reflective work, having been selected for the textual formulation the works of a group of authors and authors with close links to human geography (social and cultural); the methodological exploration of observation, as a way of linking individuals and landscapes; the ability to establish an interdisciplinary dialogue between various sciences.

Keywords: Landscape. Observation. Human geography. Methodology.

RESUMEN

La “observación” es un pilar metodológico de la geografía, que se basa en la visión holística del paisaje o los paisajes. Para ello, es necesario solidificar la dimensión científica que se requiere de una observación considerada, cuidadosa y sistemática por los principios que rigen los procedimientos válidos y previamente definidos. El objetivo principal de este artículo es discutir las formas de ver el paisaje desde el punto de vista de la Geografía Humana, así como reflexionar sobre la importancia de los materiales visuales así como de las prácticas de observación. El objetivo es sistematizar una taxonomía de la observación, útil para sustentar la investigación científica, así como para ser utilizada en un contexto de aula académica. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una obra reflexiva, habiéndose seleccionado para la formulación textual las obras de un grupo de autores y autoras con estrechos vínculos con la geografía humana (social y cultural); la exploración metodológica de la observación, como forma de vincular a los individuos con los paisajes; la capacidad de establecer un diálogo interdisciplinario entre diversas ciencias.

Palabras-clave: Paisaje. Observación. Geografía humana. Metodología.

INTRODUÇÃO

Em maio de 2016, no âmbito do “I Colóquio em Didática e Ensino” da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, tive oportunidade de ser convidada a apresentar a comunicação intitulada “Encham os olhos de paisagem! A importância da observação no ensino da Geografia”. Fui buscar a primeira frase do título e a natureza deste trabalho às frases atribuídas e às muitas histórias que tinha ouvido contar sobre o consagrado Professor Alfredo

Fernandes Martins, insigne docente da instituição, que teve um papel decisivo e marcante na Geografia portuguesa em geral, e na Geografia de Coimbra em particular. Mais do que ensinar, esta figura docente ímpar marcou várias gerações de geógrafas e geógrafos, aliando a investigação científica à prática pedagógica, na lógica do “investigador que ensina” (ALMEIDA *et al.*, 2006, p.117).

Esta escolha não foi em vão: “encher os olhos de paisagem” consagra o princípio primeiro da ciência geográfica – observar - de forma plena, os territórios que estão diante dos nossos olhos, num pressuposto de atenção inteira, com os cinco sentidos em uníssono, com a disponibilidade física e mental para se apreciar a imagem. Mas isso só não chega. É preciso associar a dimensão científica que se exige a uma observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos, com possibilidade de auxiliar uma investigação previamente definida, tendo em vista o fornecimento de elementos analíticos.

Com base nas ideias preliminares apresentadas, este artigo tem como objetivo principal discutir formas de olhar a paisagem, do ponto de vista da Geografia Humana, sendo ainda considerados os seguintes objetivos específicos: refletir sobre a importância dos materiais visuais; analisar o sentido das práticas de observação; sistematizar uma taxonomia de observação científica.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de um trabalho reflexivo, tendo sido selecionados para a formulação textual as obras de um conjunto de autoras e autores consideradas/os fundamentais para a análise que se pretende realizar.

Foram três os critérios que presidiram à escolha, nomeadamente: a ligação à geografia, em especial à vertente disciplinar humana, social e cultural; a exploração metodológica da observação, como forma de ligar indivíduos e paisagens; a capacidade de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre várias ciências.

Este último aspecto tem-se revelado extremamente útil, pois não seria possível uma abordagem territorial completa, se não existisse a possibilidade de diálogo entre a Geografia e outras ciências sociais, onde se irá buscar inspiração para a dimensão epistemológica, metodológica e interpretativa da paisagem.

Urge ainda referir que a publicação deste trabalho advém de um projeto de investigação intitulado "Representações da Paisagem", onde investigadores da área da Geografia e da Literatura, se têm reunido para discutir modos diferenciados de observar a paisagem, tendo como denominador comum a dinâmica dos territórios associada ao ambiente, à cultura, ao ensino e à sociedade.

O QUE É E O QUE SIGNIFICA "OBSERVAR"? CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA VISUAL

Comecemos então por explorar o conceito mediador deste trabalho, o qual une o método com o objeto, a observação com a paisagem. O que é e o que significa "*observar*"? Sturken e Cartwright (2002, p.10) começam por sugerir que o ato de olhar é algo banal, que fazemos de forma arbitrária e inadvertida no nosso quotidiano.

Observar trata-se de um gesto, através do qual se estabelece um processo que inclui aprendizagem, interpretação, análise.

Perante este pressuposto, é-se levado a assumir que o "olhar" é algo inconsciente, instintivo, natural, que não implica uma relação analítica entre o observador, a observação e o observado, sendo um ato de natureza mecânica. Já "*observar*" é um processo complexo, que implica atenção, querer, vontade, que responde a um objetivo, a um propósito concreto.

Desta forma, o observador procura um posicionamento favorável, aguça a atenção (em colaboração com os restantes sentidos), assume procedimentos que possam clarificar e tornar mais eficazes a observação. Pode mesmo recorrer a tecnologia ou a outros instrumentos auxiliares,

conquanto persiga a visualização sistemática e analítica do objeto em causa (Figura 1).

Figura 1 - Triângulo da observação.



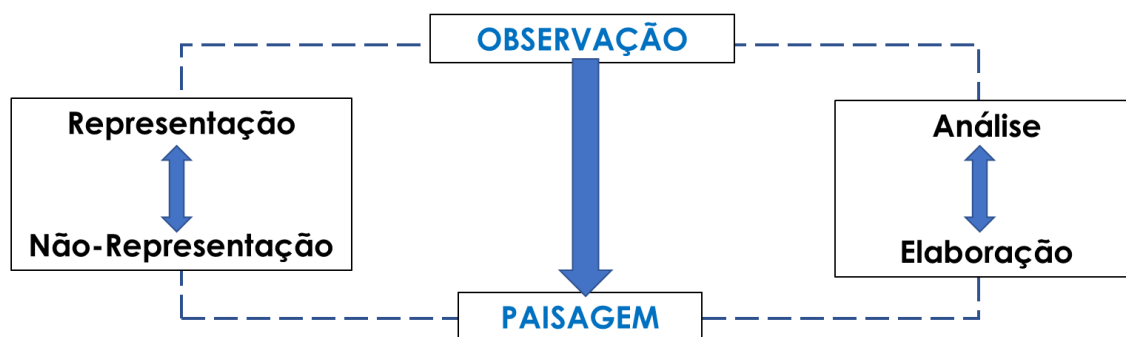
Fonte: Elaboração Própria (2020).

Berque (2009, p.104) invoca o pensamento agostiniano ao afirmar que a observação da paisagem deriva de uma noção objetiva – natureza - e de uma noção subjetiva – as profundidades da consciência do indivíduo. De facto, trata-se de uma relação entre o/a observador/a, e aquilo que é observado, pelo que se é levado a pensar que o ato de observar é dinâmico e múltiplo, que em face da multidão se pode tornar caleidoscópico e multifacetado, de acordo com a proporção de observadoras/es. Pisón (2009, p. 39) defende que a paisagem decorre de uma configuração objetiva, sendo que a sua morfologia se pode considerar completa apenas quando é observada, do ponto de vista científico, vivencial, pictórico, literário, etc.

A observação é o processo através do qual a paisagem se corporiza e ganha vida, adquire funções, valores, qualidades, sentidos.

Rose (2012, p. 10) foca-se em duas ideias binárias, como sendo ambas formas de olhar a paisagem: uma, de representação/não-representação; outra de análise/elaboração (Figura 2).

Figura 2 - Visão binária sobre a observação da paisagem.



Fonte: Elaboração Própria (2020), com base em Rose (2012).

No que concerne ao primeiro caso, significa que a afirmação interpretativa e a própria negação dessa abstratividade material sobre a dimensão paisagística, são ambas visões perceptivas de espectro oposto, mas plenas de significado perceptivo. Já no segundo caso, a autora destaca a dinâmica usuária, isto é, se a paisagem e os elementos visuais que a compõem são necessariamente objetos de investigação, ou se, por outra, são uma construção decorrente da visualização da própria e do próprio investigador.

No caso da Geografia Humana, Gilliam Rose assume que as imagens visuais paisagísticas como instrumentos de investigação, recorrendo-se às fotografias e filmes, à imagem fixa e à imagem em movimento. Não se pode, pois, deixar de considerar que se trata de objetos plenos de significado, influenciadores e influenciados pelo território e pelas territorialidades dos seus atores. Mitchel (2007, p. 121) vem, de certa forma, reforçar as ideias desta autora, ao referir que *"the degree to which landscapes are made (by hands*

and minds) and represented (by particular people and classes [...]) indicates that landscapes are in some very important senses “authored”.

No fundo, assume que o processo de observação analisa, mas ao mesmo tempo transforma, por assumir um papel caleidoscópico, tendo em conta a diversidade dos olhares. Esta diversidade não é apenas numérica – uma visão por cada indivíduo – mas vai mais além, interpondo uma variedade de olhares modelados pelo *background* académico, cultural, social, geográfico, etc. que determina a individualidade enquanto uma parte, e a pertença comunitária enquanto um todo.

Sturken e Cartwright (2002, p. 279) corroboram esta ideia, sendo que Morin (2009, p. 287) destaca a importância da observação nos estudos sobre a paisagem, não só em termos morfológicos, mas também simbólicos, dependendo sobretudo da perspectiva de quem observa, do propósito e da metodologia usada, a qual irá marcar a forma de ver e, sobretudo, de entender o(s) território(s).

Hay (2006, p. 193) identifica três grandes objetivos inerentes à observação: contar; complementar; contextualizar. Se a “contagem” a partir da visualização de uma paisagem tem um propósito numerativo, haverá necessidade de se “complementar” a dimensão quantitativa com a descrição fenomenológica do que se passa e como se passa.

Será, pois, necessário ir mais longe, para atingir aquilo que o autor designa de “entendimento”, sendo que este implica construir uma interpretação aprofundada daquilo que é observado.

A IMPORTÂNCIA DA OBSERVAÇÃO NO ENSINO DA GEOGRAFIA

Como método científico, Heidrich (2016, p. 24) destaca a observação enquanto tipo de procedimento essencial à pesquisa qualitativa, sendo que Cloke *et al.* (2009) acrescentam à ideia o fato da visualização ser um princípio primeiro da Geografia. Recordando as palavras de Ribeiro (2012, p. 68) é preciso ter em conta que “[...] a observação direta do território está na base

de qualquer estudo. [A Geografia] Ciência de ar livre, o seu laboratório é a Natureza." Acrescente-se também "da paisagem", na medida em que, no contexto deste artigo, se está a considerar esta unidade territorial.

Este Professor e Geógrafo da Universidade de Lisboa, marcou e continua a marcar muitas gerações de estudantes e investigadoras. Sobre Ribeiro (2012, p. 11) revela que

Era esta a sua metodologia: a permanência nos lugares, um olhar demorado e atento a uma imensidão de detalhes que escapam ao cidadão comum. Era o entendimento da terra como quem lê um documento dinâmico e em permanente transformação.

Aqui temos plasmado a lógica do espaço-tempo, isto é, alia-se a possibilidade e a capacidade de observação da unidade espacial em análise *in loco*, numa lógica temporal de desaceleração, de paragem.

Schrumer-Smith (2002, p. 165) faz uma proposta muito interessante, aliando esta dinâmica ao ensino e ao trabalho de campo em Geografia. A autora refere que este método de trabalho com as alunas e os alunos é ideal para treinar as competências de visualização, assim como ensaia os participantes para a observação crítica. Promove também o empoderamento das/os jovens, sendo que a docente ou o docente em causa devem apenas disponibilizar a orientação necessária.

Quem vê serão as alunas e os alunos, os quais produzirão novas imagens e narrativas do trabalho de campo, tanto através de imagens fixas, como de imagens em movimento. Atente-se também nas ideias de Pocinho (2012, p. 56) a qual afirma que

Na observação, não é apenas importante recolher informações que traduzam o conceito, mas também obter outros dados que possam revelar fatos desconhecidos à partida, e que possam até alterar o curso inicial previsto do trabalho de investigação.

Acrescente-se ainda a alteração inicial prevista do “processo de planificação de ensino”, uma vez que a descoberta de dados previstos e imprevistos, gerará novas necessidades de alinhamento de aula, mas também trará às/aos docentes e às/aos alunas/os uma sensação muito positiva de superação das expectativas iniciais.

É por isso que se continua a defender que a observação se assegura como um método fundamental no ensino da Geografia, pois estimula a curiosidade e o espírito crítico, tornando as alunas e os alunos também elas/eles produtoras/es de conhecimentos.

Nesta linha de ideias, Ketele e Roegiers (1999, p. 25) defendem a observação como um método pedagógico, que implica o contato com os objetos que vão, pela percepção direta, admitir a apreensão imediata dos dados e informações. A observação baseia-se no funcionamento dos cinco sentidos, na percepção pessoal e em juízos de valor próprios, na capacidade de concentração e também no pensamento divergente.

Bell (2008, p. 161) chama a atenção para o fato de que a observação, embora seja algo natural e intrínseco ao ser humano, se trata de um processo que necessita de treino, qualificação, preparação científica, espírito crítico e argúcia.

Neste sentido, como método essencial em Geografia, é importante que as professoras e os professores da disciplina tenham em conta que urge conceber uma estratégia de aula desta natureza, tendo em conta uma base de trabalho precisa. Embora a observação caminhe muitas vezes ao lado do conhecimento empírico, é necessário fazer um uso metodológico de caráter científico e sistemático, com o objetivo de validar a recolha de dados e a obtenção de resultados fiáveis.

Desta forma, também se estão a criar hábitos corretos de investigação nas alunas e nos alunos, dando-lhes a conhecer práticas que poderão ser aplicadas em diversos contextos escolares, assim como replicadas no futuro académico e profissional.

SISTEMATIZAR A OBSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA A PARTIR DO OLHAR GEOGRÁFICO

Passaremos a apresentar uma proposta de taxonomia de observação científica, que possa servir de base à planificação do ato de observar em contexto científico e escolar, assim como de apoio à constituição dos capítulos metodológicos de trabalhos de investigação.

Assume-se a intenção de explorar a “observação estruturada”, assim denominada por Bryman (2016, p. 269), no sentido em que propõe a definição e observância de um conjunto de itens, os quais deverão ser tidos em conta na concepção e materialização da metodologia de pesquisa visual.

A proposta de sistematização do processo de observação foi influenciada pela discussão até aqui realizada, assim como pelas proposições atribuídas a autores como Chacón-Moscoso *et al.* (2019, p. 460), Ciesielska, Boström e Öhlander (2018, p. 37), Bryman (2016, 270) e Hay (2006, p. 194) que vêm clarificar perspectivas clássicas processuais, assim como inspirar novas conceções e proporcionar uma proposta mais completa e de síntese.

Nesse sentido, considerar-se-á a observação numa perspectiva cronotópica – dimensão espacial e dimensão temporal -, numa perspectiva técnica – dimensão investigativa – e numa perspectiva do objeto de estudo – dimensão do universo/amostra.

Dimensão espacial

No que concerne a esta dimensão, considera-se que a observação se pode realizar, tendo em conta o “*Local*” onde a mesma decorre.

No caso de se tratar de um processo “*de campo*”, está-se a assumir que a/o investigador/a se desloca até ao sítio preciso de observação, ou, seja, que está presente na paisagem observada, podendo realizar a visualização diretamente e sem obstáculos.

No caso de se tratar de uma observação “*laboratorial*”, significa que os elementos observados podem ser levados para dentro do espaço formal a

que o/a investigador/a está associado, isto é, a imagem paisagística pode ser captada através de dispositivos fotográficos, de vídeo, etc, capazes de proporcionar uma visualização fora do local factual de estudo em causa.

Além disto, é necessário ter em conta o “Espaço” de observação, que pode ser “único”, caso o objeto investigativo seja apenas uma unidade paisagística, sem necessidade de alteração.

Todavia, pode ser necessária a observação de outras unidades de paisagem, seja para levantar, acrescentar ou corroborar a recolha de dados, seja numa lógica comparativa e, nesse caso, está-se perante um caso de observação “variada”.

Dimensão temporal

Nesta dimensão, a inspiração decorreu das ideias de Freixo (2009, p. 195), que distingue a observação segundo o tipo: natural, sem haver possibilidade de planeamento; experimental – sendo planeada e orientada.

Tendo em conta a estrutura, o autor define a observação como sendo: assistemática ou não estruturada, ou seja, sem controlo prévio, consistindo num registo espontâneo dos dados; sistemática ou planeada/controlada, cujo processo é realizado em condições controladas, tendo em vista objetivos predefinidos.

Neste caso, optou-se por considerar que a observação, ao ser alvo de “Planificação”, pode adquirir duas vertentes, sendo que por um lado pode ser “programada”, se for realizada com base na definição prévia de objetivos, parâmetros e percursos. Por outro pode ser “espontânea”, sendo que neste ponto se adquirem duas objetivações: a primeira diz respeito a situações em que já existe um plano de observação programado, mas que, com o decorrer da investigação, surgem outras unidades passíveis de integrarem o estudo, o que acaba por decorrer, por circunstâncias diversas (por exemplo, logísticas, de deslocação, etc.) no momento de identificação dessa mesma

necessidade de observação, pelo que não há tempo para uma preparação prévia e planejada.

A segunda refere-se a situações de observação empírica, em que o/a observador/a é surpreendido com um fenómeno inesperado. Neste caso, a observação espontânea despoletará um estudo posterior, devidamente planeado e cientificamente realizado. No que concerne ao “Tempo”, a observação pode ser realizada em momento “único”, desde que a recolha de dados ocorra em situação isolada e irrepetível, ou então pode assegurar-se como “contínuo”, se decorrer em vários momentos.

De referir que a dimensão espacial está intimamente ligada com a dimensão temporal, por se assegurarem como coadjuvantes, sendo de extrema relevância a análise conjunta dos vetores espaço-tempo na observação dos territórios (Figura 3).

Figura 3 - Observação: dimensão espacial e dimensão temporal



Fonte: Elaboração Própria (2020).

Contudo, não podemos deixar de considerar uma visão mais holística, já que “espaço” e “tempo” se articulam, de forma imbricada, com as dimensões que as seguir se apresentam, e que dizem respeito à unidade/objeto de estudo – universo/amostra – e às características do/a pesquisador/a – investigação.

Dimensão do universo/amostra

Para esta dimensão, a proposta é que a taxonomia se foque em três aspetos, em parte inspirados pela nomenclatura estatística, nomeadamente no que diz respeito à temática da amostragem. O primeiro em causa é o “*Critério*”, considerando-se como tal o processo de decisão, de escolha, de quem e do que deve ou não deve integrar a observação. Se por um lado temos elementos que podem ser alvo de “*inclusão*” da visualização, por outro podemos ter situações de “*exclusão*”, sendo que ambos os casos deverão ser justificados e validados por princípios criteriosos devidamente definidos.

O segundo é a “*Participação*”, referente à presença única ou múltipla dos elementos que são observados, melhor dizendo, as vezes que esses mesmos elementos se repetem. No caso de a participação ser “*com reposição*”, significa que o elemento em causa pode ser visualizado mais do que uma vez na(s) unidade(s) paisagística(s) em causa. Se for “*sem reposição*”, só há lugar a um momento de visualização.

Refira-se que este aspeto está ligado às dimensões do espaço e do tempo, por depender muito da variedade espacial e da periodicidade temporal daquilo que está a ser observado. Também se liga com o terceiro aspeto - a “*Unidade*” – referente à quantidade de casos observados, sendo que a mesma pode ser de carácter “*individual*”, se a visualização incidir numa unidade de paisagem, ou “*coletiva*”, se a visualização envolver várias unidades de paisagem.

Dimensão investigativa

A proposta desta dimensão teve como base algumas ideias de Quivy e Campenhoudt (2008, p. 164), no que concerne à tipologia de investigação. Os autores consideram como observação direta aquela em que o/a próprio/a investigador/a procede diretamente à recolha das informações, sem contato com o universo/amostra em estudo.

Já na observação experimental, é o/a investigador/a que se dirige ao sujeito para obter a informação procurada, usando instrumentos específicos (por exemplo, questionários por inquérito, questionários por entrevista, etc.). Também as ideias de Freixo (2009, p. 195) foram importantes para o contexto em causa, sendo que o autor classifica a observação, de acordo com a forma de participação do/a observador/a. Identifica por isso a que tem caráter não participante, ou seja, em que o/a observador/a assume o papel de espectador/a, sem interferir no fenómeno, em contraposição com a de caráter participante, em que o/a observador/a se incorpora na paisagem e participa, tornando-se um elemento do estudo.

Desta forma, propõe-se que esta dimensão possa ser classificada quanto ao “*Envolvimento*”, na mesma lógica significativa de “*direta*” ou “*indireta*”; quanto à “*Participação*”, na mesma significativa de “*participante*” ou “*não participante*”.

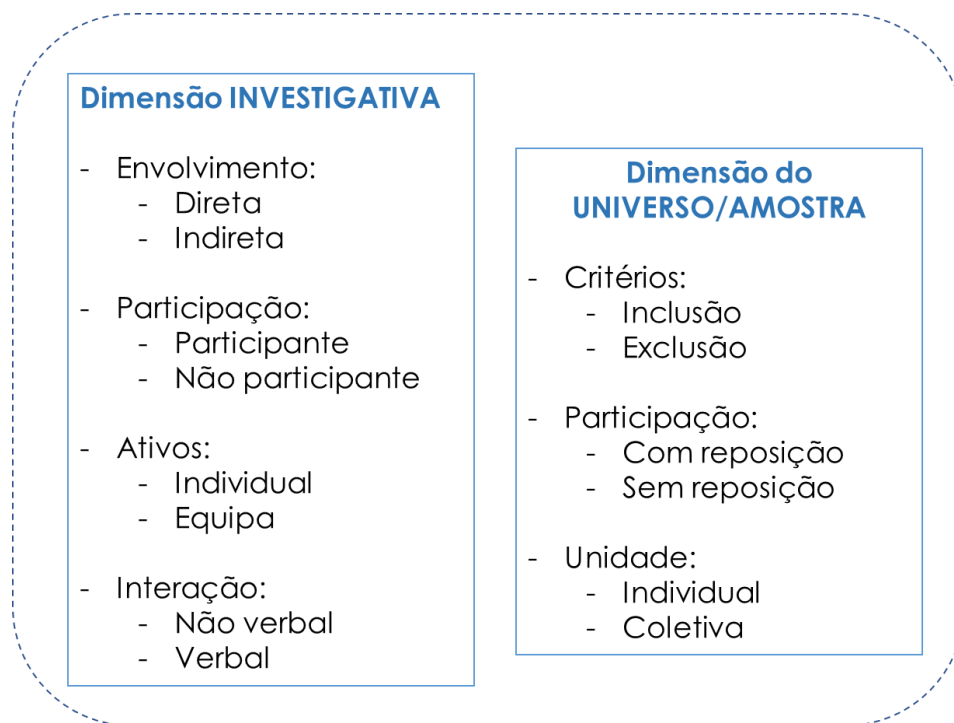
No que concerne aos “*Ativos*”, isto é, aos membros que participam no processo de observação, pode ocorrer uma visualização “*individual*”, caso fique a cargo apenas de uma pessoa, ou em “*equipa*”, quando há a participação efetiva de vários elementos.

A “*Interação*” estabelecida entre observadoras/es e observadas/os também é considerada nesta proposta de taxonomia, na medida em que vem esclarecer a forma de contato. A observação pode ser apenas “*não verbal*” e usar apenas a visualização como a forma de contato e de recolha de dados, mas também pode incluir uma dimensão “*verbal*”, em que a oralidade vem acrescentar mais um veículo de captação de informações.

A análise da Figura 4 deve ser feita em íntima relação com a Figura 3, na medida em que as quatro dimensões – espacial, temporal, investigativa, universo/amostra – funcionam numa lógica holística. As opções e as alterações de observação têm implicações em todos os domínios associados, uma vez que são interdependentes, numa lógica de coadjuvação, que em muito ajuda tanto o/a investigador/a organizar a pesquisa e a validar os

dados, como as/os leitoras/es a poder beneficiar dos resultados de estudos feitos com base num método cientificamente válido.

Figura 4 - Observação: dimensão investigativa e dimensão do universo/amostra



Fonte: Elaboração Própria (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: EM BUSCA DO PANÓPTICO?

Embora o ato de observar possa ser entendido como banal e intrínseco ao ser humano, assume-se como uma metodologia de trabalho fundamental em Geografia Humana, entre outras temáticas, no que concerne ao estudo da paisagem. Os materiais visuais ganham ainda destaque não só na investigação científica, como em contexto de ensino-aprendizagem, por se constituírem como relevantes, inovadores e motivadores, tanto para discentes como para docentes. Na busca pela validação e sistematização das práticas de olhar, foi apresentada uma taxonomia de observação científica, com o objetivo de proporcionar um modelo de referência para constituição de

quadros metodológicos em trabalhos de investigação, assim como de guião de trabalho em sala de aula/trabalho de campo escolar.

Este contributo para a discussão da observação, como método de trabalho em Geografia Humana, baseia-se na observação de natureza holística, mas não pretende atingir o apogeu do panóptico, no sentido da observação plena como uma expressão de poder (HAY, 2006, p. 197). Voltando à frase inicial que inspirou este artigo – “encham os olhos de paisagem!” – da autoria do Professor Alfredo Fernandes Martins, espera-se que este breve contributo possa servir para solidificar a dimensão científica que se exige de observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos e previamente definidos.

No projeto de investigação intitulado “Representações da Paisagem”, continuaremos a discutir modos diferenciados de observar a paisagem, tendo como denominador comum a dinâmica dos territórios associada ao ambiente, à cultura, ao ensino e à sociedade, também do ponto de vista metodológico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, António Campar; GAMA, António; CRAVIDÃO, Fernanda; CUNHA, Lúcio; MARTINS, Paula Fernandes; JACINTO, Rui. **Alfredo Fernandes Martins, Geógrafo de Coimbra, Cidadão do Mundo**. Coimbra: Centro de Estudos Geográficos, 2006.

BELL, Judith. **Como realizar um projeto de investigação**. 4. ed., Lisboa: Gradiva, 2008.

BERQUE, Agustin. **El pensamiento paisajero**. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2009.

BRYMAN, Alan. **Social Research Methods**. 5. ed., Oxford: Oxford University Press, 2016.

CHACÓN-MOSCOSO, Salvador; ANGUERA, M.Teresa; SANDUVETE-CHAVES, Susana; LOSADA, José; LOZANO-LOZANO, José A.; PORTELL, Mariona. “Methodological quality checklist for studies based on observational methodology (MQCOM)”. **Psicothema**, Sevilha, v. 31, n. 4, p. 458-464, Jul. 2019.

CIESIELSKA, Malgorzata; BOSTRÖM, Katarzyna W.; ÖHLANDER, Magnus. Observation Methods. In: CIESIELSKA, Malgorzata, JEMIELNIAK, Dariusz (ed.), **Qualitative methodologies in organization studies**: Methods and Possibilities. Londres: Palgrave McMillan, 2018. p. 33-52. (v.2).

CLOKE, Paul; Cook, Ian; CRANG, Philip; GOODWIN, Mark; PAINTER, Joe; PHILHO, Chris. **Practising Human Geography**. Londres: Sage, 2009.

FREIXO, Manuel João. **Metodologia Científica, fundamentos e técnicas**. Lisboa: Instituto Piaget, 2009.

HAY, Iain. **Qualitative research methods in Human Geography**. 2. ed., Oxford: Oxford University Press, 2005.

HEIDRICH, Álvaro Luiz. "Método e metodologias na pesquisa das geografias com cultura e sociedade". In: HEIDRICH, Álvaro Luiz; PIRES, Cláudia Luísa Zeferino (org.), **Abordagens e práticas da pesquisa qualitativa em Geografia e saberes sobre Espaço e Cultura**. Porto Alegre: Editora Letra1, 2016. p.15-34.

KETELE, Jean Marie; ROEGIERS, Xavier. **Metodologia de recolha de dados**. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

MITCHEL, Don. **Cultural Geography, a critical introduction**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

MORIN, Karen M. Landscape: representing and interpreting the world. In: CLIFFORD, Nicholas J.; HOLLOWAY, Sarah L.; RICE, Stephen P.; VALENTINE, Gill, **Key Concepts in Geography**. 2. ed., Londres: Sage, 2009, p. 286-299.

PISÓN, Eduardo Martínez. **Miradas sobre el paisaje**. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2009.

POCINHO, Margarida. **Metodologia de investigação e comunicação do conhecimento científico**. Lisboa: Lidel, 2012.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 5. ed., Lisboa: Gradiva, 2008.

RIBEIRO, Orlando. **O Ensino da Geografia**. Porto: Porto, 2012.

ROSE, Gillian. **Visual Methodologies, an introduction to researching with visual materials**. 3. ed., Londres: SAGE, 2012.

SCHURMER-SMITH, Louis; SCHURMER-SMITH, Pamela. Field observation: looking at Paris. In: SCHURMER-SMITH, Pamela (ed.). **Doing Cultural Geography**. Londres: Sage, 2002, p.165-175.

STURKEN, Marita; CARTWRIGHT, Lisa. **Practises of Looking, an introduction to visual culture**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme "Competitiveness and Internationalization", projeto 'POCI-01-0145- FEDER-006891'; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto 'UID/GEO/04084/2013'.



POCI-01-0145-FEDER-006891



PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA: O GRAFFITI NO ENSINO

Tatiana Aparecida Moreira¹

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).
Doutora em Linguística (UFSCar)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2727-3060>
E-mail: moreira.tatyana@gmail.com

RESUMO

Neste artigo, vamos iniciar a construção de uma metodologia de utilização do *graffiti*, arte de rua, presente no contexto do Movimento *Hip Hop*, para o ensino, sobretudo, na educação básica. Partimos desta questão: como propor uma metodologia de análise para algo que tem prazo de validade? Falamos em prazo de validade, tendo em vista o caráter efêmero do *graffiti*, pois, em muitos lugares, e por estar nas ruas, em viadutos, muros e pontes, por exemplo, é, comumente, substituído por outros ou simplesmente apagado. A elaboração de uma metodologia de análise é uma forma de situar o *graffiti*, no grande tempo, visto essa arte de rua estar circunscrita num cronotopo, ou seja, em um tempo e em um espaço. Desse modo, uma maneira de se examinar o *graffiti* é fotografando-o, devido a esse caráter transitório. A partir disso, é possível observar contextos mais amplos, como aspectos históricos, culturais e sociais, que dialogam com o que está no *graffiti*. Ao se analisar não só a obra em si, como também esses outros aspectos, é possível propor metodologias de uso do *graffiti* para a educação. Para tal, vamos usar a teoria do Círculo de Bakhtin (2003, 2010) sobre atitude responsivo-ativa, compreensão e dialogismo e de Koch e Elias (2006) sobre leitura e produção de sentido e fatores de compreensão de leitura. A princípio, esta proposta traz apenas o suporte teórico e metodológico da Linguística, mas pretendemos ampliar os diálogos, já que este escrito integra o nosso projeto de pós-doutorado a ser cursado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, nas áreas de Geografia e de Artes. Desse modo, é uma proposição inicial e, como resultados esperados, pretendemos alargar as possibilidades para o ensino, por meio de um olhar interdisciplinar entre Linguística, Geografia e Artes.

¹ Agradecimentos à Shirley Vieira e ao Jorge Luis Paes de Oliveira-Costa pelas leituras e pelas sugestões.

Palavras-chave: Proposta metodológica. Ensino. Graffiti. Interdisciplinar.

ABSTRACT

In this paper we will propose a methodology for graffiti, a street art, inserted in the context of the Hip Hop Movement for teaching mainly in basic education. We start through this question: how to propose an methodology of analysis for something that has an expiration date? We talk about validity, in the optical of the ephemeral character of graffiti, because there is graffiti in the street, viaducts, walls and bridges, and they are commonly replaced by others or simply erased. Our proposal of a methodology of analysis of graffiti is a way to situating this art, in the great time, since this street art is circumscribed in a chronotope, therefore, in time and space. Thus, one approach to examine graffiti is photograph it, mainly due to its transitory character. Through this approach, it is possible to observe broader contexts, such as historical, cultural and social aspects, whose dialogue about what is present in graffiti. When we analyzing more than the work itself, but also these other aspects presented, it is possible to propose methodologies for the use of graffiti for teaching. We will use the Theory of Bakhtin Circle (2003, 2010) on the responsive-active attitude, comprehension and dialogism; and Koch and Elias (2006) about reading and production of sense and reading comprehension factors. This proposal, first of all, brings the theoretical and methodological support of Linguistics, and we intend to expand the dialogues, considering that this paper is part of postdoctoral project developed in the Faculty of Letters of the University of Coimbra, in the areas of Geography and Arts. Therefore, it is an initial proposal and as expected results we intend to expand the possibilities for teaching, through an interdisciplinary proposal among Linguistics, Geography and Arts.

Keywords: Methodological proposal. Teaching. Graffiti. Interdisciplinary.

INTRODUÇÃO

Graffiti está inserido em um contexto mais amplo, o do Movimento Hip Hop. Esse movimento cultural integra vários escritos nossos, como artigos, capítulos de livros, dissertação de mestrado, cujo título é *A constituição da subjetividade em raps dos Racionais MC's*, de 2009 (Ufes), e tese de doutorado, *Discursividade, poder e autoria em raps brasileiros e portugueses: arenas entre a arte e a vida*, defendida em 2016, na UFSCar, e que contou com um estágio realizado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, em Portugal. Esses trabalhos foram desenvolvidos desde 2007 e se

estendem até a atualidade, tanto sob os aspectos ligados à pesquisa básica como a realizada de forma aplicada, na área da Linguística.

O escrito atual é parte de nosso projeto de pós-doutorado sobre o *graffiti* no contexto escolar, a ser desenvolvido na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, em Portugal, na área de Geografia e de Artes, sob a supervisão dos professores: Dra. Maria de Fátima Grilo Velez de Castro e Dr. Sérgio Dias Branco.

Trata-se de uma proposta interdisciplinar para o ensino, a partir do *graffiti*, e de caráter binacional. Vale destacar a relevância do diálogo entre Linguística, nossa área de estudo e de atuação profissional, Geografia, com orientação de Castro, que tem, entre outras publicações, em coautoria com Adélia Nunes e Paulo Nossa, o livro *Ensinar Geografia formação inicial de professores e propostas de aplicações didático-pedagógicas*, de 2019, e Artes, sob a supervisão de Branco, que possui, entre outras publicações, o texto “A Cidade das Imagens: Três Olhares Fílmicos sobre a Urbanidade de Hoje”, de 2016.

O aspecto interdisciplinar leva em conta o fato de o *graffiti* ser um elemento que engloba diferentes perspectivas, como a pictural, a temporal, a espacial, a plasticidade, a verbo-visual, entre outras, além de aspectos sociais e culturais. Desse modo, de forma breve, vamos expor alguns pontos da cultura *Hip Hop* que também estão presentes nos escritos citados.

O *Hip Hop* tem suas origens em lugares como o Bronx, nos Estados Unidos da América, por volta das décadas de 1960 e 1970, e tinha, como perspectivas, tanto o divertimento quanto um cunho político e civil, este último muito ligado às várias formas de exclusão enfrentadas pelos afro-americanos e pelos latinos, por isso, a luta pelos direitos civis, entre outros, por parte dessa parcela da população (SILVA, 1998; 1999).

O Movimento *Hip Hop* tem, como elementos, o MC (Mestre de Cerimônia) ou *rapper*, pessoa que produz e canta o *rap* (que significa *rhythm and poetry* – ritmo e poesia); o DJ, responsável pela mixagem dos sons e

colabora, desse modo, com a produção dos *raps*, sendo o *rap* uma produção elaborada por *rappers* e DJs; o *break*, dança executada com coreografias quebradas por *breaking girls* e *breaking boys* ou, simplesmente, as *b. girls* e os *b. boys*; o *graffiti*, arte de rua, geralmente, encontrado em muros, viadutos, trens, entre outros; e o “conhecimento de si”, termo cunhado por Afrika Bambaataa, um dos pioneiros do *Hip Hop*, que afirma que, antes de praticar os outros elementos, era preciso se conhecer, ou seja, suas origens e sua cultura (MOREIRA, 2009; 2016). Na seção em que propomos a metodologia de trabalho com o *graffiti*, falaremos mais sobre esse elemento.

Essa breve explanação sobre o *Hip Hop* é necessária a fim de que se possa entender quais elementos constituem o Movimento *Hip Hop* e que não é possível abordar um elemento, como o *graffiti*, sem fazer referência ao todo da cultura *Hip Hop*.

Assim, neste escrito, pretendemos construir uma metodologia de utilização do *graffiti* para o ensino. Partimos desta questão: é possível criar uma proposta metodológica para a educação, principalmente, na básica, a partir de algo efêmero, como o *graffiti*?

Falamos em efemeridade, haja vista o caráter temporal do *graffiti*, pois muitos deles, por estarem nas ruas, em viadutos, muros e pontes, por exemplo, são, geralmente, substituídos por outros ou simplesmente apagados. Desse modo, a proposição de uma metodologia de análise é uma forma de situar o *graffiti* no grande tempo, visto essa arte de rua estar circunscrita num dado cronotopo, ou seja, em um tempo e em um espaço, geralmente, breve e que pode variar de local.

Uma maneira de fazer a análise de um *graffiti* e propor metodologias de trabalho para a educação é fotografando-o, devido a esse aspecto transitório, podendo-se, assim, analisar os contextos mais amplos presentes em um *graffiti*, como questões históricas, culturais e sociais, por exemplo.

Como dissemos, trata-se de uma proposição interdisciplinar, mas, neste momento inicial, vamos usar apenas teorias da Linguística, neste escrito. Desse

modo, o referencial teórico e metodológico tem como base os estudos do Círculo de Bakhtin (2003; 2010) sobre atitude responsivo-ativa, compreensão e dialogismo e os de Koch e Elias (2006) sobre leitura e produção de sentido e fatores de compreensão de leitura.

Para fazer o cotejo entre teoria e análise, vamos usar as fotografias de *graffiti* de nosso arquivo pessoal, além de outras disponíveis em redes sociais.

Nas próximas seções, vamos abordar, respectivamente, os pressupostos teóricos-metodológicos e analíticos, a proposta de metodologia de uso do *graffiti* para a educação e, por fim, teceremos as nossas considerações finais.

DIÁLOGOS ENTRE APORTES TEÓRICOS-METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS

Nesta seção, vamos dialogar a partir do referencial teórico mobilizado: os estudos do Círculo de Bakhtin (2003; 2010) e os de Koch e Elias (2006). Nesta fase do trabalho, utilizaremos, como dito, apenas teorias da Linguística para subsidiar a proposta teórica e metodológica de uso do *graffiti*, no cotidiano escolar.

Dessa forma, partimos desta perspectiva de Bakhtin (2003, p. 316) de que “[...] a compreensão é sempre dialógica”, tendo em vista o caráter ativo e responsivo por parte do contemplador, em se tratando, por exemplo, de um transeunte vendo um *graffiti* e/ou do professor/pesquisador ao trabalhar com essa arte, no ensino. Assim, reiteramos o que dissemos, a partir do que Bakhtin (2003, p. 332) afirma,

a compreensão dos enunciados integrais e das relações dialógicas entre eles é de índole inevitavelmente dialógica (inclusive a compreensão do pesquisador de ciências humanas); o entendedor (inclusive o pesquisador) se torna participante do diálogo ainda que seja em um nível especial (em função da tendência do diálogo da interpretação e da pesquisa).

Ao abordar a dialogicidade dos enunciados, é preciso observar que outras vozes compõem determinado enunciado, como no caso de um *graffiti*.

A fim de ilustrar essa ideia, expomos a foto da instalação com *graffiti*, do artista Mundano, de nosso arquivo pessoal, tirada na III Bienal Internacional do *Graffiti*, de 2015 (Figura 1).

Figura 1 – Instalação com graffiti - Obra de Mundano



Fonte: Arquivo pessoal (2015).

Nessa obra, como se nota, há vozes que a constituem, como a falta de água e a luta por sua preservação, sinalizadas pelo solo rachado, os cactos, pelas pessoas enfileiradas e uma com balde na cabeça, poluição (lixo e usinas), por excertos como “Água não se vende, água se defende” e “Água mole, cidade dura”, esta última que parece ser um trocadilho com o ditado popular “Água mole em pedra dura tanto bate até que fura”, e a urna eletrônica com a palavra “fim”, que aparece quando o processo de votação se conclui.

Sobre essa parte da urna eletrônica, o que está exposto pode levar a algumas leituras, como o da escolha por candidatos que trabalhem numa perspectiva de preservação da água e de combate à seca, mas também pode representar o “fim da linha” para os que estão sem água e à procura por ela. Assim, a crítica que se depreende é a de que é preciso ter uma

relação de sustentabilidade para com o meio ambiente, logo, de defendê-lo e a água se insere, nesse contexto, em paralelo com um cenário em que a água deveria ser um direito de todos e não ser vendida, ou seja, não seria necessário pagar para tê-la, como se pode inferir a partir de um dos excertos presentes, na obra. Expusemos essa obra, pois entendemos que

O entendedor se torna inevitavelmente um *terceiro* no diálogo (é claro que não no sentido literal, aritmético, uma vez que, além do terceiro, pode haver um número ilimitado de participantes do diálogo a ser compreendido), entretanto a posição dialógica desse terceiro é uma posição absolutamente específica. Todo enunciado tem sempre um destinatário (de índole variada, graus variados de proximidade, de concretude, de compreensibilidade, etc.), cuja compreensão responsiva o autor da obra de discurso procura e antecipa (BAKHTIN, 2003, p. 332-333, grifo do autor).

Assim, o entendedor é aquele que está diante de uma obra como a apresentada e pode fazer leituras diversas, a partir dos lugares sociais que ocupa e de acordo com suas vivências e isso dialoga com o que o Círculo vai abordar sobre o fato de a palavra, numa visão mais alargada, suscitar sempre respostas, como as que mostramos, com base na obra de Mundano.

As obras, quando elaboradas, sempre têm destinatários e, no caso do *graffiti*, por estar, comumente, nas ruas, seus destinatários são variados. Assim, a apreciação valorativa destes diante de um *graffiti* também será distinta. A citação abaixo ratifica o que dissemos, pois

Esse destinatário pode ser um participante-interlocutor direto do diálogo cotidiano, pode ser uma coletividade diferenciada de especialistas de algum campo especial da comunicação cultural, pode ser um público mais ou menos diferenciado, um povo, os contemporâneos, os correligionários, os adversários e inimigos, o subordinado, o chefe, um inferior, um superior, uma pessoa íntima, um estranho, etc; ele também pode ser um *outro* totalmente indefinido [...] (BAKHTIN, 2003, p. 301, grifo do autor).

Por isso, é relevante fazer uma proposição de utilização do *graffiti* para a educação devido ao caráter crítico presente em muitas obras, como a citada, e isso vai ao encontro do que Bakhtin propõe sobre o processo de

compreensão e da atitude responsivo-ativa, já que “[...] toda compreensão é prenhe de resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante (BAKHTIN, 2003, p. 271). Em outras palavras, a utilização do *graffiti*, no contexto escolar, é uma maneira de ampliar as possibilidades de aprendizagem, a partir de elementos que estão no cotidiano e são encontrados em diversos locais e proporcionam leituras variadas com base na vida ordinária, além do teor de questionamento e de reflexão que podem gerar no outro.

Logo, o contemplador, em diálogo com o objeto, “[...] concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo o processo de audição e compreensão desde o seu início [...]” (BAKHTIN, 2003, p. 271). Como se constata, a relação de responsividade é constante, visto que “a palavra quer ser ouvida, entendida, respondida e mais uma vez responder à resposta, e assim *ad infinitum*” (BAKHTIN, 2003, p. 334, grifo do autor). Outro ponto relevante sobre a contemplação é o de que

No momento em que realmente vivo a experiência de um objeto – mesmo que apenas pense nele – o objeto se torna um momento dinâmico daquele evento em curso que é o meu pensá-lo-experimentá-lo; ele adquire, assim, o caráter de alguma coisa por se realizar, ou, mais precisamente, ele me é dado no âmbito do evento na sua unidade, dos quais são momentos inseparáveis o que é dado e o que está para se cumprir, o que é e o que deve ser, o fato e o valor. Todas estas categorias abstratas são aqui momentos de uma unidade viva, concretamente tangível, singular: o evento (BAKHTIN, 2010, p. 85).

Assim, o evento que pode ser descrito apenas de maneira participante (BAKHTIN, 2010), no nosso caso, a elaboração de proposta metodológica para o uso interdisciplinar do *graffiti*, na educação, leva em conta o papel ativo e responsivo de todos os envolvidos no processo de leitura e de análise de um *graffiti*, em se tratando do *locus* escolar. Desse modo, as categorias teóricas

do Círculo de Bakhtin são usadas, metodologicamente, por seu caráter dialógico.

Um outro elemento que se acrescenta, para além do aspecto responsivo e dialógico da contemplação, entendida aqui também como um processo de leitura, e do contemplador, é o tom emotivo-volitivo, pois não há como contemplar um objeto sem que haja uma atitude avaliativa, visto que “Viver uma experiência, pensar um pensamento, ou seja, não estar, de modo algum, indiferente a ele, significa antes afirmá-lo de uma maneira emotivo-volitiva”, ou seja, “O tom emotivo-volitivo envolve o conteúdo inteiro do sentido do pensamento na ação e o relaciona com o existir-evento singular” (BAKHTIN, 2010, p. 87).

A tríade se completa com o tom apreciativo, já que, para contemplar / ler, são necessárias uma atitude responsiva, as infinitas possibilidades de respostas, e uma valoração diante do que se está a contemplar.

Ampliando os diálogos encetados com a teoria do Círculo de Bakhtin também trazemos os estudos de Koch e Elias (2006) sobre leitura. Koch e Elias (2006) partem da perspectiva de que a leitura é uma atividade de construção de sentido que presume a interação autor-texto-leitor e que, além das pistas engendradas pelo texto, leva em conta os conhecimentos do leitor, tais quais os linguísticos, os enciclopédicos e o interacional. A proposta das teóricas se aproxima do que elencamos da teoria do Círculo para a nossa proposição, a tríade contemplação/contemplador - atitude responsiva - tom valorativo.

Sobre o conhecimento linguístico, Koch e Elias (2006, p. 40) dizem que este compreende “a organização do material linguístico na superfície textual; o uso dos meios coesivos para efetuar a remissão ou sequenciação textual; a seleção lexical adequada ao tema ou aos modelos cognitivos ativados”.

O conhecimento enciclopédico ou de mundo, por sua vez, segundo as teóricas, abrange os conhecimentos gerais sobre o mundo, sobre vivências pessoais e eventos espaço-temporalmente situados, os quais possibilitam a produção de sentidos. Já o conhecimento interacional engloba, por meio da

linguagem, os conhecimentos ilocucional, comunicacional, metacomunicativo e superestrutural, ainda de acordo com as pesquisadoras.

No caso da obra de Mundano, além do que destacamos, é preciso, por exemplo, se pensar que ela pode se referir ao nordeste do Brasil, cuja região sempre sofre com a seca e, no ano de 2015, aconteceu uma das piores, a ponto de quase mil cidades ficarem em situação emergencial, de acordo com informações disponíveis no G1². Esse tipo de conhecimento vai pertencer ao nosso conhecimento de mundo, já que são questões que acessamos a partir do momento em que temos informação sobre determinado assunto.

Assim, podemos pensar, a partir do *graffiti*, de que forma a temporalidade dialoga com a espacialidade. Entendendo a espacialidade aqui do ponto de vista geográfico, tanto ao se retratar, por exemplo, a seca em determinada região quanto ao se deslocar esse acontecimento/fenômeno para um outro local, no caso do *graffiti* de Mundano, para a III Bienal Internacional do *Graffiti*, que aconteceu em São Paulo. Desse modo, o acesso ao conhecimento de mundo também vai dialogar com aspectos relacionados a outras áreas de conhecimento, como a da Geografia. Por isso, a relevância de se ampliar o trabalho com o *graffiti*, no cotidiano escolar, com o aporte teórico e metodológico desse campo de conhecimento, já que a Geografia é entendida, segundo Oliveira-Costa *et al.* (2012), como o estudo dos padrões de distribuição, das interações, do comportamento e das dinâmicas dos seres vivos, no meio, de acordo com as grandezas escalares espaço-temporal.

Ainda sobre os tipos de conhecimentos, com base em Koch e Elias (2006), eles também são relevantes para se analisar um *graffiti*, pois, para se compreender e produzir sentidos, é preciso levar em conta as informações fornecidas pelo texto, este entendido de uma forma mais ampliada em que

² Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/10/seca-deixa-quase-mil-cidades-do-nordeste-em-situacao-de-emergencia.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.

outras linguagens, além da verbal, também o constituem. E essas informações, muitas vezes, partem da obra, mas não se esgotam nesta, já que os conhecimentos de mundo, por exemplo, são ativados, para a produção de sentidos.

Dando seguimento, como mencionado, o conhecimento interacional abrange outros e sobre eles é que vamos seguir expondo. O conhecimento ilocucional “permite-nos reconhecer os objetivos ou propósitos pretendidos pelo produtor do texto, em uma dada situação interacional” (KOCH; ELIAS, 2006, p. 46). No caso da obra de Mundano, podemos inferir que se trata de um trabalho que visa, por um lado, dar visibilidade a uma situação, a da seca, e, por outro lado, possibilita conscientização em relação à situação apresentada.

Por sua vez, o conhecimento comunicacional abrange: i) quantidade de informação necessária, numa dada situação comunicativa concreta; ii) seleção da variante linguística adequada à situação de interação e iii) gênero textual adequado à situação de comunicação (KOCH; ELIAS, 2006). Em se tratando de um *graffiti*, o mesmo pode ter ou não elementos linguísticos, mas é interessante que seu produtor possa escolher a variante mais adequada, levando em conta os possíveis interlocutores.

O conhecimento metacomunicativo é o que possibilita, por parte do locutor, assegurar a compreensão do texto. Para tal, são utilizados “[...] vários tipos de ações linguísticas configuradas no texto por meio da introdução de sinais de articulação ou apoios textuais, atividades de formulação ou construção textual [...]” (KOCH; ELIAS, 2006, p. 52). Em se tratando da obra de Mundano, observa-se que a grafia das palavras foi feita em caixa alta (com letras maiúsculas) e, com isso, podemos inferir que se quis dar destaque, chamando a atenção do interlocutor, para o que está escrito, em diálogo com os elementos não verbais.

Já o conhecimento superestrutural ou conhecimento sobre gênero textual é o que “permite a identificação de textos como exemplares

adequados aos diversos eventos da vida social", segundo Koch e Elias (2006, p. 54), e abrange, outrossim, conhecimentos acerca de macrocategorias ou unidades globais que distinguem vários tipos de textos, assim como sobre ordenação ou sequenciação textual em ligação com os objetivos pretendidos, ainda de acordo com as estudiosas. Esse tipo de conhecimento nos possibilita dizer, por exemplo, que um texto é um conto, uma crônica, uma fábula, entre outros.

Após essa exposição acerca de procedimentos que contribuem para a construção dos sentidos de um texto, com base em Koch e Elias (2006), acrescentamos que, assim como a teoria do Círculo de Bakhtin, o aporte teórico das estudiosas também é relevante para a proposição de uma metodologia de análise de obras de *graffiti*, já que, para que possamos compreender uma obra, mobilizamos vários tipos de conhecimento, como o de mundo.

Na próxima seção, vamos iniciar a elaboração da metodologia. Falamos em principiar, por se tratar de um estudo em fase embrionária.

PROPOSTA METODOLÓGICA: O GRAFFITI NA SALA DE AULA

Como mencionado, vamos expor o contexto de surgimento do *graffiti* que vai subsidiar a nossa proposta de metodologia, uma vez que é interessante dar visibilidade ao cenário mais amplo, como os elementos históricos e sociais de nascimento dessa arte.

O *graffiti*, segundo Silva (1998), tem seu marco em bairros periféricos de Nova Iorque, sendo atribuído a Demétrius, jovem de origem grega, as primeiras manifestações. O rapaz, que trabalhava como mensageiro, tinha o hábito de inscrever suas *tags* (assinaturas) em distintos locais da cidade, principalmente as realizadas dentro e fora dos trens e nas estações de metrô. Suas *tags* ganharam destaque, quando o jornal *The New York Times* publicou, em 1971, uma entrevista com o jovem que se identificava como "Taki 183", respectivamente, o pseudônimo e o número da rua onde morava. Depois

dessa entrevista, o *graffiti* ganhou um maior destaque. O principal objetivo do *graffiti*, à época, era o de acabar com o isolamento vivenciado por muitos jovens nos guetos nova- iorquinos. Desse modo, como muitos trens grafitados passavam por regiões centrais da cidade, a intenção dos grafiteiros era a de que fossem vistos pelo maior número possível de pessoas, não só como artistas, mas, sobretudo, como indivíduos com voz e vez em meio ao confinamento em que se encontravam devido a um sistema que discriminava e excluía esse segmento da sociedade norte-americana (MOREIRA, 2009; 2016).

Assim, a partir do contexto mais amplo sobre o *graffiti*, que se insere no que apresentamos sobre o conhecimento de mundo, é possível compreender as variadas leituras que podem ser feitas, também de acordo com o trabalho realizado por parte dos diferentes grafiteiros existentes no Brasil e em outras partes do mundo. Além disso, é possível entender que questões locais, como as presentes em cada região, bairro, comunidade, etc, podem dialogar com as globais, como preservação ambiental.

Além disso, alguns grafiteiros, como os brasileiros Kobra, Osgemeos, Cranio, Mundano, entre outros, são conhecidos em diferentes partes do planeta, realizando, alguns deles, obras em diversos países. Para quem conhece o trabalho realizado por esses artistas, suas obras possuem características que são peculiares e que se distinguem de outros grafiteiros.

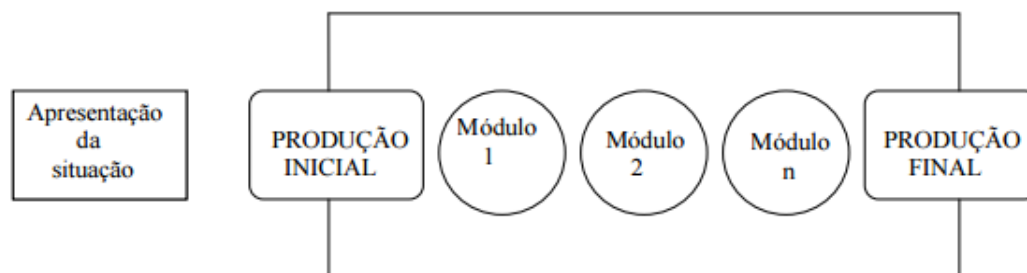
Análises de imagem já foram propostas por outros teóricos, como Brait (2010), a partir da teoria bakhtiniana. Dessa forma, a nossa proposição também vai dialogar com o que essa estudiosa tem realizado sobre verbo-visualidade. Para Brait (2010, p. 193-194),

A dimensão verbo-visual da linguagem participa ativamente da vida em sociedade e, conseqüentemente, da constituição de sujeitos e identidades. Em determinados textos ou conjunto de textos, artísticos ou não, a articulação entre os elementos verbais e visuais forma um todo indissolúvel, cuja unidade exige do leitor, e notadamente do analista, a percepção e o reconhecimento dessa particularidade.

Como se nota, os elementos verbais e visuais estão no nosso cotidiano e, no caso do *graffiti*, esses elementos também se fazem presentes, embora muitos tenham apenas o elemento visual. Desse modo, para que possamos fazer a leitura / compreensão de uma obra, é preciso considerar todos os elementos, como na obra de Mundano.

A nossa proposição seguirá também o que Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) expõem sobre sequência didática. Para os estudiosos, “Sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 82). Trabalhar, na educação básica, por exemplo, a partir de uma sequência didática é relevante, uma vez que ela “Procura favorecer a mudança e a promoção dos alunos ao domínio dos gêneros e das situações de comunicação” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 97). Na Figura 2, trazemos o esquema proposto pelos estudiosos citados:

Figura 2 – Síntese de proposta de sequência didática



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).

Elaborar uma sequência didática é uma maneira de organizar de forma sistematizada o que se pretende trabalhar com os alunos, na escola. Assim, para o *graffiti*, primeiramente, é importante que o docente escolha as obras com as quais deseja trabalhar em colaboração com os alunos. Como dito, no cenário brasileiro, nomes como Kobra, Osgemeos, Mundano e Cranio são interessantes de serem inseridos, na escola, devido ao teor crítico e polifônico de suas obras.

Por outro lado, o trabalho também pode ser feito com artistas locais, com os alunos e os professores saindo pelas ruas da cidade, registrando as obras existentes, e, após isso, fazem uma seleção em que variadas questões possam ser abordadas nas diversas áreas de conhecimento, como "pertencimento dos espaços" e "lugares de fala".

Após a seleção de artistas e de suas obras, o professor, então, começará a organizar a sequência de atividades que pode ser realizada em diferentes componentes curriculares e pode sofrer modificações, no decorrer de sua execução, a partir dos diálogos feitos com os alunos.

Dessa forma, fazemos a seguinte proposição que não esgota outras possibilidades, haja vista as características de cada localidade e os componentes curriculares envolvidos no trabalho:

- i) momento inicial (apresentação da situação): o trabalho com o *graffiti*. Pode-se começar com a exposição de um *graffiti*, como este de Mundano, retirado do Instagram do artista e feito em maio de 2020, em colaboração com seus seguidores, no contexto da pandemia do novo coronavírus, no Brasil. Na imagem, vemos um homem segurando um cartaz em que não há nada escrito, mas Mundano pediu sugestões para seus seguidores do que poderia ser escrito, já que representava uma pessoa em situação de rua (Figura 3);
- ii) produção inicial: nessa fase, pode ser solicitado que o discente elabore um enunciado para o cartaz;
- iii) apresentação e discussão dos enunciados produzidos pelo alunado (módulo 1³). Em seguida, pode-se mostrar o que foi sugerido a Mundano e que está no Instagram do artista e que disponibilizamos na Figura 4;
- iv) pesquisa sobre o que é "estar em situação de rua" (módulo 2).

³ Os módulos não, necessariamente, refletem o quantitativo de aulas, pois um módulo pode ter a duração do número de aulas que o professor considerar interessante para a realização do trabalho.

Figura 3 – Graffiti de Mundano



Fonte: Instagram de Mundano (2020).

Figura 4 – Graffiti de Mundano



Fonte: Instagram de Mundano (2020).

Nessa etapa, podem ser discutidas questões, tais como desemprego, vulnerabilidade social, discriminação, contexto urbano contemporâneo e questões relacionadas, como acessibilidade, mobilidade urbana, entre outras. O docente pode solicitar que os alunos se reúnam em grupos e pode propor que apresentem os resultados, a produção final, na forma de seminário. Assim, em outro módulo, haveria a organização dos seminários, com sugestão de produção também de *graffiti*;

v) elaboração de seminários (módulo 3);

vi) produção final: apresentação dos seminários.

Como a nossa perspectiva é trabalhar também, no pós-doutorado, com professores da área de Geografia e de Artes, é interessante que outros docentes sejam colaboradores das atividades, visto se tratar de uma proposição interdisciplinar. Questões que podem ser levantadas: como os professores de Geografia e de Artes, por exemplo, podem contribuir com as atividades? Analisando-se questões, no caso da Geografia, do ponto de vista físico, em se tratando da obra, inicialmente, apresentada de Mundano, como clima, vegetação, topografia, entre outros, ou sociais/humanos, tais como a relação do ser humano com o meio, a partir do aspecto espacial. No caso da disciplina de Artes, podem ser abordados os elementos básicos da linguagem das artes visuais, além da colaboração na produção de *graffiti*.

Após essa fase inicial de atividades, tendo como base o que Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) elaboram sobre sequência didática, esta pergunta pode ser assim esboçada: de que maneira o referencial teórico e metodológico do Círculo de Bakhtin e de Koch e Elias pode auxiliar o docente na execução das atividades?

Respondemos que, como mencionado, a metodologia de análise, que tem como base as categorias teóricas elencadas, inicialmente, sob o viés da Linguística, auxiliará tanto docentes quanto discentes a compreender / a ler

um *graffiti* em diálogo com as infinitas possibilidades de respostas que este pode gerar.

Entendemos que as categorias contemplação/contemplador - atitude responsiva - tom valorativo, do Círculo de Bakhtin, e leitura, com base na interação autor-texto-leitor, de Koch e Elias, devem ser levadas em consideração, bem como as peculiaridades, estilos e características de cada grafiteiro, já que permeiam todo o processo, desde a escolha do *graffiti* / grafiteiro até a produção final, assim como a contribuição de outros docentes e seus respectivos componentes curriculares. Desse modo, no Quadro 1 sintetizamos as ideias apresentadas:

Quadro 1 - Síntese das ideias apresentadas

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Escolha das obras de <i>graffiti</i> e dos artistas por parte do professor e dos alunos.	Contextualização do artista e de sua obra (atividade feita em colaboração com os discentes).	Análise das obras, observando-se cores, traçados e diálogos com outras vozes (trabalho que pode ser feito em parceria com o docente de Artes e/ou de outras áreas).	Seleção de temáticas de trabalho, a partir do <i>graffiti</i> e com base nas discussões suscitadas com o alunado.	Proposição de atividades (produções iniciais, intermediárias e final – à escolha do docente e dos alunos).

Como mencionamos, é uma proposta inicial e cabe ao docente inserir mais ou menos atividades. Logo, as cinco colunas acima são sugestões e não se esgotam no que explicitamos. Reiteramos, outrossim, que o desenvolvimento das atividades vai ao encontro do referencial teórico apresentado, pois, em todo o processo, a contemplação / leitura, a atitude responsivo-ativa e a apreciação valorativa se fazem presentes, bem como a relação autor-texto-leitor, haja vista que a seleção de um *graffiti* já é uma forma de resposta e de contemplação / leitura, logo, há atitude responsivo-ativa, por parte do docente e do alunado.

O professor, ao levar o *graffiti* para o contexto de uma aula, pode alargar as possibilidades para ensino, em diferentes componentes curriculares,

além de se suscitar outras respostas por parte dos alunos que geram, a partir de seus conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e interacional, novas formas de olhar para um *graffiti*, por meio da apreciação valorativa.

Assim, as categorias teóricas não são algo à parte do processo de elaboração e de execução das atividades, mas o integram de forma interacional, já que várias vozes estão em contato, na arena da luta e do consentimento, na qual a palavra está imersa.

Após essa exposição teórica e metodológica, damos um acabamento para as ideias deste escrito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, nos propusemos a realizar uma proposta de utilização do *graffiti* para a educação, que pode estar inserida desde o ensino fundamental até o curso superior, dependendo do contexto educacional em que o docente estiver inserido.

Como dito, trata-se de uma proposição em fase inicial, por isso, as discussões encetadas não se esgotam aqui, mas abrem um leque para (novas) possibilidades e, por meio delas, de (re)formulações.

Assim, ao propormos uma metodologia de análise e de ensino, o fazemos por entendermos que o *graffiti* é polifônico, em que vozes o situam no tempo e no espaço, seja em viadutos, ou mais recentemente, em galerias de arte. E essas vozes ocupam lugares, historicamente, situados, já que tanto produtores quanto quem vê a obra realizada vão dar respostas distintas, a partir de seus lugares sociais.

Graffiti, desse modo, é uma intervenção feita de forma libertária, principalmente no espaço público, do nosso ponto de vista, já que aspectos da vida podem estar presentes em uma obra, como na de Mundano, em que a seca e a pobreza caminham juntas. Constata-se, então, que o mundo da ética, da vida ordinária, dialoga com o da estética, numa relação temporal e espacial.

Para além do nosso trabalho com o *rap*, ao longo desses anos, também temos dialogado com o *graffiti*, pois partilhamos destas ideias do geógrafo Milton Santos: “Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc”. (SANTOS, 1998, p. 61). E o *graffiti* tem as suas cores, os seus movimentos, os seus odores, as suas críticas, entre outras questões que o integram, sobretudo, na paisagem urbana.

Por fim, elaborar uma proposta metodológica para o *graffiti* para a área da educação, do ponto de vista interdisciplinar, envolvendo Linguística, Geografia e Artes, por exemplo, é uma maneira de observar o que Paulo Freire (1996, p. 16) destaca em *Pedagogia da Autonomia*:

Estar sendo é a condição, entre nós, para ser. [...] Educar é substantivamente formar. [...] Mas como não há pensar certo à margem de princípios éticos, se mudar é uma possibilidade e um direito, cabe a quem muda – exige o pensar certo – que assuma a mudança operada.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail; VOLOCHÍNOV, Valentin N. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. Tradução: Michel Lahud e Yara Frateschi. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. Tradução: Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, Mikhail. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução: Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

BRAIT, Beth. **Literatura e outras linguagens**. São Paulo: Contexto, 2010.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências Didáticas para o Oral e a Escrita: Apresentação de um Procedimento. In: DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros orais e escritos na escola**. Trad. de Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

DUARTE, Geni. A arte na (da) periferia: sobre... vivências. In: ANDRADE, Elaine Nunes (org.). **Rap e educação, rap é educação**. São Paulo: Summus, 1999. p. 13-22.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. **A constituição da subjetividade em raps dos Racionais MC's**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/3711>.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. A expressividade na estética do graffiti. In: Grupo de Estudos dos Gêneros do Discurso – GEGe – UFSCar. **Círculo – Rodas de Conversa bakhtiniana**: caderno de Textos e Anotações. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010, p. 321-322.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. **Discursividade, poder e autoria em raps brasileiros e portugueses: arenas entre a arte e a vida**. 2016. 297f. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8291/TeseTAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. As novas reelaborações da arte de grafitar. In: NOLASCO, Carlos, MATOS, Ana Raquel, SOLOVOVA, Olga. **Cescontexto**: Ways of seeing, ways of making seen. Visual representations in urban landscapes. Coimbra: Centro de Estudos Sociais/Universidade de Coimbra, 2016b, p. 62-69. Disponível em: https://www.ces.uc.pt/publicacoes/cescontexto/ficheiros/cescontexto_debates_xv.pdf.

OLIVEIRA-COSTA, Jorge Luis Paes de; VELOSO FILHO, Francisco de Assis; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de; CASTRO, Antônio Alberto Jorge Farias de. Visão geral da biogeografia e dos sistemas universais de classificação fitogeográfica. **Geografia**: Publicações Avulsas, Universidade Federal do Piauí, ano 10, n. 36, p. 5-22, out./dez. 2012.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SILVA, José Carlos Gomes. **Rap na cidade de São Paulo**: música, etnicidade e experiência urbana. 1998. 285 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Sociais do

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

SILVA, José Carlos Gomes. Arte e Educação: A Experiência do Movimento Hip Hop Paulistano. *In*: ANDRADE, Elaine Nunes (org.). **Rap e educação, rap é educação**. São Paulo: Summus, 1999, p. 23-38.



REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO NA LITERATURA: DIREÇÕES, DIÁLOGOS, DESAFIOS

Wellington Rogério da Silva

Doutor em Letras pela UFJF. Estágio doutoral: Université Sorbonne Nouvelle Paris 3

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7174-1541>

E-mail: wellingdasilva@gmail.com

RESUMO

Este artigo busca prover a necessidade de elaboração de argumentos em prol da interface entre Geografia e Literatura, pelo viés analítico, comparativo e reflexivo. Apontamos possibilidades, expondo metodologias concernentes a este trabalho, trazendo alguma origem desta intercessão e apresentando autores que se debruçam sobre o estudo do texto literário na conexão com as espacialidades, como signos operadores no discurso da geografia.

Palavras-chave: Geografia. Literatura. Espacialidade. Metodologia.

ABSTRACT

This article seeks to provide the need to elaborate arguments in favor of the interface between Geography and Literature, through the analytical, comparative and reflective bias. We point out possibilities, exposing methodologies related to this work, bringing some source of this intercession and presenting authors who focus on the study of literary text in connection with spatialities, as operator signs in the discourse of geography.

Keywords: Geography. Literature. Spatiality. Methodology.

INTRODUÇÃO

Pensar o espaço nos Estudos literários consiste primeiramente em partir da conjugação dos elementos que se envolvem nessa imbricação, da perspectiva mais concreta à mais simbólica. Trata-se de uma interface,

obviamente, mas que carece de pontos previamente definidos ou, pelo menos, expostos. Perguntamo-nos então por suas origens, reportando-nos à história. Assim fazendo, surge a necessidade de terminologias adequadas a essa relação entre estas duas disciplinas e áreas distintas do conhecimento: Geografia e Literatura. Em seguida, será preciso refletir sobre os possíveis encaminhamentos de uma metodologia e, por fim, consideramos necessário pensar sobre os problemas epistemológicos que surgem nesta perspectiva de análise. Esse processo é profícuo em provocar reflexões e apontar direções, mas também assinala os desafios que a própria complexidade impõe.

Para apontar o objeto de análise, optamos, neste trabalho, pela primazia do lugar de enunciação do pesquisador na área dos Estudos literários, na conjugação com o lugar do geógrafo, na tentativa de recuar de quaisquer relações de força. Apelo para a incerteza do olhar do geógrafo diante dos limites do pesquisador das Letras, mas acredito que o texto servirá pelo menos de elemento motivador, apesar de seu caráter essencialmente teórico e reflexivo.

O primeiro caminho que tomamos consiste em considerar que, para este tipo de pesquisa, a Geografia e a Literatura seriam disciplinas de convergência. Não se trataria, portanto, de uma geografia enquanto teoria a serviço do texto literário, mas uma lente através da qual podemos enxergá-lo. Para o geógrafo, trata-se de investigações de uma relação tanto concreta quanto afetiva e simbólica, todas unindo o homem aos lugares nos quais se fixam ou em sua espacialização temporal. Na perspectiva do pesquisador dos Estudos literários, um olhar mais atento ao espaço em que se desdobra o texto, no decurso do tempo.

Contudo, há de se perceber que as relações entre a Geografia e a Literatura “não deveriam jamais levar ao ato consumado de uma geografia cultural” (COLLOT, 2014), pois as aproximações entre as duas áreas não discorreriam em uma síntese representada por uma terceira disciplina. Diríamos ainda, de acordo com Brosseau (2008, p. 422-23), que inscreveu a

noção de *roman-géographe*, que a escolha, sobretudo do geógrafo, pelo texto literário, não se limitaria à abundância de descrições topológicas que eventualmente facilitariam o trabalho de análise, mas ao enriquecimento de geografias alternativas.

Mesmo um referente desertado do romance ou uma espacialidade menos concreta podem ser vistos sob as lentes da geografia, dada a permeabilidade que tal análise preconiza. Enfim, o texto literário não é necessariamente utilizado como documento unicamente geográfico, embora assim se possa fazer. Convocar, portanto, o texto literário, compreendendo-o em suas relações com o espaço, é uma aposta que envolveria não só a escolha de um *corpus*, mas a sensibilidade em enxergar a espacialidade a partir da qual seja possível reconhecer as habitações no interior do próprio texto, tanto na narrativa quanto na poesia.

Além disso, é necessário considerar o caráter que se apresenta na urdidura do texto, desde os diálogos entre espaços que se atravessam em suas mobilidades, passando pelos cruzamentos que se constroem a partir das relações de poder e de disseminação cultural, até a própria espacialização nos âmbitos editorial, narrativo, narratológico, textual, linguístico e outros que eventualmente surgem à medida que a leitura avança em seu caráter analítico. No plano da narrativa, não é raro encontrarmos geografias alternativas construídas na esfera da linguagem e da forma.

Às vezes, é a língua que se impõe como mediadora e, em outros momentos, surgem, inicialmente, aporias, que devem ceder lugar à busca de soluções para certos espaços selecionados, enquanto outros são ocultados. Em *Grande Sertão: Veredas*, por exemplo, o espaço não é nem coagulado e pronto para ser descrito, e nem descritível *a priori*, mas é uma construção tecida pela linguagem.

No consórcio com a geografia, o espaço representado cederia o caráter peremptório de previsibilidade dos aspectos mais comuns que se poderiam esperar, para então se lançar na contingência e em outras

possibilidades que o texto literário fornece. A inviabilidade da finitude nas interconexões entre o texto literário e a geografia é manifesta na ampla rede permeada de “rizomas” (DELEUZE; GUATTARI, 1995). É desse modo que podemos, inicialmente, considerar a literatura, segundo Barthes (1978), como o monumento que contém todas as disciplinas, inclusive em sua aproximação com as metáforas de natureza geográfica. E aqui se apresentam os desafios.

O título deste artigo foi construído a partir de dois princípios. Na primeira parte, “Representações do espaço na literatura”, encontramos o sentido geral de uma abordagem sobre as interseções entre as disciplinas Geografia e Literatura, concebendo o espaço como modo de representação no texto literário. Na segunda, “direções, diálogos, desafios”, três propostas que, somadas, propõem uma reflexão, apontam possibilidades e se contentam com algumas fronteiras porosas que se constroem nessa parceria entre esses dois vastos campos do saber humano.

Collot (2014) propõe essa direção necessária da dimensão espacial nos Estudos literários, cujo ponto de partida seria a compreensão da existência dessa interface na qualidade de disciplina científica ou como um novo ramo do conhecimento. Sobre esse aspecto, o referido autor utiliza a expressão *géographie littéraire*, que até então tem sido traduzida em língua portuguesa brasileira como “geografia literária”.

Como a tradução tende a se tornar um tropeço para o pensamento epistemológico em torno de uma noção ainda recente, sobretudo no Brasil, optamos por mencioná-la quando julgarmos pertinente, ainda que de modo cuidadoso: recentes trabalhos no Brasil, tanto da parte dos geógrafos quanto dos literários, têm-se pautado por uma terminologia traduzida diretamente do francês.

Contudo, devemos pensar que o significante, uma vez traduzido, deve reenviar ao significado a sua potência: haveria uma literatura geográfica tanto quanto uma geografia literária? Já tivemos uma contribuição muito pertinente por meio do trabalho desenvolvido por Olga Soubbotnik (2002) no

que se refere à dupla perspectiva de trabalho entre o que a autora chama de “literatura e psicanálise”, por um lado, e de “psicanálise e literatura”, por outro. É o que esboçaremos a seguir.

No primeiro caso, literatura e psicanálise é um campo de pesquisa voltado principalmente para os Estudos literários. Nesse processo de pesquisa, há um leitor-crítico que ocupa uma posição de analisante diante do texto literário, e a teoria psicanalítica é quem sustenta o que foi anteriormente produzido pela fruição do leitor. Na interseção entre psicanálise e literatura, em ordem inversa, é o analista que está diante do texto na qualidade de leitor-crítico-analista. Ele interpreta o texto, atribuindo-lhe outro significante e, portanto, um outro significado (SOUBBOTNIK, 2002, p. 289).

No exemplo citado, é importante verificarmos que o problema epistemológico discorre diretamente no rigor do método, necessário para a referida parceria. Assim, na primeira situação, o trabalho de pesquisa do leitor estaria mais próximo da crítica literária, estando a psicanálise a serviço da literatura. Na segunda, o analista estaria mais próximo de pesquisas que, provavelmente, retornarão à clínica, e a literatura estaria a serviço da psicanálise e do trabalho do analista.

O uso da conjunção aditiva, unindo dois saberes, a uma só vez distintos e convergentes, é uma chave que engendra os atributos dos aspectos terminológico e metodológico do processo de leitura do texto literário na interseção com a Psicanálise. De qualquer modo, a não existência de uma literatura psicanalítica e nem de uma psicanálise literária, no contexto específico em que se situa a autora, ajuda-nos a perceber o quanto o nosso trabalho deve ser pensado, construído, reformado, se necessário.

O uso da locução “[Geografia] da Literatura”, assim como ocorre na já tradicional “História da Literatura”, é mantida no Brasil, pelo que se percebe, de maneira consensual, sendo que em língua francesa a inexistência desse consenso se dá por tensões que se explicam dentro dos campos linguístico, literário e histórico franceses e suscita alguns debates: a escolha entre *Histoire*

littéraire (História literária) e *Histoire de la littérature* (História da literatura) tem, portanto, a sua própria historicidade (LAFORGUE, p. 545).

Em torno dessa rivalidade terminológica, a variedade de tópicos que se envolvem no contexto da disciplina faria parte desse debate: biográficos, políticos e estéticos. Diante dessas e outras questões que eventualmente comparecerão, acreditamos ser útil refletir sobre uma terminologia adequada e que esteja em consonância com os rumos que as pesquisas entre geografia e literatura poderiam tomar no Brasil.

No encontro entre as duas disciplinas, é preciso atentar para a inutilidade de quaisquer tentativas de escolha pessoal de uma disciplina em detrimento da outra ou de anexação de um saber geográfico, supostamente transformado em teoria, ao texto literário. A geografia não seria, nesse contexto, nem mesmo uma teoria, mas parte de uma dupla convergência. Fluidez e interpenetração, observados os limites de cada objeto, deveriam ser as principais vertentes de análise.

Compreendemos nos Estudos Literários, portanto, que o ponto de partida deve levar em conta o necessário cuidado de não permitir que a Geografia, disciplina de certo modo estranha aos Estudos literários, se torne um saber infundado, o que lhe roubaria toda a potência. Ao mesmo tempo, ela tem igualmente nutrido certo interesse pela literatura, se considerarmos a via cultural que as une em seus interesses. Essa reciprocidade, amplamente discutida por Lévy (1997), deve primeiramente partir de uma dialética cujo processo confronta essas disciplinas pela distinção entre verdade científica e elaboração estética.

Na fronteira inicialmente erigida, a literatura é percebida dentro do campo das artes e a geografia na esfera da ciência. Entretanto, assim como o conjunto das ciências humanas, a geografia encontra algum abrigo na filosofia e nas letras, e seu método é essencialmente qualitativo, sobretudo após o surgimento da Geografia humana e cultural (LÉVY, 1997).

A literatura, por seu turno, é da ordem da expressão estética manifesta pela linguagem, existe no diálogo entre o imaginário e o real, absorve a problemática humana em infinitos aspectos e não tem compromisso com uma suposta verdade. Talvez, para alguns, ela pudesse ser pensada como uma pré-ciência. Mas a teia de complexidades, tecida pela linguagem, faz pulsar alguma hipótese científica. Olhando mais profundamente, a literatura se apodera da própria ciência, pois ela existe no plano em que a ciência se constituiu há poucos séculos, a saber, a imaginação (LÉVY, 1997, p. 27-44). Portanto, imaginação não é nem ausência de sentido e tampouco inexistência, mas um olhar sobreposto à superfície comum.

Para a exposição dos argumentos, trazendo à baila a discussão em seu caráter mais específico e as conclusões necessárias na tentativa de fomentar novos discursos e possibilidades de pesquisa, expomos a seguir o encaminhamento dentro de uma sequência mais ou menos lógica e, sobretudo, necessária. Nesse sentido, traçamos um paralelo entre as duas disciplinas — Geografia e Literatura — mediante o interesse crescente em cada uma delas, assim como algumas razões desse duplo interesse. Na medida da necessidade, convocou-se algum contexto, cuja finalidade é meramente ilustrativa.

Quanto aos argumentos apresentados, foram tomados como base os apontamentos feitos no trabalho de Michel Collot, principalmente os contidos em um dos seus mais recentes livros, *Pour une géographie littéraire* (2014), embora reconheçamos a necessidade de divulgação de alguns dos principais autores desse campo na França e o diálogo com outros pensadores francófonos ou lusófonos. A interseção entre esses saberes demandaria ainda uma compreensão da porosidade entre dois universos e disciplinas, a saber, as Ciências humanas e a Literatura. Em suma, não ficarão de fora os fundamentos históricos e as implicações metodológicas das relações entre a Geografia e a Literatura, a fim de que se possa refletir sobre as suas apostas epistemológicas.

É necessário esclarecer que o lugar de enunciação teórica deste trabalho encontra fértil terreno na pesquisa francesa, por uma escolha bibliográfica associada ao desenvolvimento de certa lógica em torno do método de análise ao longo do século XX. Há também que se considerar algumas terminologias, neologismos e nomes próprios, cuja proposta de tradução, de escolha pessoal, é mantida entre parênteses, a fim de facilitar a leitura.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DIREÇÕES

Em tempos de mudanças de paradigma em torno dos espaços de vivência no mundo, consolidados cada vez mais em face da urgência — trabalho remoto, *home office*, eventos em rede e outros que apontam, provavelmente, para uma nova virada espacial — a literatura segue o seu curso, tanto na continuidade da produção escrita em livros quanto no aspecto de elasticidade de sua produção, lançando-se cada vez mais em outros recursos até então em mero desenvolvimento, sejam eles a participação do escritor na rede mundial, os *podcasts*, as produções cinematográficas, os audiolivros e tantos outros recursos que surgem como meio de preservação do texto literário.

Tais mudanças já apontariam para relações cada vez mais intrínsecas entre literatura e espacialidade, já que poderíamos considerar essa elasticidade e esses novos recursos como uma espacialização do próprio fazer literário. Todavia, a espacialidade como objeto de estudo na Literatura já possui uma idade e uma maturidade. Ou seja, o texto literário, em sua relação com a espacialidade, data de tempos anteriores às mudanças que hoje vemos diante dos nossos próprios olhos.

Ao mesmo tempo, não podemos negar que a insegurança de vida no planeta, as mutações na dinâmica geopolítica e o espírito ecologista como paradigma poderiam levar-nos a pensar que a dinâmica espacial tem

concorrido em pé de igualdade com o fluxo temporal, o que à primeira vista seria um ponto de observação.

Mas essa tendência, ainda que pertinente, não esgota as verdadeiras razões da aproximação entre esses dois objetos, pelo menos nesse caráter emergencial, levando em conta que o que se vem pensando já atravessa mais de um século como veremos posteriormente. Concomitantemente, não negaríamos a iminência de geografias que se discutem sobretudo em rede, tendo em vista que os fenômenos espaciais se popularizam de modo crescente.

Das primeiras narrativas de viagem, como *O livro das maravilhas* (1299) do viajante Marco Polo, passando pela *Ilíada*, que se segue pela escrita da *Odisseia*, de Homero, no século IV, a orientação para esse duplo olhar, na dialética entre escrita literária e espacialidade, já pode ser percebida por olhares cruzados entre o caráter literário e a perspectiva espacial desses textos. Uma nuance entre esses dois escritores suscita particular interesse: enquanto a obra de Marco Polo se insere no campo da literatura de viagem, privilegiando a experiência, ainda que mediante a subjetividade do autor, Homero se dedica à epopeia.

Ao olharmos atentamente para esses escritores e suas obras, perceberemos duas interfaces: Em Marco Polo, temos o homem de ciências, curioso e viajante. Em Homero, o poeta, o escritor. Quanto ao viajante (diríamos, talvez, hoje, o geógrafo), percebemos o reconhecimento do valor da escrita e o desejo pela literatura. O poeta, por sua vez, foi suficientemente sensível ao ter adentrado espaços, muitos deles imaginários, mas que sempre apontam para certo “fulgor”, criando o que Barthes (1968) chamou de “Efeito de real” (*Effet de réel*). Com isso, tanto no plano mórfico quanto metafórico, esse interesse entre as disciplinas de ambas as partes, a do cientista e do poeta, desenvolveu-se e se consolidou ao longo de séculos, transformando-se, por fim, em um vasto campo de estudos e de pesquisas.

Na esteira dessa lógica, que poderia ser apontada como uma metonímia da proposta aqui apresentada, serão esboçados alguns pontos que dariam indícios do funcionamento desse método de análise. Para isso, surge a necessidade de recurso à História, uma vez que a própria Geografia é por ela condicionada.

Há trinta anos, ou seja, a partir dos anos 1990, os trabalhos voltados para a dimensão espacial na obra literária começaram a se multiplicar, primeiramente na França. Segundo Collot (2014), uma enquete de teses defendidas desde a última década do século XX aponta para um aumento considerável dessas pesquisas.

Desse levantamento, alguns eventos mencionados merecem alguma atenção: os primeiros colóquios, organizados pela universidade de Angers, em 2003, e pela universidade de Tours em 2004, muitas formações em centros de pesquisas, como o *Centre recherche sur la littérature de Voyage* (Centro de pesquisa sobre a literatura de viagem), pertencentes à universidade de Paris 4 e de Clermont, o *Nouveaux espaces littéraires* (Novos espaços literários), realizado na universidade de Paris 13, o *Espaces humains et interactions culturelles* (Espaços humanos e interações culturais), pertencente à universidade de Limoges e o programa *Vers une géographie littéraire* (Rumo a uma geografia literária), organizado por Julien Knebuschs e o próprio Michel Collot. No Brasil, parece haver um crescente interesse do geógrafo pela literatura e, também, o inverso. Mas essa cartografia ainda ficaria incipiente no momento, reconhecendo que este trabalho está em construção e consolidação.

O reconhecimento da fragilidade diante de tal afirmação motivaria o geógrafo a um pensamento em linhas paralelas e em sentidos opostos diante da necessidade de recuo no tempo, ao perguntar-se pelas origens dessa relação do ponto de vista da concepção, amadurecimento e evolução dessa interface. Em primeiro lugar, devemos considerar que a literatura, por pouco mais de um século, foi legitimada por sua história por razões diversas.

Esse primeiro aspecto confirma, inclusive, a sobreposição do tempo ao espaço, considerando aqui a perspectiva de Bertrand Westphal (2000), segundo a qual o tempo e o espaço seriam matrizes da História e da Geografia, respectivamente.

Para esse autor, a quem devemos a criação do neologismo *géocritique* (geocrítica), cuja noção será desenvolvida mais adiante, a percepção dos espaços humanos tornou-se complexa, sobretudo nos tempos seguidos ao fim de Segunda Guerra Mundial, entre os anos 1939 e 1945, cujos horrores dos massacres transtornaram a história do homem. Segundo ele, o ápice desse pesadelo teriam sido os hectares de terra demarcados por arames e a consequente manifestação do poder aterrorizante. Em um primeiro momento, isso teria levado a uma nova percepção do tempo, não tendo de imediato afetado a leitura do espaço, o que teria ocorrido mais substancialmente após os tratados de paz, algum tempo posterior ao fim da guerra.

Assim, pela necessidade de reconstrução das cidades destruídas, surgiu uma primeira reflexão sobre o espaço metropolitano. Diante disso, o autor considera que a arquitetura e o urbanismo teriam contribuído fortemente para a elaboração de um pensamento contemporâneo (WESTPHAL, 2000). Sobre o plano político, o autor afirma que a divisão do mundo a partir dos acordos de paz e, especificamente, do Acordo de Ialta, em 1945, teria funcionado como uma espécie de reflexo do Tratado de Tordesilhas de 1494.

Desta vez, porém, além da demarcação dos territórios ultramarinos, como no século XV, todo o conjunto de um planeta passa a ser cartografado. Surge pela primeira vez a transformação desses espaços em blocos que, por sua vez, surgiram de outras fragmentações. Nesses aspectos, os acordos de Ialta, segundo o autor, teriam suplantado de vez o Tratado de Tordesilhas (WESTPHAL, 2000).

A prevalência da temporalidade durante séculos manteve-se como um dos principais pilares da obra literária e foi responsável por um dos aspectos primordiais da análise literária moderna, tendo ainda contribuído para a

criação e manutenção da História da literatura. Em certo sentido, isso se deve à própria História como disciplina de primazia até o final do século XIX, cujo modelo era fundado na ideia de progresso linear e contínuo. Nesse aspecto, a Revolução Francesa tivera também um papel preponderante.

O surgimento do que podemos chamar de obsessão pela história eclodiu, portanto, diante da própria necessidade de registrar e de conservar certo passado: tanto a História da literatura quanto outras de caráter interseccional, tais como a História da arte ou da música, por exemplo, parecem ter sido aliadas à vontade de manter viva a flama do passado e consequente necessidade de registro, até mesmo porque essas artes se fixam, indissociavelmente, no tempo. Em vista disso, embora se tenha tratado do “fim da história” diante da emergência do fenômeno espacial, o que parece ter ocorrido é o declínio desse modelo em que se exaltava o pensamento ultrarracional do homem do Iluminismo eurocêntrico. Assim, “as tragédias do século XX e o fim das ideologias dão o golpe fatal nos velhos ideais modernos, obrigando a se repensar a história” (COLLOT, 2014, p. 16).

A partir de mutações no âmbito das Ciências sociais e de novas demandas de olhar sobre o planeta, ainda a partir do século XX, os tradicionais paradigmas, que serão mencionados a seguir, transformarão de vez certos modelos até então vigentes. De qualquer maneira, não podemos nos esquecer de que a própria Geografia só teria se constituído enquanto disciplina universitária no início do século XX (COLLOT, 2014, p. 07), o que nos motiva a perceber com cautela essas mudanças.

Privilegiar, segundo o autor, o espaço e a inspiração geográfica partiria, pois, da forte tendência da criação contemporânea. Assim como a História da literatura, as relações entre a Literatura e a Geografia se desenvolveram e se estreitaram até o momento em que, pela virada espacial nos anos 1970 e a virada especificamente geográfica, nos anos 1980, foram aos poucos adquirindo lugar de campo específico de conhecimento. Embora um pouco mais conhecida no âmbito das Ciências sociais, os anos 1970 também trarão

uma evolução dos gêneros literários e uma espacialização das formas poéticas e narrativas.

Como a Geografia é também uma ciência recente, não seria incorreto afirmar que a construção das novas formas literárias foi edificada em paralelo às novas perspectivas dos Estudos geográficos. Diante disso, haveria uma espécie de “espaçamento do próprio espaço”, que se torna visível não por uma simples demanda, mas por uma mutação do modo de ver o mundo, cujo sentido de habitat se torna primordial. De modo crescente, o interesse nas relações entre a literatura e o espaço residiria, portanto, em uma mutação epistemológica, afetando o conjunto das ciências humanas e da própria sociedade. Estas tornaram-se cada vez mais atentas, desde pelo menos há meio século, à inscrição das realizações humanas e sociais no espaço (COLLOT, 2014, p. 15).

À Geografia, é outorgado certo apanágio no âmbito das ciências humanas em geral, pelo salto qualitativo em relação à problemática espacial. À Literatura, novos olhares, a partir da interlocução dessa problemática pela via do imaginário poético. Esse viés parece suscitar questões cada vez mais relevantes, concernentes às representações do espaço que surgem nos entornos do texto literário. Nesse sentido, o texto literário parece, em suma, acompanhar as mutações do fenômeno espacial.

Não se poderia deixar de mencionar a relação mais específica entre o espaço e o tempo, sobre a qual trazemos, a partir dos Estudos Literários, alguma contribuição concernente à inserção da Geografia dentro da própria história. Na mesma medida que não poderíamos tratar do fim da história, Collot (2014) esclarece que não poderíamos afirmar que o espaço geográfico tenha sido ignorado, considerando neste recorte o contexto francês. Ao contrário, o espaço era levado frequentemente em conta pela própria História da literatura desde a Idade Média. Portanto, mesmo antes da unificação da língua francesa e de sua circunscrição dentro do território, já havia, ainda que de modo ausente, a noção de espaço geográfico.

Na Idade Média, por exemplo, a literatura evoluía de acordo com os dialetos e os lugares de produção, e o indivíduo, incluindo o escritor, era identificado por seu local de nascimento. Como as obras literárias circulavam de um lugar para outro, o seu conteúdo não refletia necessariamente a origem do escritor e, portanto, a sua história. Desse modo, a “Geografia literária”, segundo o autor, não se afastava do *close Reading*, ou seja, não se situava fora do plano de uma leitura sensível (COLLOT, 2014, p. 40).

Na atualidade, outras razões poderiam se apresentar diante da afirmação da potência geográfica em sua relação com a literatura. À medida que coloca em relevo o espaço e/ou as suas representações, a Geografia, que até então se consolidava somente como uma ciência, ramificou-se como um rizoma, encontrando-se com outros saberes. Essa faculdade seria uma necessidade de abrigo, em uma era marcada por imprecisões que se inscrevem, progressivamente, no modo de vida das sociedades. Produzindo-se aos poucos e de modo contínuo, tais incertezas deslocam velhos paradigmas e abalam as possibilidades de um futuro mais ou menos previsível. A insegurança é então agenciada pela militância diante das questões ecológicas, que passaram a fazer parte do nosso cotidiano e do nosso currículo. Em consequência disso, a virada espacial trouxe consigo novos olhares sobre o seu próprio tempo, não exatamente sobrepondo a problemática espacial à temporal, mas na promoção de uma dialética em que o “espírito científico” permitiria a possibilidade de um “espírito geográfico”, neologismo possivelmente mais próximo da nossa abordagem, ou seja, a partir dos Estudos Literários, em vez da tradicional “consciência ecológica”.

Vale acrescentar que, desde então, uma crescente sensação de vulnerabilidade parece acentuar o medo e produzir maior suscetibilidade diante de eventos tornados globais pela teia de informações, como é o caso das catástrofes naturais. Desse modo, as mídias, que formam a rede, alimentam as mídias sociais, que produzem informações em rede,

transformando cada um desses eventos em uma espécie de *leitmotiv*, cuja repetição só terá fim com outro evento catastrófico. Produz-se, por essa elasticidade, certa espacialização do discurso em um espaço, ao mesmo tempo, pouco circunscrito e, portanto, pulverizado e difuso. Assim, as múltiplas vozes que se cruzam nesse caráter de solidariedade acabam fomentando debates em torno dos fenômenos de natureza geográfica.

Nessa ampla escala de debates que, como podemos perceber, situam o espaço no centro dos mais diversos interesses, alguns permanecem como vetores, e aqui destaco as mudanças climáticas, que agregam tanto a grande maioria, partidária do aquecimento global antropogênico, o grupo minoritário, cético, os que a enxergam como confirmação profética do fim e, portanto, mediante uma visão apocalíptica, e tantos outros, o que difrata as opiniões. Em síntese, esses fenômenos afetam diretamente o olhar do homem sobre o espaço e a vida, tornada frágil, é reduzida a uma contingência. Reitera-se, diante de tais aspectos discursivos da rede, portanto, que o pensamento em torno da espacialidade pode revelar o seu caráter urgente, ao mesmo tempo em que mantém suas bases históricas.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DIÁLOGOS

Diante dessa aproximação, como se dariam as representações do espaço na literatura e como poderiam ser percebidas? Em primeiro lugar, é preciso situar algumas noções, para, em seguida, compreendê-las a partir do texto literário. Assim fazendo, será possível esclarecê-las, tendo em vista uma abrangência tanto sociocultural como preeminentemente textual, englobando-as na narrativa e na poesia.

No primeiro caso, Collot abre uma perspectiva a partir das novas abordagens de estudo da Geografia, segundo a qual o espaço geográfico não seria mais percebido de modo homogêneo e abstrato, a partir de uma perspectiva geométrica, mas diversificado e concreto, que seria o espaço da própria Terra" (COLLOT, 2014, p. 20).

O desenvolvimento dessa geografia a que chamamos de humanista teria se desenvolvido como modo de reação contra certa tendência à abstração. Éric Dardel (1889-1967), cuja revisão não seria possível neste texto, teria sido, segundo Collot, um de seus precursores, já que a partir de um pequeno ensaio filosófico, defende uma relação concreta que liga o homem à terra, resultando em uma *géographicité* (geograficidade) como condição espacial do homem nas sociedades. Ela traria o homem como modo de existência e se preocuparia com o seu destino. Por meio dela, a linguagem do geógrafo seria também a linguagem do próprio poeta (COLLOT, 2014, p. 20).

Quanto à terminologia propriamente dita — *géographie littéraire* — devemos a André Ferré (1904-1954) a tentativa de transformá-la em um verdadeiro método crítico, tal como afirma Collot (2014, p. 50). Trazendo para a discussão o próprio Ferré, o proferimento de uma conferência em 4 de setembro de 1953, ao longo da qual declara que a “Geografia literária” seria uma expressão, ao mesmo tempo, insólita e ambígua (FERRÉ, 1953), parece ser digna de aquiescência. Ele ainda admite que a geografia não seria mais do que a história no espaço, assim como a história seria somente a geografia contida no tempo (FERRÉ, 1953, p. 145).

Dentre os diversos pontos fundamentais de sua conferência, o autor defende que quaisquer fenômenos são sensíveis de se tornarem geográficos, desde que os consideremos do ponto de vista da geografia. Nesse sentido, o geógrafo seria, pela própria vocação, aquele que consegue abordar todos os objetos de conhecimento, não conhecendo fronteiras diante da própria curiosidade. Desse modo, tudo o que se pode localizar seria da ordem da Geografia (FERRÉ, 1953, p. 147).

Apesar da solidez de muitos dos seus argumentos, alguns pontos de sua abordagem podem ser relativizados ou, pelo menos, questionados, diante da evolução da Geografia enquanto ciência e disciplina desde então. Talvez sejamos mais ou menos sensíveis aos elementos e fenômenos geográficos.

Porém, essa aproximação não nos autorizaria a uma apropriação *latu sensu* da Geografia por razões que veremos a seguir.

Em contraponto com as noções basilares de Ferré, devemos pensar no perigo que corremos ao mergulharmos em uma obsessão tal a ponto de reduzir os Estudos literários em algo subserviente à Geografia, que permanece sendo uma disciplina diferente e, de certo modo, distante da Literatura (COLLOT, 2014, p. 09). Na mesma medida, a Geografia correria o risco de querer se contentar com descritores que apontem diretamente para uma análise topográfica do texto literário.

O fato de aproximarmos os dois objetos não nos autoriza a reduzi-los a um só, estatuto que nem o próprio Ferré (1953) reivindicou, mas, ao contrário, deve-se reconhecer e reafirmar as especificidades da própria Geografia. Isso poderia talvez esclarecer parte das incertezas sobre a possibilidade ou não do referente que interessa à pesquisa em Literatura para que sejam percebidas as abordagens metodológicas diferenciadas de cada uma.

Deve-se ainda pensar no caráter atribuído ao texto literário, cuja forma não existiria sem as suas qualidades metafóricas. Se adotássemos essa perspectiva, o trabalho poderia levar à frustração que, nesse sentido, levaria à "transposição de leituras, conceitos, noções e abordagens, transformando a geografia literária em uma espécie de anexo da Geografia cultural" (COLLOT, 2014, p. 10). O autor mencionado nos adverte ainda sobre outro eventual problema que poderia ser causado pela parceria entre as disciplinas: para evitar a busca frenética pelo referente ou, por outro lado, tornar-se servo do saber desconhecido, é preciso manter necessária distância entre uma geografia muito mais imaginária e poética e uma que aponta para os fenômenos reais, concretos e visíveis ou, ainda, uma mais crítica e outra mais descritiva. Portanto, "trata-se menos de estudar os referentes nos quais o texto se inspira do que as imagens e significações que ele produz" (COLLOT, 2014, p. 87).

Desse modo, o método de análise funcionaria de acordo com o olhar e a escolha, seja pela abordagem do espaço em suas relações com os aspectos físicos, sociais, históricos e outros possíveis de serem estudados, pela noção de espacialização, que considera tanto a narrativa, a edição e até a língua de expressão do texto.

Na literatura contemporânea, a língua de expressão literária pode não ser a língua materna do escritor, o que apontaria para fenômenos que podem merecer atenção no campo da espacialidade, e disso tratarei ao final deste artigo. Enfim, essas representações poderiam ainda se concentrar em subcategorias, como a paisagem, desde a sua relação dinâmica entre os elementos que a compõem até um ponto de vista único, observável mesmo no poema mais abstrato. A paisagem, por exemplo, não se perdeu desde os tempos de urbanização e de crescimento das cidades, ao contrário do que se pensava, mas teria retornado a um estado de ligação entre o homem e o meio.

Na literatura, a experiência com o sensível, ou seja, com a poesia, por meio da paisagem, não só é possível, mas, também, abre infinitos horizontes, já que a estrutura do poema também permite um olhar horizontal. Essa categoria mereceria maior abordagem, mas não vem ao encontro deste estudo. Muitas fontes podem ser encontradas por pesquisadores brasileiros, cujos trabalhos desenvolvidos são absolutamente pertinentes.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DESAFIOS

Estabelecidas as relações entre esses dois campos, importa-nos compartilhar três abordagens desenvolvidas a partir da moldura em que se construiu e se constrói a interface entre a Geografia e a Literatura, a saber, as abordagens geográfica, geocrítica e geopoética. Mais uma vez, serão adotados os critérios de classificação pautados no pensamento de Michel Collot (2014). Esse autor compreende que essas abordagens compreendem três níveis de análise. Ele as compara com a Linguística estruturalista,

afirmando que as três dimensões sobrepõem as três faces do signo linguístico: o referente, o significante e o significado.

Em sua concepção, portanto, as três dimensões de análise do espaço literário seriam de certo modo hierarquizadas, pois os laços com lugares reais, a construção de um universo imaginário ou de uma paisagem e a própria espacialidade do texto seriam distintos pontos de partida, do nível mais elementar ao mais complexo. Todavia, por meio da análise de cada uma delas, será possível perceber que a complexidade de cada uma delas deveria levar em conta as nossas escolhas.

O mais importante, talvez, seja reconhecer o olhar do leitor literário sobre a espacialidade e o do geógrafo sobre o texto literário como meio de percepção de novas dimensões sobre o sujeito, o mundo e o próprio texto. Assim, uma abordagem poderá complementar outra ou, de outro modo, a escolha por uma delas pode ser o caminho mais pertinente, dada a necessidade do próprio pesquisador.

A primeira dessas três dimensões, a abordagem geográfica, constitui-se de certo modo como medular, pois trata do encontro entre as duas áreas. Por essa via, o texto literário permaneceria mais próximo do documento geográfico. De caráter referencial e de natureza puramente geográfica, essa abordagem preconiza uma análise que deve discorrer pelo contexto de produção da obra literária, tendo em vista o meio de produção e as conquistas no mundo editorial, ou ainda por uma tentativa de cartografar tanto o espaço editorial quanto o humano, de autores e de leitores.

Podemos compreendê-la com base, por exemplo, na expansão do espaço de edições e de leitores ao longo da história. Além disso, ela permite recorrer à história como meio de compreensão de um fenômeno espacial. O Brasil colônia poderia ilustrar essa abordagem: com uma população pouco letrada ou precariamente instruída desde os primeiros anos da colônia, o país obteve pouco êxito na formação de leitores literários. Até meados do século XVIII, nossos escritores não eram desconhecidos, embora o seu ofício o fosse.

Com o terremoto de Lisboa, em 1755, a vinda da Real Biblioteca Portuguesa, hoje Biblioteca Nacional, mudou para sempre o perfil da população leitora. Ainda que a dificuldade de acesso à leitura permanecesse por consequência da dificuldade de acesso à educação, houve um salto favorável na formação de leitores, o que contribuiu, inclusive, para a nova estética romântica, absorvida pelos escritores que, finalmente, puderam entrar em contato com a Europa por meio do livro. Percebe-se com isso que essa espacialização corrobora a formação de outros espaços de divulgação do texto literário. Seria possível, por exemplo, já no texto, identificar os referentes espaciais dessas escritas e desses escritores, assim como a paisagem local do Rio de Janeiro nesse período. Porém, como afirma Collot (2014), a abordagem geográfica pura e simplesmente não seria talvez suficiente para se fazer um trabalho mais pungente entre a Geografia e a Literatura, pois o caráter descritivo e documental manteria o olhar no aspecto cartográfico.

Em seguida, há a abordagem “geocrítica”, que encontra em Westphal (2000) o seu criador e defensor do método. Por meio dessa, preserva-se o caráter estruturado da geografia, cujo ponto de vista permite enxergá-la como uma espécie de ato crítico. A abordagem geocrítica, para esse autor, sempre será de inspiração literária e os operadores espaciais, advindos da geografia, levariam a uma leitura do espaço em literatura. É então nesse sentido que o autor indica que é o texto literário que deve ser primeiramente visitado (Westphal, 2000).

A obra literária, segundo esse autor, deve ser vislumbrada sob olhar dos espaços humanos nos quais ela investe, uma vez que ambos sempre ocorrem por interação. Em um primeiro momento, a análise geocrítica percebe espaços humanos catalogados pela geografia. Entretanto, essa relação pode ser dificultada à medida que o espaço real acaba se diferenciando do espaço puramente imaginário, do qual a Geografia, enquanto ciência humana, não daria conta. Essa espécie de impasse se resolveria da seguinte maneira: para a geocrítica, os espaços humanos não poderiam se tornar

imaginários diante da criação literária, pois a literatura teria o papel de transformar espaços reais, humanos, em espaços imaginários, e jamais criar espaços inexistentes.

Assim, é a narrativa que os conduz a uma dimensão imaginária e em uma rede intertextual. Por essa razão, a geocrítica não se limitaria a uma relação de vetor único — do espaço à literatura — mas se estenderia a uma dialética: espaço, literatura, espaço. Em face disso, o espaço se transforma em função do texto que o assimilou. Nesse caso, não haveria coagulação de um espaço pré-existente no plano da realidade e um outro, de criação literária ou poética. Ou ainda, o espaço que é transposto pela literatura é o que influi sobre a representação do espaço real ou referencial (WESTPHAL, 2000).

Percebe-se então que a leitura do texto literário pela via da geocrítica preconiza uma dinâmica relacional entre a análise do espaço, de inspiração geográfica, e a crítica literária, ambas a serviço de uma espacialidade que se apresenta e que é representada, levando em conta o processo dialético entre os postulados geográficos e a criação literária. Os aspectos espaciais que surgem da leitura literária superam o princípio da coleta de dados ou da extração de saberes especializados porque provocam pontos de tensão. De inspiração deleuziana, ao que nos parece, o consórcio entre o estudo do espaço e do texto literário, para esse autor, se manteria em constante devir.

Apresentamos, por fim, a abordagem geopoética, empregada pela primeira vez pelos poetas Michel Déguay (1930) e Kenneth White (1936), logo, criadores do termo. Essa abordagem foi inicialmente reivindicada nos anos 1960 e 1970, e sua intenção era, pela criação desse neologismo, insistir na relação entre o mundo e a criação poética (COLLOT, 2014).

A geopoética, paradoxalmente, nasce em um momento em que a teoria e a prática literária corriam o risco de se separar e, por consequência, manteria o texto em completa autonomia. No entanto, foi retomando Friedrich Hölderlin (1770-1843) que se estabeleceu a noção de geopoética

pois, de inspiração heideggeriana, esse filósofo e poeta acreditava que o homem devia viver poeticamente. Diante disso, a lógica cartesiana, questionada em sua separação entre “coisa pensante” e “estendida” levou à busca de aniquilação do princípio estruturalista, cedendo lugar a um *continuum* da experiência do mundo com a da linguagem (COLLOT, 2014, p. 105-06).

Por esse caminho, é percebido que o poeta Michel Déguay foi quem provavelmente teria cunhado o neologismo geopoética, afirmação que se faz diante da crença do escritor na dimensão ética do poema. Kenneth White, por seu turno, apropriou-se do termo em 1979, debruçando-se e militando sobre a temática, levando às maiores consequências que pôde a sua luta, primeiramente pela criação do Instituto Internacional de Geopoética e em seguida pelo lançamento, em 1992, dos *Cahiers de Géopoétique* (Cadernos de Geopoética) (COLLOT, 2014, p. 105-07).

Proponho, para reflexão, os princípios de uma geopoética a partir de Kenneth White, por considerar não somente a sua dedicação à causa mais do que à pesquisa, mas também no intuito de mostrar que essas relações entre as disciplinas — Geografia e Literatura — mantêm fronteiras, ao mesmo tempo em que avançam no sentido cada vez mais humanizador de pensar o espaço em literatura. É possível que alguns de nós rejeitemos algumas abordagens ou, pelo menos, escolhamos alguma delas dentre todas as possibilidades, de modo a operacionalizar essa tensão entre liberdade e método dentro da interface geografia-literatura. Pode-se observar que o caminho até aqui percorrido partiu de postulados estruturados enquanto disciplinas universitárias ou acadêmicas, sempre em um jogo de tensões entre o rigor metodológico e a abertura de possibilidades de olhares cruzados entre as noções ligadas à espacialidade e ao texto literário. Já na última abordagem, a partir de White (2008), será possível perceber a tentativa de tornar amena essa imbricação.

O ciberespaço seria, hoje, um “lugar” de excelência para a propagação da poesia, já que esse gênero literário, cujo espaço textual é

mais ou menos curto, levaria a infinitas possibilidades. Esse parece ser o motivo que levou White a utilizar o ciberespaço para a popularização dos seus ideários. Na abertura de sua página, na Internet, o poeta afirma que a geopoética é, a uma só vez, uma teoria e uma prática. Ele ainda considera o seu caráter interdisciplinar e seria aplicável a quaisquer áreas da vida e da pesquisa. O poeta acredita no restabelecimento da relação do homem com a própria terra, que ele chama de relação Homem-Terra. Sua preocupação estaria então ancorada em uma nova perspectiva existencial.

Em seu texto inicial, White percorre a história humana, afirmando que a cultura, até então, fora fundada em mitos (a religião ou alguma metafísica), ao contrário do momento presente, em que tais mitos não teriam mais qualquer fundamento. É nesse sentido que o autor reivindica o lugar da poesia como possibilidade de construção de um novo mundo. Nota-se então que o poeta relaciona a sua criação à busca de uma espécie de “poesia-mundo”, e por isso comparamos o seu trabalho com um manifesto que parece percorrer o mesmo sentido.

Organizado por Michel Le Bris, o livro *Manifeste pour une littérature-monde* (2007) é uma espécie de documento organizado em capítulos críticos que pleiteiam a abolição das fronteiras petrificadas entre a Literatura francesa e as Literaturas francófonas. Trata-se de um manifesto de 28 autores, dentre os quais apresentamos abaixo uma breve abordagem do primeiro capítulo, que se debruça sobre as possíveis novas perspectivas da escrita literária, em uma espécie de abandono da lógica do Estado-Nação, que deveria agora se debruçar sobre as questões humanas, sem vínculo identitário nacional. Todas as questões discutidas no manifesto ganham um novo modo de ver a literatura no planeta, doravante em uma ininterrupta interconexão.

Nesse caso, esses escritores pretendiam também alcançar o ponto mais alto da noção de espacialização do texto literário, sem maiores preocupações com a identidade linguística ou os espaços de produção.

Percebe-se, portanto, que tais escritores preconizam os “espaços-mundo” em detrimento da identidade local.

O primeiro capítulo do livro foi escrito por Jean Rouaud (2007). O caminho feito por Rouaud passa pela leitura da Estrofe 3 de uma obra do escritor alemão Ernst Wiechert (1887-1950), *Grund und Blut*. Esse autor foi levado ao campo de Buchenwald, durante o período da Alemanha nazista, após divulgação dessa obra em Monique, em 1935. Rouaud menciona que desde os quinze anos de idade já tinha a impressão de que a obra não tratava, desde a época de sua publicação, de qualquer propaganda nazista e, neste caso, de qualquer tipo de apelo à resistência. Ela não tratava também de quaisquer apelos à nação que tentava se erigir sob o regime nazista. Para além desse limite, a obra de Wiechert apela a quaisquer povos que se sintam, segundo Rouaud, “eleitos”. O teor bíblico, litúrgico da sua escrita era, segundo o crítico, “uma folha solta do grande livro do mundo”, e não uma inscrição nacional da Alemanha daquele período. Rouaud, refletindo sobre a sua própria língua materna, o francês, acabou mudando o seu pensamento sobre o qual concebia até então uma língua francesa em vias de morrer (ROUAUD *et al.*, 2007, p. 11).

Com isso, o autor pretende demonstrar que a literatura, uma vez ancorada no território, desloca-se para uma relação de escrita. Ele então defende a ideia segundo a qual a literatura seria mais forte do que os seus pensadores, pois ela registra “abalos sísmicos do tempo”, os quais trariam benefícios para “as novas regras da sua poética”. (ROUAUD *et al.* 2007, p. 07). É possível notar na linha do seu discurso certo incômodo com o fluxo temporal como sinônimo de passado e, conseqüentemente, a exaltação da perspectiva espacial, sobretudo quando afirma que o romancista é comparado a um agrimensor do espaço (ROUAUD *et al.*, 2007, p. 19).

O manifesto pode ser compreendido, apesar do recorte linguístico específico, como uma metonímia apontando para possíveis encaminhamentos da literatura mundial face aos eventos e fenômenos que

continuam reconfigurando o planeta. A tentativa de apresentar, segundo os autores, a necessidade de quebra de fronteiras edificadas ao longo da Modernidade, não deixa de ser também um olhar sobre as mutações espaciais.

É nesse sentido que poderá ser percebido que nem mesmo a língua de escrita dependeria necessariamente da ligação do escritor com a sua língua materna. Nas Literaturas francófonas, por exemplo, torna-se mais comum que escritores oriundos de outras culturas escolham o francês como língua de escrita. Essa escolha pode ser pessoal, como é o caso do escritor Milan Kundera (1929), ou por razões ligadas às antigas colônias, como a poetisa Anissa Mohammedi (1967) que tem o berbere como língua materna, além de tantos outros oriundos da Argélia colonial.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, indagamo-nos, a partir da literatura, se os caminhos em direção a uma geofricidade dos Estudos literários permanecem pertinentes e em que medida isso se dá. O fato é que uma geografia associada à literatura necessita da relação entre o olhar e o método. Interpretar o texto em sua relação com o espaço seria, portanto, um olhar sobre si mesmo na relação com o meio. As abordagens aqui apresentadas não se esgotam em si, mas permanecem um dever. Ao mesmo tempo, o ponto de partida permanece sendo o texto literário, uma vez que as categorias específicas da Geografia precisam desse apoio. Isso não o coloca em grau de importância, mas o situa como ponto de partida. A fruição, sempre à disposição do leitor, permitiria a transposição a um olhar sobre a espacialidade e aos fenômenos identificáveis. Interessantemente, uma geografia associada ao texto literário pode ser um novo modo de conceber o espaço, tanto para o geógrafo, que nele encontra formas elásticas de perceber categorias e fenômenos, quanto para a própria literatura, que pode nos mostrar mais do que uma cartografia de escritores, escritas, sejam elas

narrativas ou poéticas, mas uma nova direção rumo ao vazio constante que é preenchido com o desejo de continuidade e de visão de um mundo mergulhado na dúvida e na incerteza.

Aqui, optou-se por adotar, em francês, o termo que, traduzido diretamente, desemboca em "geografia literária". Por analogia, no entanto, no Brasil não existe uma história literária, mas, sim, uma história da literatura e de quaisquer outras áreas, com pouquíssimas exceções. Enquanto disciplina, a Geografia literária é nova; como vimos aqui, algumas abordagens já estão sendo feitas no Brasil. Um breve olhar pelos textos na internet aponta que todos são unânimes em dizer "geografia literária". Mas, como tradutor, isso já se me caiu na dúvida no seguinte sentido: embora os dois termos sejam possíveis, o que se concebe é a ideia de disciplina no sentido acadêmico e não uma terminologia poética. Então, a tradução de "géographie littéraire" poderia ser também "geografia da literatura" ou, quem sabe, traduzida a uma forma coordenada entre os dois termos, "geografia e literatura", ou vice-versa.

Em um primeiro momento, parece que o que constitui a geografia na literatura são os operadores mais comuns daquela, como as noções de espaço, espacialidade, paisagem, atuando nesta, mas, como vimos aqui, já existem neologismos como geopoética e geocrítica, todos consolidados pelos franceses. Os eventuais problemas terminológicos em relação ao campo de estudos que engloba geografia e literatura, em que consiste essa geografia literária ou essa Geografia da Literatura poderão ser discutidos em outro artigo, à medida que esta pesquisa for avançando. Talvez o mais importante, hoje, seja compreender que a espacialidade emerge no texto literário como nunca, propondo-nos novas formas e novos modos de perceber a literatura e, nesse caso, o geógrafo é o principal convidado.

REFERÊNCIAS

BARTHES, Roland. **Aula**. Tradução: Leila Perrone Moisés. São Paulo: Cultrix, 1989.

BARTHES, Roland. L'effet de réel. **Communications**. Recherches sémiologiques le vraisemblable, n. 11, p. 84-89, 1968.

BROSSEAU, Marc. **L'espace littéraire en l'absence de description : un défi pour l'interprétation géographique de la Littérature**, 2008. Disponível em: <http://id.erudit.org/iderudit/029869ar>. Acesso em: 24 ago. 2020.

COLLOT, Michel. **Pour une géographie littéraire**. Paris : Editions Corti, 2011

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução: Celia P. Costa. São Paulo: Editora 34, 1995, v.1.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, **Qu'est-ce que la philosophie**. Paris: Editions de Minuit, 1991.

FERRÉ, André. Le problème et les problèmes de la géographie littéraire. **Cahiers de l'Association internationale des études françaises**, n. 6. p. 145-164, 1954. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/caief_0571-5865_1954_num_6_1_2056. Acesso em: 24 ago. 2020.

HOMERO. **Ilíada**. Tradução: Manuel Odorico Mendes. São Paulo: Montecristo, 2012.

HOMERO. **Odisseia**. Tradução: Jaime Bruna. São Paulo: Cultrix, 2013.

LE BRIS, Michel; ROUAUD, Jean (org.). **Pour une littérature-monde**. Paris: Gallimard, 2007.

LÉVY, Bertrand. Géographie culturelle, géographie humaniste et littérature : Position épistémologique et méthodologique. **Revue Géographie et culture**. Paris: L'Harmattan, 1997.

POLO, Marco, **O livro das maravilhas**. Tradução: Elói Braga Júnior Porto Alegre: L&PM Pocket, 1999.

SOUBBOTNIK, Olga Maria M. C. Souza. A psicanálise e as letras. In: MORAES, Alexandre (org.). **Modernidades e pós-modernidades: literatura em dois tempos**. Vitória-ES: Edufes, 2002. p. 264-291.

WESTPHAL, Bertrand, Pour une approche géocritique des textes, in La Géocritique mode d'emploi, PULIM: Limoges, coll. **Espaces Humains**, p. 9-40, 2000. Disponível em: <https://sflgc.org/bibliotheque/westphal-bertrand-pour-une-approche-geocritique-des-textes/>. Acesso em: 24 ago. 2020.

WHITE, Kenneth. **La Géopoétique**, 1936. Disponível em: <http://www.kennethwhite.org/geopoetique/>. Acesso em: 24 ago. 2020.



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE, O AMBIENTE E A PAISAGEM: CAMINHOS, DESAFIOS, PERSPECTIVAS E PROPOSTA METODOLÓGICA

SYNTHESIS CARTOGRAPHY, THE ENVIRONMENT AND THE LANDSCAPE: PATHS, CHALLENGES, PERSPECTIVES AND METHODOLOGICAL PROPOSAL

Andréa Aparecida Zacharias

Universidade Estadual Paulista –
UNESP/Ourinhos-SP. Brasil. Programa de
Pós-Graduação em Geografia –
UNESP/Rio Claro-SP. PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0002-9992-7927
E-mail: andrea.zacharias@unesp.br

Silvia Elena Ventrini

Universidade Federal de São João Del Rei
– UFSJ/São João Del Rei-MG. Brasil.
Programa de Pós-Graduação em
Geografia – UFSJ/São João Del Rei-MG.
PhD em Geografia
ORCID:orcid.org/0000-0003-3783-3164
E-mail: sventorini@ufsj.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar a importância da Cartografia de Síntese na representação do ambiente na paisagem. Assim, reúne um denso resultado composto por anos de reflexões sobre a temática, desenvolvido no âmbito das pesquisas de Pós-Graduação, vinculados ao Grupo de Pesquisa Geocart, em que foi possível trazer alguns diálogos sobre os caminhos, os desafios ainda persistentes, as perspectivas, uma proposta metodológica, além de algumas práxis acerca dos temas supracitados. Estruturado em dois diferentes tópicos, no primeiro explicita uma detalhada discussão, mensurada por textos e tabelas, acerca de como, quando e em que momento o ambiente e a representação da paisagem consagraram-se nos trabalhos da Geografia, resultando em diferentes técnicas e métodos de representação espacial sobre Cartografia de Síntese, Cartografia de Paisagem e Cartografia Ambiental. Ao passo que o segundo tópico apresenta

os precedentes da Cartografia de Síntese, na atualidade, que faz rediscutir o Mapa como meio de comunicação para adequada legibilidade e legitimidade ao estudo da paisagem. Nessa perspectiva, de forma dialógica, contextualiza-se a importância do tratamento gráfico e visual nas representações ambientais, bem como o impacto que a Geoinformação, por meio da inserção da modelagem dos padrões espaciais, representou à integração dos indicadores ambientais trazendo novas possibilidades. E, por fim, ineditamente, traz uma proposta metodológica de cenário gráfico para a Cartografia de Síntese, discutindo sua representação pelo olhar das estruturas verticais e horizontais do ambiente a fim de representar de forma mais real a dinâmica que compõe a paisagem.

Palavras-chave: Cartografia de Paisagem, Cartografia Ambiental, Cartografia de Síntese, Ordenamento Territorial.

ABSTRACT

This article aims to present the importance of Synthesis Cartography in the environment representation in the landscape. Thus, it brings together a dense result composed of years of reflections on the theme, developed in the scope of Postgraduate research, linked to the GEOCART Research Group, where it was possible to bring dialogues about the paths, the challenges still persisting, the perspectives, a methodological proposal, in addition to some praxis about the previously mentioned themes. Structured in two different topics, the first explains a detailed discussion, measured by texts and tables, about how, when and in which moment, the environment and the landscape representation were consecrated in Geography works, resulting in different techniques and methods of spatial representation on Synthesis Cartography, Landscape Cartography and Environmental Cartography. Whereas the second topic presents Synthesis Cartography precedents nowadays, which makes a rediscussion about the Map as a mean of communication for adequate legibility and legitimacy to the landscape study. In this perspective, in a dialogical way, it is contextualized the importance of graphic and visual treatment in environmental representations, as well as the impact that Geoinformation, through the insertion of the modeling of spatial patterns, represents to the integration of environmental indicators bringing new possibilities. And finally, in an unprecedented way, it brings a methodological proposal of a graphic scenario to the Synthesis Cartography, discussing its representation through the look of the vertical and horizontal structures of the environment in order to represent, in a more real way, the dynamics that composes the landscape.

Keywords: Landscape Cartography. Environmental Cartography. Synthesis Cartography. Territorial Planning.

A PAISAGEM E A ECLOSÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NA GEOGRAFIA

Na Geografia, uma das discussões mais fecundas é o estudo da “paisagem”, cuja aplicação se caracteriza de acordo com as naturezas epistemológicas, teóricas e metodológicas das Escolas que as propõem. Etimologicamente, o termo paisagem originou-se do latim *pagus* (país), com sentido de lugar, unidade territorial. Todavia, no âmbito científico agregou outros sentidos e significados ao refletir diretamente não só na evolução do pensamento científico geográfico, como também na apreensão de seu conceito a partir de estudos que valorizam o ambiente¹ e sua representação².

Os dois pilares fundamentais no âmbito do desenvolvimento dos estudos científicos da paisagem foram a **Escola de Humboldt**, que enfatizava a paisagem sob o aspecto natural (paisagem natural), e a **Escola de Carl Sauer**, que agregava também a análise da paisagem sob os aspectos culturais (paisagem cultural) e sociais (paisagem social) na qual em seu entendimento “a paisagem natural é o meio, a cultura é o indivíduo e a paisagem cultural é o resultado” (RODRÍGUEZ, 2001, p. 11).

Porém, a valorização dos estudos do ambiente³ pelas escolas da paisagem está longe de ser ineditismo dos séculos XIX, XX ou, até mesmo, do

¹ Desde meados do Século XX, tem sido discutido o conceito de ambiente como base teórica de um novo paradigma, que responda ao entendimento da complexa interação entre as atividades humanas e a organização da natureza, buscando um melhor ordenamento das ocupações e do uso da natureza de modo sustentável, através de medidas de gestão e planejamento do espaço geográfico. Este paradigma ambiental, parte da premissa de uma organização sistêmica resultante da interação de seus componentes de forma holística, que permita articular os diferentes níveis de organização em um determinado espaço geográfico, através de um encontro interdisciplinar (GIGLIOTTI, 2018, p. 1).

² Na Cartografia, para representar de forma monossêmica o ambiente, a fim de compreender as relações entre a sociedade e a natureza de forma integradora e holística, há necessidade de se preocupar não somente com o levantamento de problemas ambientais causados pela sociedade e como recuperá-los, mas também com o estudo do grau de fragilidade dos diversos ambientes às interferências antrópicas (LIMA; MARTINELLI, 2008).

³ Explicam as escolas de paisagem que, a partir da segunda metade do século XX, de forma similar ao ocorrido no setor da informática - quando da eclosão de equipamentos com altas tecnologias, surgiu um descompasso entre as definições e aplicações de conceitos relacionados, sobretudo, aos que envolvem o planejamento do “meio ambiente”. Os autores consideram que a expressão “ambiente” já se refere a tudo aquilo que se encontra em um determinado espaço. Assim, a palavra “ambiente” já traz implícito o conceito de “meio”, não

século XXI. Ela remonta aos primórdios da civilização humana, da mesma forma que a relação homem versus ambiente vem sendo estudada há muito tempo com a difusão de diferentes teorias, paradigmas e propostas teóricas e metodológicas vislumbradas pela Geografia e que trouxeram novas possibilidades para o estudo dessa temática.

Neste ínterim, a **Teoria Geral dos Sistemas (TSG)** formalizada por Bertalanffy (1968) e ampliada por Chorley e Kennedy (1971) trouxe o olhar sobre a paisagem analisando-a pela funcionalidade sistêmica. O **Paradigma Geossistêmico** proposto por Sotchava (1960) e, posteriormente, por Bertrand (1977) apresenta a necessidade de se analisar a paisagem pelas escalas taxonômicas, chegando-se a sua representação através da chamada cartografia de paisagens (ZACHARIAS, 2006, 2010).

A **Fisiologia da Paisagem**, difundida no Brasil em 1968 pelo Prof. Aziz Ab'Saber, traz um novo olhar para a Geografia Física ao mostrar que a ela caberia o esforço de estudar a paisagem considerando os processos recentes de ordem climática, pedológica e morfológica, juntamente com a inclusão das pressões sociais ao ambiente. Já a **Ecodinâmica da Paisagem**, apresentada por Tricart (1977), apoiando-se em alguns pressupostos da TGS e do Paradigma Geossistêmico, explicita uma cartografia baseada no comportamento ecodinâmico da paisagem, a qual é compreendida a partir dos diferentes graus de fragilidades dos ambientes naturais face às intervenções do homem nos diversos componentes da natureza (ZACHARIAS, 2006; 2010).

havendo necessidade de empregar esse pleonasmo para explicar a totalidade dos fenômenos ambientais. E, este comprobatório, também, pode ser observado pelo próprio dicionário Aurélio (Ferreira, 1988, p. 27 e 333), que usando palavras similares, confirma esta proposição ao definir “MEIO” como o lugar onde se vive e “AMBIENTE” como lugar em que cerca ou envolve os seres vivos e/ou as coisas”. Essas considerações, de igual modo, aparecem nos estudos de Rodriguez (2001) que define o ambiente como a relação do ser humano com o sistema ambiental, considerado como o conjunto de elementos bióticos, abióticos e socioeconômicos.

Introduzida na Geografia por Troll (1938), quatro anos após Tansley (1935), a **Ecologia da Paisagem** divulga o conceito de “ecossistema” a partir da união da Geografia (paisagem) com a Biologia (ecologia) para a busca de seu conhecimento. Até então, no meio científico, as teorias apontavam duas visões distintas acerca do entendimento da paisagem: uma sob a “abordagem geográfica” e a outra sob os aspectos da “abordagem ecológica” (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Adiante, a **Paisagem Humanista**, divulgada a princípio por Sauer (1925), mas inserida com maior propriedade na Geografia após as abordagens explicitadas por Tuan (1980), contribui com os estudos de percepção ambiental para analisar os valores, os sentimentos do indivíduo ou dos grupos sociais em relação às paisagens. Neste sentido, pela perspectiva da geografia cultural, dentro de uma visão humanista e fenomenológica, o olhar se volta para a paisagem simbólica, onde estão presentes não somente a materialidade da cultura e da natureza, mas também os sentimentos, os valores, em relação às paisagens (RISSO, 2008).

Mesmo apresentando concepções diferentes entre si, principalmente no que concerne ao enfoque da dinâmica da paisagem e sua representação cartográfica, todas essas Teorias convergem para um ponto comum: a busca para sua explicação e sustentabilidade na relação sociedade natureza.

A partir dessa crescente preocupação por parte da comunidade científica, cuja iniciativa baseou-se, por um lado, após: a) os avanços nas diferentes teorias sobre o estudo da Paisagem; b) as crescentes preocupações com as questões ambientais; c) as propostas de sustentabilidades na relação sociedade versus natureza; E, por outro, a partir das iniciativas mundiais que agregam ações com total expressividade, temporalmente, após: a) “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente”, realizada em Estocolmo (Bélgica), no ano de 1972 (Quadro 1); b) “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano”, conhecida como Eco-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro (Brasil), ano de 1992 (Quadro 2)

e c) a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20”, também realizada no Rio de Janeiro (Brasil), no ano de 2012 (Quadro 3); muitos esforços têm sido desenvolvidos no sentido de estabelecer bases metodológicas para estudos que viabilizem a questão ambiental.

Quadro 1 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Estocolmo (Bélgica) - 1972

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
• Contou com representantes de 113 países, 250 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU.	• Elaboração da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, uma declaração de princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões concernentes as questões ambientais. • Outro resultado formal foi um Plano de Ação que convocava todos os países, os organismos das Nações Unidas, bem como todas as organizações internacionais a cooperarem na busca de soluções para uma série de problemas ambientais.
RESULTADOS Foi a partir das problemáticas levantadas no decorrer deste evento que se fixou a necessidade de discutir as questões ambientais, como também indagar a respeito da participação do homem, enquanto agente modelador e transformador do sistema ambiental (ZACHARIAS, 2006, 2010).	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

Envolveram-se nesse desafio, desde então, as universidades, empresas de consultoria e projetos, os institutos de pesquisa, os órgãos públicos, as associações ambientalistas, as ONGs, além dos profissionais liberais de diversas áreas. Algumas organizações internacionais não ficaram de fora, como o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD)(MACEDO, 1991), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), **a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)** que, desde então, passaram a contribuir diretamente com programas de caráter ambiental (ZACHARIAS, 2006; 2010, grifo nosso).

Quadro 2 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – Eco 92 - Rio de Janeiro (Brasil) - 1992

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
Contou com representantes de 179 países além de 280 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU.	Foram assinados 05 importantes documentos, são eles: a) Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; a) Agenda 21; b) Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; c) Convenção da Biodiversidade; d) Convenção sobre Mudança do Clima.
RESULTADOS a) <u>Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento</u>: carta contendo 27 princípios que visa estabelecer um novo estilo de vida, um novo tipo de presença do homem na Terra, através da proteção dos recursos naturais e da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para todos os povos. b) <u>Formalização da Agenda 21 Global</u>: A Agenda 21 constituiu-se no marco do ambientalismo contemporâneo. O citado documento é entendido como um programa de metas e ações, elaborado pelos países ali presentes, cujo objetivo maior buscava garantir a biodiversidade mundial, através de um novo padrão de desenvolvimento, capaz de conciliar os métodos de proteção ambiental, a justiça social e eficiência econômica, chamado de Desenvolvimento Sustentável⁴ e/ou Equilibrado. Vale citar que a Agenda 21 Global, aprovada pelos 179 países participantes e assinado por todos os signatários durante a ECO-92, teve a importante função de servir como base para que cada um desses países elaborassem e implementassem suas próprias “Agendas 21” em três níveis: Nacional, Estadual e Municipal. c) <u>Princípios para a Administração Sustentável das Florestas</u>: os países participantes da CNUMAD (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) adotaram esta declaração de princípios visando um consenso global sobre o manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas. O fato deste tratado ter se transformado apenas numa declaração de princípios reflete as dificuldades que surgiram no período de negociação do texto. Apesar de controverso, este foi o primeiro tratado a tratar da questão florestal de maneira universal. d) <u>Convenção da Biodiversidade</u>: assinada por 156 Estados tem como objetivos a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a divisão equitativa e justa dos benefícios gerados com a utilização de recursos genéticos. e) <u>Convenção sobre Mudança do Clima</u>: assinada por 154 Estados entre seus fundamentos encontra-se a preocupação de que as atividades humanas têm causado uma concentração na atmosfera de gases de efeito estufa, que resultará num aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, o que poderá afetar adversamente ecossistemas naturais e a humanidade.	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

E, com este propósito - a conquista da sustentabilidade e o equilíbrio ambiental - surgem vários pesquisadores, sobretudo após a ECO-92, egressos

⁴ Trata-se de um modelo, criado pela Organização das Nações Unidas – ONU, por meio de sua Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que preconiza satisfazer as necessidades presentes sem comprometer os recursos necessários à satisfação das gerações futuras, buscando atividades que funcionem em harmonia com a natureza e promovendo, acima de tudo, a melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade (WRI, 1992, p. 5).

de diversos ramos científicos procurando explicar as possíveis soluções, relações e contradições entre os indicadores que contextualizam, por um lado os interesses do desenvolvimento econômico e, por outro, as necessidades de políticas que busquem o equilíbrio e a equidade sustentável entre natureza e sociedade inseridos na paisagem.

Quadro 3 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20 - Rio de Janeiro (Brasil) – 2012

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
Contou com representantes de 188 países, reunindo mais de 45 mil participantes, entre chefes de governo e sociedade civil	- Dois temas principais foram o grande debate: a ECONOMIA VERDE e a IRRADICAÇÃO DA POBREZA. - Foi formalizado o documento final da Rio+20 (O FUTURO QUE QUEREMOS) apontando a pobreza como o maior desafio para que os países atinjam a excelência nos pilares econômico, social e ambiental. - O texto também frisou a necessidade do fortalecimento do Programa da ONU para o Meio Ambiente (Pnuma) e da criação de um órgão político que apoie e coordene ações internacionais para o desenvolvimento sustentável. - Outra conclusão foi o reconhecimento que a economia verde pode desempenhar papel importante na redução da pobreza, na preservação ambiental e no crescimento econômico mundial.
RESULTADOS a) Os 188 Estados-Membros se comprometeram a investir US\$ 513 bilhões em projetos, parcerias, programas e ações nos próximos 10 anos nas áreas de transporte, energia, economia verde, redução de desastres e proteção ambiental, desertificação, mudanças climáticas, entre outros assuntos, todos relacionados à sustentabilidade. b) Também durante os eventos oficiais ONGs, grupos da sociedade civil, universidades, empresas fecharam 705 compromissos voluntários visando o desenvolvimento sustentável. c) Outro importante resultado é que, no âmbito governamental, prefeitos das maiores cidades do mundo se comprometeram a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 12%, até 2016, e em 1,3 bilhão de toneladas até 2030.	

Fonte: Autores (2020).

E, assim como as demais geociências que atendem à crescente demanda imposta pelas questões ambientais, tanto no âmbito mundial, quanto nacional ou mesmo local, a Geografia também assume esse papel. Com a evolução de suas pesquisas, inúmeras propostas foram sendo apresentadas para definir, delinear, estudar e até mesmo representar graficamente a paisagem. O campo de trabalho dos profissionais Geógrafos

conquistam novos desafios, principalmente aqueles que requerem estratégias metodológicas na gestão e ordenamento do território.

Um exemplo recente da Cartografia de Paisagens enquanto um suporte à solução de problemas geográficos, fundamentando-se no seu planejamento, ocorreu na União Europeia, a partir da *European Landscape Convention* (ELC). (BRAZ, 2020)

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP) – Quadro 4 -, aprovada em Florença no ano de 2000 e, em vigor desde março de 2004, foi o primeiro tratado internacional exclusivamente dedicado à proteção, gestão e ordenamento das paisagens europeias. Ao contrário do que poderia considerar o senso comum, a paisagem não se refere apenas àqueles cenários notáveis (visíveis), seja no campo ou nas cidades.

De acordo com a Convenção, paisagem designa uma parte do território, tal como é apreendida pela população, cujo caráter resulta da interação de fatores naturais e/ou humanos. O texto também estabelece que todas as pessoas têm direito a uma paisagem de qualidade e inclui, no âmbito de aplicação de suas políticas, o território em toda sua totalidade, incidindo sobre as áreas naturais, rurais, urbanas e periurbanas. Refere-se tanto às paisagens que possam ser consideradas excepcionais como aquelas da vida cotidiana e inclusive as ordinárias e degradadas (OLIVEIRA, 2015).

As considerações aqui levantadas fazem da Cartografia de Paisagens a linguagem gráfica e visual mais adequada ao quadro propositivo do ambiente. Associadas aos fundamentos metodológicos da representação cartográfica, as pesquisas relacionadas ao campo da Cartografia de Paisagens constituem um importante procedimento ao estudo das unidades de paisagens. Isso ocorre porque considera não apenas fornecer uma cartografia ambiental de síntese que busca representar - através de mapeamentos temáticos - a relação dos componentes que perfazem a natureza como um sistema e dela com o homem; mas também permitir uma abordagem dinâmica, através da elaboração de cenários gráficos, espaciais

e temporais, que possibilitam o registro do presente, do passado e, principalmente, do futuro no espaço diagnosticado.

Cada um desses cenários traz uma interpretação particular de um fato, tomando como base o modelo PER (Pressão/Estado/Resposta) de estudo da paisagem. Ou seja, o que foi (cenário passado), o que é (cenário real), o que será se medidas não forem tomadas (cenário futuro tendencial), como deveria ser (cenário futuro ideal) frente às potencialidades e restrições naturais de uma paisagem (Figura 1), (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

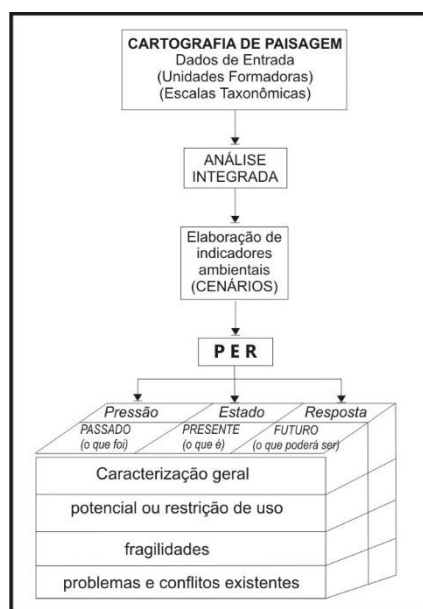
Quadro 4 - Convenção Europeia da Paisagem - Florença (Itália) – 2000

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
• Países integrantes da EU, onde dos 40 assinantes, 38 ratificaram a convenção. São eles: Andorra, Armênia, Azerbaijão, Bélgica, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Croácia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Geórgia, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Montenegro, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, Romênia, San Marino, Sérvia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Antiga República Jugoslava da Macedônia, Turquia, Ucrânia, Reino Unido. (Fonte: WIKIPEDIA)	• A CEP propõe um desenvolvimento sustentável, a partir de uma relação equilibrada e harmônica entre as necessidades sociais, as atividades econômicas e o ambiente. • Ao apostar na ampliação dos "limites" geográficos e temáticos das paisagens e ao incentivar a busca de respostas objetivas para problemáticas complexas, a Convenção Europeia da Paisagem pode dar importantes pautas para ampliação dos nossos saberes e, talvez, para o melhor desempenho social e ambiental de nossas produções.
RESULTADOS	
a) possibilitou a criação de centros de estudo dedicados ao tema, bem como a elaboração de documentos de análise específicos. Os catálogos da paisagem desenvolvidos pelo <i>Observatori del Paisatge</i>, da Catalunha-Espanha, bem como os Atlas da paisagem, do Ministério de Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável e de Energia são exemplares nesse sentido; b) a criação dos "objetivos de qualidade paisagística", por meio do respeito de seus recursos, compreensão de seus processos, sua percepção pela população e a governança pública; c) organização da cooperação europeia no sentido de sensibilizar a sociedade civil, empresas públicas, privadas e autoridades sobre o valor das paisagens. No âmbito da educação cada uma das partes signatárias comprometeu-se com a formação de especialistas nos domínios do conhecimento e intervenção na paisagem; promover programas de formação interdisciplinar em política, proteção e gestão e ordenação da paisagem nos setores público e privado; promover cursos em âmbito escolar e universitário que abordem valores ligados às paisagens e às questões relativas à sua proteção, gestão e ordenação. d) Também instituiu o "Prêmio da Paisagem", destinado àquelas iniciativas eficazes do ponto de vista da sustentabilidade ou no estabelecimento de políticas de proteção, gestão ou ordenação de suas paisagens.	

Fonte: Oliveira (2015). Adaptado pelos autores (2020).

E, nesse contexto, qual a importância das Cartografias - de Paisagens, Ambiental (ambiente) e de Síntese -, na atualidade? É nesse cenário que surge com muita velocidade e propriedade pelas diferentes abordagens das escolas geográficas a importância da Cartografia de Paisagens, uma vez que se constitui, no hodierno, em uma Cartografia Ambiental composta pela síntese de seu ambiente.

Figura 1 – Fases da Cartografia de Paisagens e o Modelo PER na Elaboração de Cenários



Fonte: Zacharias e Guerra (2019). Modificado de Zacharias (2010).

Assim, a Cartografia de Paisagem, quando caracterizada pelo ordenamento taxonômico em áreas homogêneas, tem o objetivo de inventariar as áreas que possuem o mesmo potencial de uso ambiental, a partir dos complexos naturais e sua interação com a sociedade. Esse potencial é obtido por meio de uma análise integrada de suas unidades de paisagem como um “todo sistêmico” em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura. Nessa perspectiva, seu objetivo agrega mais atribuições. Não tem apenas a mera função de representar e ordenar espaços com potenciais de uso ambiental. Associa-lhe, no caso, também, “a partir da representação dos complexos naturais, a função de compatibilizar

propostas, em consonância com a adequabilidade de usos segundo suas características ambientais" (ZACHARIAS, 2006; 2010).

E, se relacionada aos estudos que envolvem um planejamento ambiental, a síntese de suas informações tornam-se importantes indicativos de sustentabilidade na ordenação territorial, uma vez que espacializam as áreas de potencialidades e vulnerabilidades de um dado território, a partir da definição das restrições e/ou adequações de uso e ocupação do solo para uma atuação socioambiental mais efetiva e eficiente, contribuindo diretamente para propostas de políticas públicas com diferentes raciocínios escalares, desde as municipais (locais), estaduais (regionais), nacionais (nacionais), até as globais (mundiais). Para, além disso, fundamentam o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

E, como parte do processo, a Cartografia Ambiental, surge como o segmento específico da Cartografia Temática, que busca representar graficamente num plano bidimensional (x,y) as complexas relações existentes entre os meios abióticos e bióticos, onde está incluído o homem, ser social, dando origem às cartas ambientais que, entre outras finalidades, servem de base para verificação e reflexão das questões do ambiente, onde está presente a sociedade (SOUSA, 2009; ROSSETI; CASSOL, 2012; ZACHARIAS; GUERRA, 2019.).

Ao passo que a Cartografia de Síntese propõe o mapa final, comumente chamado de mapa síntese, fruto de uma integração de informações, da reconstrução do todo, onde as informações gráficas e visuais são apresentadas junto com as legendas explicativas ao planejador como instrumento e/ou ferramenta para as tomadas de decisões (ZACHARIAS, 2010).

São esses mapas - **Cartografia de Síntese – Cartografia Ambiental – Cartografia de Paisagem** -, cuja SÍNTESE do AMBIENTE na PAISAGEM -, que

indicam as áreas com potencialidades e fragilidades da realidade espacial e, consequentemente, permitem propostas para o ordenamento territorial.

A partir de tudo que foi dito, as reflexões levantadas são mais que suficientes para compreender que na gestão e ordenamento territorial a representação gráfica (cartografia) tem suma importância, pois permitem elencar ideias rápidas, gerais, espacializadas e integradoras acerca do estado e da situação ambiental da paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA REPRESENTAÇÃO DO AMBIENTE NA PAISAGEM

Na Geografia, a Cartografia de Síntese não é algo recente. Ela surge entre o fim do século XIX e início do século XX com Vidal de La Blache e a escola francesa para explicar o estudo, sobretudo, a representação da paisagem. Desde então, o caminhar do raciocínio de síntese sempre foi muito explorado, principalmente após a inserção dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na Cartografia, mas ainda persiste certo dédalo sobre o que realmente seja uma cartografia de síntese (ZACHARIAS, 2006; 2010).

Nesse sentido, ao realizar um levantamento sobre a contribuição da Cartografia de Síntese nos estudos geográficos, no âmbito da Geografia Física, Martinelli (2005) destaca que essa confusão ocorre pelo fato de que

[...] muitos ainda a concebem, mediante mapas ditos – de síntese – porém não como sistemas lógicos e sim como superposições ou justaposições de análises. Resultam, portanto, mapas muito confusos onde se acumula uma multidão de hachuras, cores e símbolos, até mesmo índices alfanuméricos, negando a própria ideia de síntese (MARTINELLI, 2005b, p. 3561-3563)

Constatação que, passados exatamente 15 anos, desde sua importante publicação, ainda é comum aos “velhos problemas” supracitados. E, quando se trata da elaboração de cenários gráficos que traduzem características do ambiente na paisagem, como a Cartografia de Síntese, outros problemas surgem. Os mapeamentos ambientais realizados até o momento, mesmo que

proporcionando contribuições valiosas, não respondem a todas as necessidades de uma Cartografia sistemática e eficiente, sendo os tópicos abaixo os que mais se sobressaem.

Comunicação Cartográfica e o Tratamento Gráfico e Visual

Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Principalmente, deve favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Garantidas essas qualidades, os mapas temáticos podem ser os melhores instrumentos de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades do espaço por meio de representações gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Todavia, a questão relativa, por exemplo, da **comunicação cartográfica e do tratamento gráfico e visual dos mapas** continua sendo um grande desafio no conhecimento atual dessa área, uma vez que:

a) os mapas ambientais permanecem se apresentando dentro de uma linguagem com representação analítica exaustiva e polissêmica (sentido múltiplo), em vez de abordar uma representação gráfica lastreada nos fundamentos da Semiologia Gráfica (*La Graphique*)⁵ de uma linguagem

⁵ O Paradigma Semiológico é uma das principais correntes de comunicação cartográfica utilizada e divulgada em estudos geográficos brasileiros. Sendo de cunho estruturalista foi sistematizado na França, na década de 1960, por Jacques Bertin, expoente máximo dessa linha de pensamento, cujo estudo se volta para a explicação dos "signos e sua vida no seio da sociedade"⁵, a partir de três níveis distintos, mas indissociáveis entre si, no processo de comunicação cartográfica: o nível sintático (signos), o nível semântico (conteúdo e significado) e o nível pragmático (efeitos). E para explicar o seu método lógico, onde o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (X, Y) da representação gráfica, propõe que a comunicação cartográfica se estabeleça a partir tríade leitura composta pelos (pela): a) componentes da imagem gráfica; b) linguagem gráfica e; c) transcrição gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; MARTINS, 2018).

monossêmica adequada (sentido único), (MARTINELLI, 2005; ZACHARIAS, 2006, 2010);

b) a polissemia acontece porque, tradicionalmente, a Cartografia de Síntese sempre ambicionou esgotar o tema que se propôs representar, exprimindo tudo ao mesmo tempo, superpondo ou justapondo os atributos ou variáveis em um único mapa. Realizados, desse modo, os mapas não conseguem transmitir a visão de conjunto. Entretanto, são ideais quando desejamos conhecer o arranjo de todos os componentes ambientais em cada lugar. (MARTINELLI, 1994, 2005a);

c) na Cartografia Temática, a própria concepção de uma Cartografia Ambiental de Síntese ainda constitui um desafio. Várias tentativas foram feitas nesses **últimos vinte e cinco anos**. Da mesma maneira, carece-se ainda de um consenso do que seria um mapa do ambiente **que represente as diferentes sínteses compostas pelas escalas taxonômicas da paisagem** (MARTINELLI, 1994, 2005, grifo nosso).

Assim, para a codificação da linguagem cartográfica no plano bidimensional (x,y) que vise o tratamento gráfico e visual dos mapas temáticos, deve-se atentar para a escolha adequada de cinco critérios. Na comunicação cartográfica da informação geográfica são necessários os seguintes quesitos para se estabelecer a sistematização do mapa na representação espacial do fenômeno geográfico:

- a) Forma de manifestação do fenômeno: ponto, linha e área;
- b) Forma de abordagem: (qualitativo/diferenças), (quantitativo/quantidades) ou (ordenado/hierarquia);
- c) Forma de apreciação: estática (quando representa apenas uma informação temporal) ou dinâmica (quando representa variações no tempo e no espaço);
- d) Forma de apreensão: elementar (quando individual do fenômeno geográfico, por coleção de mapas) ou em conjunto (representação do fenômeno geográfico no plano bidimensional);

e) Nível de raciocínio: analítico (quando representa apenas um tema) ou de síntese (quando representa um mapa final, fruto da integração de múltiplas informações).

Pelo exposto, no Brasil, a objetividade da corrente teórica que emprega o mapa como linguagem da informação geográfica baseia-se na elaboração de mapas, gráficos, tabelas e redes a partir de uma gramática lógica que se apoia na percepção visual. Assim, na cartografia digital aplicada, quando essas elaborações obedecem às regras da gramática gráfica (a semiologia gráfica), a leitura é imediata, uma vez que tanto o redator gráfico (elaborador), quanto o usuário gráfico (leitor) participam, conjuntamente, do conhecimento de uma realidade espacial da paisagem, que, nesse caso, deve ser transcrita gráfica e visualmente pelas informações, derivadas pelo processo de comunicação cartográfica bidimensionalmente (x,y) representadas nos mapas sínteses do ambiente na paisagem.

A Geoinformação e a Modelagem dos Padrões Espaciais

Cientificamente, não se pode ignorar o profundo impacto que a **inserção da geotecnologia** apresentou às técnicas cartográficas. A partir do avanço dos computadores e da adoção das nomenclaturas surgidas no início da década de 1980, com as discussões acerca da “*cartografia automatizada*”, “*cartografia assistida por computador*” ou “*cartografia digital*” para explicar o mapa digital, nota-se que os esforços para o uso e tratamento computacional levaram a uma maneira revolucionária de fazer cartografia (CROMLEY, 1992; MARTINELLI, 2005a), sobretudo àquela destinada aos mapeamentos ambientais.

E, com o avanço do geoprocessamento nos trabalhos acadêmicos, sobretudo na década de 1990, torna-se comum na cartografia o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a elaboração de mapeamentos temáticos, integração entre cenários e o raciocínio de Síntese. Tanto que, na atualidade e de forma errônea emprega-se a nomenclatura

"geoprocessamento" para se referir aos mapas que foram elaborados em meio digital, negando a própria essência da Cartografia Digital que está incutida nas interfaces das técnicas de geoprocessamento permitidas pelos SIG.

A substituição da Cartografia Analógica (papel) pela Digital (integração dos dados vetor x raster no computador), proporcionada pelos SIG, sem dúvida, vislumbrou novos caminhos com avanços metodológicos sobre métodos e técnicas de representação da informação espacial. Primeiro, pela sua capacidade de comparar informações espaciais (mapa) e não-espaciais (dados alfanuméricos) com certa agilidade e flexibilidade. Segundo por viabilizar mudanças diante de funções estatísticas e matemáticas em seus módulos, o que permitiu o cruzamento e a integração de diferentes mapas temáticos, nos quais por meio da modelagem é possível ressaltar as principais transformações espaciais e temporais e, então, extrair novas análises compostas por informações mais significativas.

Sobre esse assunto, com simples palavras, Menezes e Ávila (2005) descrevem muito bem a problemática, destacando-a ainda evidente nos dias atuais, ao dizer que:

[...] a partir deste período os computadores começam também a afetar o tratamento cartográfico profissional, para a elaboração de mapas. Qualquer pessoa que possua um *software* de cartografia, bem como um *hardware* com capacidade de processamento gráfico, é capaz de gerar mapas, com pelo menos uma aparência de qualidade. Desta forma o que se vê, até hoje, e com um crescimento cada vez maior, é uma popularização da ciência cartográfica. Mais e mais pessoas passam a trabalhar com cartografia, apoiadas nos sistemas computacionais, porém **os mapas são elaborados** sem embasamento teórico-metodológico para o estabelecimento da **tríade necessária para a correta comunicação cartográfica (sintática, semântica e pragmática)** (MENEZES; ÁVILA, 2005, p. 9317, grifo nosso)

Cabe salientar que o uso da geoinformação é extremamente importante aos mapeamentos ambientais, uma vez que os Sistemas de

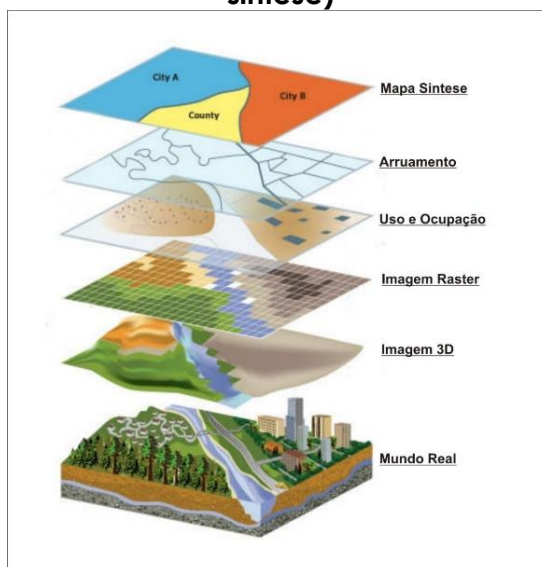
Informação Geográfica (SIG) são fundamentais, não apenas como importantes instrumentos de produção cartográfica, mas também por sua capacidade de cruzamento da informação e de modelagem dos diferentes indicadores ambientais que compõe a paisagem. O desafio é realizar um recorte espaço-temporal e, ao analisá-lo, não desconsiderar que a realidade mapeada altera-se constantemente por não ser homogênea (SANTOS; VENTORINI, 2017).

Destarte, seu desenvolvimento permitiu agilidade, flexibilidade e rapidez na integração das informações espaciais ambientais. Por meio dessa popularização cartográfica, de igual modo, muitos fatos foram desmistificados permitindo o aparecimento de uma grande quantidade de mapas ambientais e outros documentos cartográficos, disseminando a informação geográfica. Entretanto, ainda em dias atuais, muitas vezes, os mapeamentos ambientais de síntese apresentam uma qualidade aquém dos princípios científicos. Verifica-se, em alguns trabalhos, inconsistências na interface e/ou representação gráfica para a síntese do ambiente.

Portanto, para que sua informação gráfica e visual seja realmente compreendida faz-se necessário, prioritariamente, planejar a própria cartografia dos mapeamentos de forma que representem com fidelidade as características e/ou informações relevantes das paisagens inventariadas.

E, para que isso ocorra, o planejador e redator gráfico deve simular suas representações estabelecendo o princípio da transcodificação do cenário real (áreas visíveis da paisagem do/no espaço terrestre) para a codificação no cenário gráfico (mapa com a representação gráfica e visual compostos pelos atributos e componentes geográficos na paisagem). Esse trabalho leva desde a elaboração de mapas por temas (*cartografia analítica*), até o mapa-síntese (*cartografia de síntese*), sendo este último, fruto da integração das informações no qual é possível ordenar as diferentes escalas taxonômicas da paisagem (Figura 2).

Figura 2 – Transcodificação do cenário real para o cenário gráfico (da análise e a síntese)



Fonte: Sampaio e Brandalize (2018). Adaptado pelos autores (2020).

As considerações supracitadas, desse modo, nos remetem a maiores e complexos desafios prevalentes, na atualidade, sobre a sistematização de uma Cartografia de Síntese. Os contratempos surgem a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a **modelagem dos padrões espaciais** visando o produto final – a síntese - que é composta por um documento cartográfico obtido a partir da análise integrada das informações ambientais inseridas na paisagem. Nessa condição, a:

a) **Seleção dos indicadores ambientais** como os parâmetros que podem ter a capacidade de descrever um estado e/ou situação dos fenômenos que ocorrem no ambiente – torna-se o principal ponto de partida. E, portanto, ao se pensar em estratégias metodológicas para as suas estruturações, deve-se levar em consideração que os Indicadores Ambientais devem ser organizados de acordo com a natureza de sua informação, classificados nos 6 indicadores observados no Quadro 5.

Quadro 5 – Grupo de Indicadores Ambientais de acordo com a Natureza da Informação

NATUREZA DA INFORMAÇÃO	INDICADORES AMBIENTAIS
Componentes Naturais	Drenagem, Hipsometria, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Clima e Vegetação Natural
Indicadores Morfométricos	Declividade, Orientação de Vertentes, Hierarquização de Bacias Hidrográficas, Dissecção e Energia do Relevo
Componentes Antrópicos	Uso e Ocupação do Solo e da Terra, Evolução Urbana
Componentes Socioeconômicos	Qualidade de vida - Demografia, Saúde, Trabalho, Educação e renda), Habitação e Condições de Moradia
Componentes de infraestrutura de serviços	Saneamento básico e Segurança pública
Componentes Legais	Leis Nacionais, Estaduais e Municipais

Fonte: Autores (2020).

b) **Classificação dos Indicadores** torna-se a sequência e um dos pontos intermediários. Assim, deve-se criar uma sistematização para agrupar os indicadores de lugares caracterizados pelos agrupamentos dos atributos dos componentes geográficos, tomando como base o clássico modelo **PER** (*Pressão/Estado/Resposta*) da paisagem (Figura 3), uma vez que na representação de síntese ocorre a fusão e a integração das informações espaciais em diferentes tipologias, classificadas hierarquicamente em unidades taxonômicas. Onde, para cada área espacialmente hierarquizada e representada no mapa síntese, atribui-se um conjunto de normas específicas, dirigidas para o desenvolvimento de atividades e para a conservação do meio. Essas normas definem políticas de orientação, consolidação e revisão de alternativas existentes ou, mesmo a formulação de novas alternativas de ação. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

c) **Ponderação dos dados** é o momento de atribuição de pesos quantitativos conforme o grau de importância do indicador ambiental (Quadro 6) para a organização do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção no SIG, na qual os valores numéricos passam a ser

avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra num determinado ambiente inserido na paisagem.

Figura 3 – Exemplo de Classificação de Indicadores - Modelo PER



Fonte: Santos (2004. Adaptada pelos autores (2020).

Quadro 6 – Atribuição de Pesos no Grau de Proteção e Tipos de Cobertura Vegetal e Usos do Solo - ROSS (1990)

GRAU DE PROTEÇÃO	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL / USOS DO SOLO
MUITO ALTA (1)	Florestas/matias naturais, florestas cultivadas com biodiversidade
ALTA (2)	Formações arbustivas com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária cerrado denso, capoeira densa). Mata homogênea de pinus, densa, pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau.
MÉDIA (3)	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento (café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens de baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosques de nativas).
BAIXA (4)	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja, com solo exposto entre ruas), cultivo de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento).
MUITO BAIXA a NULA (5)	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por aração/gradagem, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplanagem, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: Autores (2020).

d) **Integração dos Indicadores Ambientais** é o momento final e, portanto, o ponto de chegada onde se estabelece a classificação das estruturas verticais (taxonomia) e horizontal (características dos componentes geográficos) inseridos no ambiente estudado. O procedimento é feito por meio da discretização, segmentação e estratificação do ambiente da paisagem em unidades territoriais homogêneas. O método consiste em **agrupar** pontos com características e funções comuns; **segmentar** os agrupamentos por setores e **denominar** cada setor segundo as características por meio de inferência espacial para integração dos dados cujos produtos são os mapas sínteses.

Sobre essa lógica, há de se lembrar de que em suas concepções, **taxonomia** - *ordem de grandeza em que se manifesta o fenômeno* - e **escala** – *espacial e temporal* - caminham paralelamente na explicação da paisagem. Para Bertrand (1972), o idealizador da taxonomia, para o entendimento da paisagem:

[...] o sistema taxonômico permite classificar as paisagens em função da escala, isto é, situá-las na dupla perspectiva do tempo e do espaço... Existem, para cada ordem de fenômenos, "inícios de manifestações" e de "extinção" e por eles pode-se legitimar a delimitação sistemática das paisagens em unidades hierarquizadas. Isto nos leva a dizer que a definição de uma paisagem é, antes de tudo, função da escala [...] Isto quer dizer que no seio de um sistema taxonômico [...] existem **unidades superiores** (com ordens de grandezas classificadas em G. I a G. IV) e as **unidades inferiores** (que variam entre as ordens de grandeza G V a G. VII) (BERTRAND, 1972, p. 144)

Assim, para explicar esse todo complexo, o autor (op. cit) adota um sistema taxonômico de classificação e representação da paisagem constando de seis níveis espaciais temporais. De uma parte, tem-se a zona, o domínio e a região (como unidades superiores), e, de outra parte, o geossistema, o geofáceis e geótopo (como unidades inferiores).

Já para Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010), na síntese do ambiente deve-se considerar que a estrutura da paisagem é derivada pela dinâmica que compõe e regula suas diferenças espaciais (zonais ou azonais). Assim

sendo, a estrutura da paisagem tem como fator determinante o estado qualitativo dos elementos que formam o ambiente de modo que se reflete na diferenciação das estruturas **verticais** (taxonomia/ordenação/patamares) e **horizontais** (diferentes componentes geográficos).

Diante das discussões supracitadas, algumas inquietações são necessárias. Surge a necessidade da emergência de diferentes propostas metodológicas para a sistematização de uma Cartografia de Síntese que represente o ambiente (Cartografia Ambiental) por meio de mapas que traduzem o comportamento dinâmico da paisagem (Cartografia de Paisagem). Considera-se, nesse sentido, a perspectiva de propor novos rumos quanto à (re)estruturação dos cenários gráficos sínteses utilizados tanto pela Geografia, quanto pelas demais Geociências.

O CENÁRIO GRÁFICO DA CARTOGRAFIA DE SÍNTESE PELA MODELAGEM AMBIENTAL: AS ESTRUTURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS

Acerca da questão anteriormente posta, resta então a expressiva pergunta e, talvez, um dos desafios ainda persistente nos dias atuais: Como subsidiar uma Cartografia de Síntese que atenda, na representação espacial, as necessidades de: 1. adequada legibilidade quanto à representação das informações espaciais que qualificam as diferentes estruturas de paisagem: a vertical (taxonomia) e a horizontal (componentes geográficos)?; 2. revelar, sem ambiguidades, o conteúdo embutido em sua informação gráfica e visual?; 3. mobilizar um discurso esclarecedor e crítico, desmistificando a função social do mapa em detrimento das propostas de ordenamento territorial?; 4. considerar que as relações dinâmicas da sociedade com a natureza, no decorrer do tempo e espaço, transformam o ambiente na paisagem do espaço geográfico da qual o documento cartográfico sintetiza?

Acredita-se que somente através do agrupamento das informações nas diferentes estruturas da paisagem (vertical e horizontal) em um mesmo documento é que a representação cartográfica síntese do ambiente

fornecerá as informações mais próximas dos diferentes elementos que é visto e observado na realidade. E, para isto, ela deverá ser transcrita de maneira sistematizada e ordenada visualmente segundo os diferentes níveis de leitura compostos por suas estruturas verticais e horizontais, representados no plano bidimensional do espaço geográfico segundo as dimensões do real (x, y, z, t) – Figura 4 - onde a(o):

a) **Estrutura Vertical**: indica as unidades espaciais elementares de análise agrupadas pela ordenação da informação espacial do ambiente que compõe a paisagem. Logo, sua hierarquia pode variar desde muito alto, a alto, médio, baixo ou muito baixo, dependendo da quantidade de classes atribuídas para valorizar verticalmente e gradativamente as diferentes escalas taxonômicas (do maior para o menor) da paisagem;

b) **Estrutura Horizontal**: indica os respectivos atributos ou variáveis que diferenciam as características dos componentes geográficos do ambiente na paisagem. Ela surge com a reclassificação da estrutura vertical em classes intermediárias reagrupadas que mostram as diferenças observadas na horizontalidade dos ambientes (ambiental, social e natural) na paisagem. Isso quer dizer que em qualquer escala taxonômica (muito alta a muito baixa) existem diferentes características, muitas vezes individualizadas, frente ao tipo de uso e ocupação do solo no sistema ambiental em detrimento das potencialidades e fragilidades ambientais característicos dessa paisagem;

c) **Dimensão (x,y)**, no plano, é a própria representação bidimensional do mapa. Aplicada ao mapeamento ambiental, por exemplo, a representação bidimensional restringe-se à transcodificação da paisagem visível do mundo real para a visão horizontal gráfica do mapa, onde as duas dimensões do plano (x e y) ganham destaque pelo componente locacional que exercem quanto à posição longitudinal (x) e latitudinal (y);

d) **Dimensão (z)** é a informação gráfica do mapa, ou seja, a mancha visual no plano que observado pelos signos representados no cenário gráfico são explorados – gráfica e visualmente – utilizando a propriedade perceptiva ordenada, considerando o modo de implantação zonal (área) mensuradas pela variável visual cor (cores gradativas)⁶;

⁶ Vale destacar que pela Semiologia Gráfica temos: a) três propriedades perceptivas (qualitativo/seletivo, quantitativo e ordenado); b) três modos de implantação (pontual, linear

e) **Dimensão (t)** são as mudanças espaciais que tanto as estruturas verticais, quanto as horizontais sofrem no ambiente da paisagem ao longo do tempo. Nessa lógica, vale lembrar que:

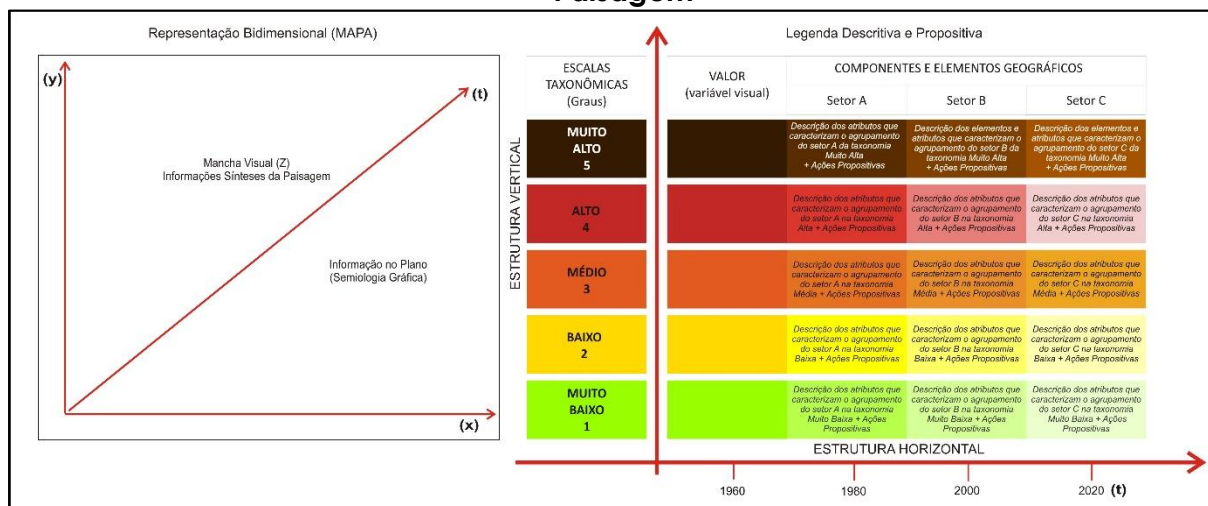
[...] tempo e espaço, discutidos pela cartografia dinâmica, são dois aspectos fundamentais da existência humana. Tudo à nossa volta está em permanente mudança. O que podemos apreciar à nossa frente no presente é a atualidade em sua dimensão temporal- espacial. Não podemos negligenciar que por trás dessa realidade há uma dinâmica social que produz e reproduz o espaço geográfico, do qual somos parte integrante. Este se relaciona com a história da humanidade... Tradicionalmente, as variações no tempo exploradas pelos mapas ambientais reportam-se predominantemente às transformações espaciais havidas (parte do uso A da primeira data cede lugar a um novo uso B, na segunda data, sem incluir o fator que motivou tal mudança). Estes mapas são chamados de diacrônicos; referem-se à evolução do uso e revestimento do uso (MARTINELLI, 2005a, p. 72-75).

Pela Figura 4 é possível observar que as Escalas Taxonômicas são dispostas na estrutura vertical, na qual sua ordenação ocorre pelas cores gradativas que estão associadas às classes hierárquicas segmentadas em 5 classes (muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo). Os componentes e elementos geográficos são elencados na estrutura horizontal, na qual podemos identificar a reorganização do espaço geográfico em subclasses, em detrimento de diferenças e semelhanças de uso e ocupação identificáveis no ambiente da paisagem.

Posto o cenário gráfico, ainda faz-se necessária a remodelagem da dimensão (taxonômica) e da constituição (componentes geográficos) no formato da legenda descritiva e propositiva para o cenário gráfico correto do que seria uma Cartografia de Síntese, fruto de uma reclassificação no mapa síntese anterior elaborado, a fim de obter a leitura espacial e geográfica de suas estruturas vertical (taxonomia) e leitura horizontal.

e zonal) e; c) seis variáveis visuais (cor, valor, granulação, textura, orientação e forma). Todavia, como na Cartografia de Síntese é atribuída a ordenação para valorizar o agrupamento de áreas homogêneas.

Figura 4 – Proposta Metodológica – Cenário Gráfico e Visual da Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



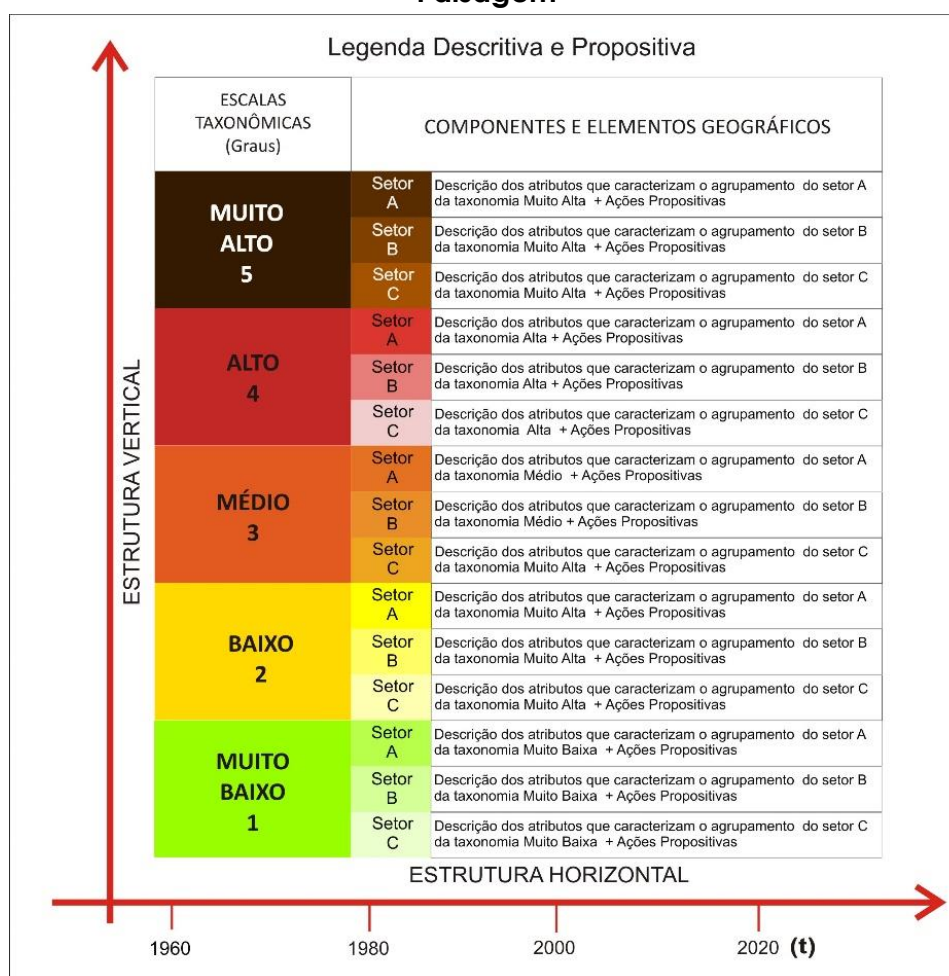
Fonte: Autores (2020).

A nova legenda descritiva e propositiva (Figura 5) da Cartografia de Síntese apresenta as influências que as ordens de grandezas indicadas pelos graus de organização dos fenômenos atribuídos na verticalidade (taxonomias – leitura vertical) exercem em um espaço, os quais passam a ser individualizados pelos diferentes agrupamentos das características dos componentes e atributos geográficos que estão inseridos na horizontalidade do ambiente (componentes geográficos – leitura horizontal). Dito isso, para compreender perfeitamente esses ambientes torna-se necessário todos os seus componentes e as relações entre eles, a fim de estabelecer a verdadeira visão integrada em que a questão ambiental é avaliada em conjunto com a questão social. Somente assim tem-se uma Cartografia de Síntese dos diferentes ambientes (vertical e horizontal) na paisagem na qual é possível fomentar políticas públicas para a gestão ambiental e territorial.

É nesse contexto que aparece a originalidade da discussão levantada, bem como da proposta de cenário gráfico e visual quando aplicado à Cartografia de Síntese. Pelo fato de a representação cartográfica ser elaborada contemplando os níveis de leitura das estruturas (vertical e horizontal) da paisagem, compostas pelas classes intermediárias na

horizontalidade, o cenário gráfico passa: a) a indicar a dinâmica e o arranjo espacial do ambiente na paisagem com informações que vão do conjunto ao detalhe e do detalhe ao conjunto; b) a revelar questões mais peculiares no cenário gráfico socioambiental, do geral para o individual, até que as informações transcritas e codificadas no mapa tenham revelado todas as relações observáveis no ambiente da paisagem real. A partir daí, é possível propor seu (re)ordenamento territorial para a eficiência da gestão ambiental, a qual será detalhadamente mitigada e indicada nas legendas descritivas e propositivas que compõem os mapas sínteses.

Figura 5 – Proposta Metodológica da Legenda Descritiva e Propositiva na Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



Fonte: Autores (2020).

Na atualidade, ao contrário da proposta metodológica apresentada, o que mais se observa é a elaboração de uma Cartografia de Síntese integradora apenas composta no cenário gráfico pela estrutura vertical da paisagem e com uma legenda que não é descrita e propositiva. As informações da estrutura horizontal, habitualmente, ficam no texto do trabalho acadêmico.

No entanto, a Cartografia de Síntese se configura, antes de tudo, como um cenário gráfico e visual da realidade estudada, a qual é susceptível de ordenamentos, classificações e categorizações de áreas supostamente homogêneas, propiciando, assim, condições para as etapas futuras relacionadas ao diagnóstico, monitoramento e prognóstico de medidas mitigadoras do cenário ambiental enfocado. Esses fatores se tornam indispensáveis para a realização de trabalhos que norteiam propostas voltadas ao planejamento ambiental.

Em consonância com o pensamento de Santos (2004) consideramos que a Cartografia de Síntese na leitura do ambiente na paisagem é:

[...] antes de tudo, um trabalho interdisciplinar predominantemente qualitativo, mas que lança mão de uso de análise quantitativa, dentro de enfoques analítico e sistêmico. O **enfoque analítico** refere-se aos critérios adotados a partir do inventário dos principais temas que a compõe, enquanto que o **enfoque sistêmico** refere-se à estrutura proposta para a integração dos temas e aplicação dos critérios, resultando em síntese do conjunto de informações que irão retratar (SANTOS, 2004, p. 50, grifo nosso)

Levando tudo isso em consideração, sem dúvida, consideramos que a abordagem da Cartografia de Síntese tem suma importância para as Políticas Públicas, sobretudo no planejamento ambiental com vistas ao processo de ordenamento territorial, por permitir leituras vertical e horizontal do estado ambiental, bem como da situação espacial da paisagem, por meio da elaboração de cenários de sínteses, contextualizado sob as variadas formas

de linguagens cartográficas e gráficas, tais como: mapas, matrizes, diagramas, redes ou índices.

Todavia, outra grande questão prevalente, aparece quando intentamos pensar em: como construir um método de análise espacial que vise por um lado, a construção de modelos descritivos e hierárquicos de um território e, por outro, a integração de variáveis espaciais, sob a forma de mapas temáticos, no ambiente do Sistema de Informação Geográfica (SIG), a fim de encontrar soluções adequadas frente aos desequilíbrios naturais ou pelas atividades humanas?

Neste íterim, a Análise Multicritério assume uma importante conotação na inferência espacial para a integração de dados. Primeiro, porque reúne uma série de procedimentos metodológicos que ajudam a organizar e estabelecer um modelo matemático racional de combinação de dados baseados em álgebras de mapas com diferentes possibilidades de critérios e ponderação no estudo de uma área complexa. E, segundo, porque tal constatação tem sido considerada como uma das mais promissoras no contexto do processo de tomada de decisão. "A análise multicritério é um método que auxilia a tomada de decisão por parte do pesquisador e a análise de fenômenos específicos de cada objeto de estudo" (SANTOS; VENTORINI 2017, p. 118).

Para Moura e Jankowski (2015) a análise multicritério tem sido, ao longo dos últimos vinte anos, muito popular entre os usuários de SIG, existindo uma vasta literatura sobre o assunto. Mas, trabalhos que mostrem de forma prática suas incertezas, inerentes aos dados utilizados para a análise espacial, ainda carecem de revisões e aprofundamentos. Dizem os autores op. cit:

[...] a ideia de multicritério não é nova. Ela começou com a abordagem sistêmica, a partir dos anos de 1950, com as investigações do biólogo Ludwig Von Bertalanffy (1975), que propuseram estudos interdisciplinares segundo a teoria geral dos sistemas. A realidade é vista como a justaposição e interposição de variáveis compondo um sistema em que as variáveis são interdependentes e qualquer alteração resulta em alterações de todo o conjunto. A ideia de análise como um processo é baseada

na promoção da representação abstrata dos fenômenos, de modo a favorecer suas explicações por modelos que permitam suas descrições. Na década de 1960, Chorley e Hagget (1967) desenvolveram estudos sobre sua aplicação à geografia, contribuindo para a compreensão dos modelos de análise espacial (MOURA; JANKOWSKI, 2015, p. 667).

Atualmente existem vários operadores de inferência geográfica e espacial para a integração de dados, dentre os quais se destacam os modelos Bayesiano, Redes Neurais, Média Ponderada e o Processo Analítico Hierárquico - AHP (Câmara *et al.*, 2001; Ruhoff, 2004; Cunha *et al.*, 2011; Valéria, 2015). Todos esses modelos, os quais esse artigo dará crédito, são propostos e utilizados. Criado por Thomas L. Saaty, na década de 1970, para Costa; Moll (1999) o Processo Analítico Hierárquico - AHP⁷ é uma metodologia de Análise Multicritério à Decisão (AMD) baseada em SIG que propõe o tratamento de problemas de escolha complexos de forma simples. O método considera a tríade da – CONSTRUÇÃO DE HIERARQUIAS; PRIORIZAÇÃO/JULGAMENTOS PARITÁRIOS; CONSISTÊNCIA LÓGICA – para garantir os princípios do pensamento analítico, entendendo que:

[...] a estruturação dos critérios consiste em modelar o problema de decisão numa estrutura hierárquica, a qual, partindo do objetivo principal, decompõe-se em vários critérios necessários ao alcance do objetivo, formando uma camada de critérios. Cada elemento desta camada, por sua vez, pode ser decomposto em dois ou mais critérios, e assim sucessivamente, tornando mais fáceis o tratamento e a compreensão do problema (RIBEIRO; ALVES, 2016, p. 270)

Estabelecendo a mesma analogia, Câmara *et al.* (2001) já afirmavam que a AHP, quando aplicada às perspectivas da Análise Multicritério de Decisão (AMD), ao partir do estabelecimento de critérios de comparação para cada combinação de fatores, traz a possibilidade de determinar um conjunto ótimo de pesos que podem ser utilizados para a combinação dos

⁷ Termo também conhecido como Análise Hierárquica de Pesos – AHP.

diferentes mapas, tendo como vantagem a habilidade de avaliar graus de potencialidade, em vez de apenas avaliar presença ou ausência da potencialidade, como, habitualmente, ocorre em algumas inferências espaciais. Haja vista a estruturação de um modelo hierárquico, o qual geralmente é composto por um processo de comparação pareada por importância relativa, preferências e probabilidade entre dois critérios (CÂMARA *et al.*, 2001).

E, quando aplicada à inferência espacial visando à elaboração de cenários gráficos para tomada de decisão voltada a ações socioambientais, pelo menos três grandes vantagens, por sua escolha, na modelagem do ambiente, podem ser apontadas:

- a) facilita a integração de variáveis, baseada em álgebra de mapas, onde seus modelos permitem uma maior flexibilidade nas combinações de mapas temáticos com pesos, onde cada valor “x” é associado a um valor “y”, fornecido através da função de pertinência e o par ordenado, estabelecendo o raciocínio lógico e hierárquico dos padrões espaciais. Os valores de pertinência estabelecidos refletem a importância de cada mapa (mensuração absoluta), na importância relativa (mensuração relativa) de cada classe das variáveis ponderadas em um mapa;
- b) por ser uma teoria que congrega um raciocínio matemático e a lógica quantitativa, sua aplicabilidade, na tomada de decisão, torna-se amplamente eficaz. Primeiro, por organizar e avaliar a importância relativa entre critérios e medir a consistência dos julgamentos. Segundo, por viabilizar a sistematização de indicadores socioambientais sobre o ambiente a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a atribuição de pesos quantitativos, conforme o grau de importância do indicador socioambiental, visando a análise integrada, bem como a modelagem de seus padrões espaciais;
- c) consequentemente, a possibilidade de elaboração de modelos matemáticos nos quais a determinação dos pesos atribuídos aos indicadores

ambientais, calculados pela matriz de comparação e pareação, será o principal caminho para a elaboração de cenários gráficos (mapas) que avaliam os graus de potencialidades e/ou fragilidades, mais próximos da realidade, se consideramos que “[...] a natureza não possui limites rígidos e estáticos, portanto para uma análise ambiental esta técnica é a que melhor representa de maneira mais complexa os fenômenos naturais.”⁸

A partir do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção, os valores numéricos passam a ser avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra. São essas análises combinatórias entre os indicadores, geradas por meio de uma ponderação de valores (pesos) e baseada em álgebra de mapas que indicam as políticas de sustentabilidade na ordenação territorial. “Além de fundamentar o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial” (ZACHARIAS; GUERRA, 2019, p. 35).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto no decorrer das discussões e preocupações levantadas, pode-se constatar que a emergência da questão ambiental, no âmbito mundial, propõe novos rumos à Geografia. Essa tendência, aliada às necessidades contemporâneas, implica o fato de que as preocupações dos geógrafos atuais se vinculem à demanda ambiental. Por conseguinte, um dos caminhos mais trilhados é o dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem, sobretudo àqueles destinados aos ordenamentos territoriais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos dessa atividade.

Neste íterim, a Cartografia de Síntese assume sua conotação relevante, uma vez que através do inventário tem a capacidade de ordenar,

⁸ Cunha *et al.* (2011).

classificar, dividir ou integrar temas num dado espaço. Em outras palavras, o mapa não é produzido a partir de uma simples representação espacial da informação. Antes, resulta de um processo de construção de conhecimento que define, através de uma linguagem gráfica e visual, as unidades do ambiente na paisagem.

No entanto, embora as diferentes técnicas e métodos ofereçam uma cartografia integradora (a cartografia das paisagens), ainda se faz necessário repensar se o cenário gráfico proposto codifica as informações observadas e transcodificadas do real.

Diante de tal constatação, acredita-se que esse subsídio só será possível através de mapas que possibilitem a elaboração de cenários gráficos (mapeamentos temáticos) que contemplem a tríade relação NATUREZA-SOCIEDADE-CULTURA, representando, além de paisagem naturais, também as paisagens resultantes das grandes transformações induzidas pelas políticas e atividades humanas sobre os recursos naturais.

Isto posto, faz-se necessária a (re)modelagem da dimensão (taxonômica), reagrupando os dados em novas constituições (componentes geográficos) para obter novos cenários gráficos, fruto de uma reclassificação do mapa síntese para representar as estruturas vertical e horizontal do ambiente na paisagem. É importante salientar que isso só será possível por meio de representações cartográficas que viabilizam, no plano bidimensional (x,y), informações sobre as escalas taxonômica (estrutura vertical) e os diferentes elementos e atributos dos componentes geográficos (estrutura horizontal) da paisagem, inseridos nas dimensões (x,y,z,t) do mapa, acompanhado da legenda descritiva e propositiva dos diferentes ambientes que compõem a paisagem no real.

Afinal, e utilizando-se aqui das próprias palavras de Bertrand (1972, p. 251) "estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método que se traduz, na atualidade, nos desafios quanto à taxonomia, dinâmica, tipologia e, principalmente pela cartografia das paisagens".

Todavia, analisando material bibliográfico disponível, pode-se constatar que, infelizmente, ainda não se encontra disponível uma “fórmula”. Espera-se com este trabalho, todavia, além de iniciar algumas reflexões, também compartilhar preocupações e dilemas que ainda se perpetuam no caminho da Geografia pela busca de uma Cartografia de Síntese que represente graficamente os diferentes ambientes que compõe as mesmas realidades quando observadas na paisagem.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo, Instituto de Geografia – USP/SP, n. 18, 1968.

ALVES, A. da S.; RIBEIRO, M. C. C. R. Aplicação do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) com a mensuração absoluta num problema de seleção qualitativa. **Sistema & Gestão Revista Eletrônica**. São Paulo. v. 11, n. 3, p. 270-281, 2016.

BERTALLANFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis - RJ: Vozes, 1973.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Revue Geographique des pyrénées et du Sud-ouest**. v.39, n.3, p. 49-72. Toulouse França, 1968.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Caderno de Ciências da Terra**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, p. 249-272. 1972.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique: lês diagrammes, lês réseaux, lês cartes**. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p. 34-39.

BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l'information**. Paris: Flammarion, 1977.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de mineiros (GO), BRASIL**. 354f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, Jataí/GO, 2020.

CÂMARA, G; MOREIRA, F. R.; BARBOSA, C.; ALMEIDA-FILHO, R.; BÖNISCH, S. Inferência Geográfica e Suporte à Decisão. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE: São José dos Campos-SP, 2001. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>

CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

CHORLEY, R.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography: a Systems approach**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1971.

COSTA, H. G.; MOLL, R. N. Emprego do Método de Análise Hierárquica (AHP) na Seleção de Variedades para o Plantio de Cana-De-Açúcar. **Revista Gestão & Produção**. São Paulo. n. 3, p. 243-256, dez. 1999.

CROMLEY, R. G. **Digital Cartography**. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1992. 317p.

CUNHA, R. C. da; DUPAS, F. A.; PONS, N. A. D.; TUNDISI, J.G. Análise da Influência das Variáveis Ambientais Utilizando Inferência Fuzzy e Zoneamento das Vulnerabilidades. Estudo do Caso da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Feijão - Carlos-SP. **Geociências**. UNESP, v. 30, n. 3, p. 399-414, 2011.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2 ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1988.

GIGLIOTTI, M. da S. **Mapeamento dos sistemas naturais do litoral paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica**. 150f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2018.

LIMA, F. R.; MARTINELLI, M. As unidades ecodinâmicas na cartografia Ambiental de Síntese. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMPGEO/SP, 1., Rio Claro/SP. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP, 2008. p. 440-448. Disponível em: https://www.academia.edu/2027969/As_unidades_ecodin%C3%A2micas_na_Cartografia_Ambiental_de_S%C3%ADntese.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: Tauk, S. M. (org.). **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Unesp. 1991. 13-29p.

MARTINELLI, M. Cartografia ambiental: uma cartografia diferente?. **Revista do Departamento de Geografia**. USP, São Paulo. n. 7, p. 61-80. 1994.

MARTINELLI, M. Cartografia Dinâmica: tempo e espaço nos mapas. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 18, p. 53 – 66. 2005a.

MARTINELLI, M. A cartografia de síntese na geografia física. ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais [...]**, São Paulo: USP, 2005b. p. 3557-3569. 01 CD-Room.

MENEZES, P. M. L. de; Ávila, A. S. Novas tecnologias cartográficas em apoio ao ensino e pesquisa em Geografia ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais** [...], São Paulo: USP, 2005. p. 9314-9327. 01 CD-Room.

MOURA, A. C. M; JANKOWSKI, P. Contribuições aos estudos de análises de incertezas como complementação às análises multicritérios – sensitivity analysis to suitability evaluation. **Revista Brasileira de Cartografia**. Rio de Janeiro. n. 68-64, p.665-684, abr. 2016.

OLIVEIRA, A. R. de. A Convenção Europeia da Paisagem. **Ciência e Cultura** [On-line]. São Paulo, v. 67, n.4, p. 64-66. Oct./Dec. 2015.

RISSE, L. C. PAISAGENS E CULTURA: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, UERJ, RJ, n. 23, p. 67-76, Jan./Jun. 2008.

RODRÍGUEZ, J.M.M. Geografia das Paisagens, geoecologia e planejamento ambiental (entrevista). **Revista Formação**. Presidente Prudente. v.1, n.10, p. 11, 2001.

RODRÍGUEZ, J. M. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 1, n. 10., p. 7-27, 2003.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia – Ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

ROVANI, F. F.; CASSOL, R. Cartografia ambiental: contribuições nos estudos geográficos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 389-403, Jun. 2012.

RUHOFF, A. L. **Gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas: modelagem ambiental com simulação de cenários preservacionistas**. 2004, 235 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. N. York, McGraw-Hill. 1980.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. **Cartografia geral, digital e temática**. Universidade Federal do Paraná/PR, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 2018. (Série Geotecnologias: teoria e prática, v.1).

SAUER, C. O. The morphology of landscape. **Publications in Geography**. Berkeley, University of California, v. 2. p. 19-53, 1925.

SOUSA, M. C. S. **As propostas metodológicas para a cartografia ambiental: uma revisão**. 2009, 122f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. IGEOG, USP, 1960. (Série métodos em Questão, n.16).

SOTCHAVA, V. B. Por uma classificação geossistêmica da vida terrestre. **Biogeografia**, n. 14, IGEOG, USP, 1972.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE; Editora Supren, 1977.

TROLL, C. Die **Geographische landschaft um ihre erforschung**. Studium generale III, 1938. p. 163-181.

TUAN, Yi Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 64, p. 1-18, dez. 2017b. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912/21635>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei – MG. **Revista Percursos**, [s. l.], v. 18, n. 36, p. 95-124, jan. 2017a. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724618362017095>. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/984724618362017095>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens**: propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006, 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, A. A.; MARTINS, J. T. O paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa em mapas para escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial? **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 180-212, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A.; GUERRA, F. C. Cartografia de paisagens em áreas com vulnerabilidades aos riscos ambientais: reflexões e estudo de caso. In: DIAS, L. S.; CHÁVEZ, E. S. (ed.). **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem**. 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2019, p. 1-25. (v. 2).

ZONNEVELD, I. S. The land unit – a fundamental concept in landscape ecology and its applications. **Landscape Ecology**, v. 3, n. 2, p. 67-86, 1989.

WRI. **Report Of The United Nations Conference On Environment And Development**. Rio de Janeiro. June. 1992. p. 3-14. Disponível em: www.wri.org/wri/wr98-99/index.html. Acesso em: 21 nov. 2005.



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA PRÁXIS: ESTUDOS DE CASOS NA REPRESENTAÇÃO E MODELAGEM DO AMBIENTE NA PAISAGEM

SYNTHESIS CARTOGRAPHY IN PRAXIS: CASE STUDIES ON THE REPRESENTATION AND MODELING OF ENVIRONMENT ON LANDSCAPE

Andréa Aparecida Zacharias

Universidade Estadual Paulista –
UNESP/Ourinhos-SP. Brasil. Programa de
Pós-Graduação em Geografia –
UNESP/Rio Claro-SP. PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0002-9992-7927
E-mail: andrea.zacharias@unesp.br

Silvia Elena Ventorini

Universidade Federal de São João Del Rei
– UFSJ/São João Del Rei-MG. Brasil.
Programa de Pós-Graduação em
Geografia – UFSJ/São João Del Rei-MG.
PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0003-3783-3164
E-mail: sventorini@ufsj.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo avaliar algumas práticas acerca da representação gráfica do ambiente na paisagem por meio de quatro estudos de casos desenvolvidos em pesquisas nas Universidades Estaduais Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, que trazem a Cartografia de Síntese como documento cartográfico integrador acerca do estado e da situação ambiental da paisagem. Desta forma, como segunda parte para compor o dossiê, tendo como pilares as reflexões no âmbito do Grupo de Pesquisa Geocart sobre as temáticas envolvidas, esta proposta torna-se um desafio considerado, nesta discussão, bastante oportuna, dada a possibilidade de repensar três importantes tópicos, na atualidade, para a ciência geográfica. De um lado, tem-se a cartografia do ambiente - da analítica a de síntese – destacada pelas técnicas de representações gráficas e espaciais pelos trabalhos apresentados que possibilitam a análise, a correlação, o agrupamento, a modelagem, o inventário, bem como a síntese dos diferentes ambientes taxonômicos e tipológicos da paisagem. De outro, o entendimento

de diferentes métodos e paradigmas utilizados no âmbito acadêmico para o estudo e representação da dinâmica que compõem a paisagem. E, por fim, o entendimento, pelos estudos práticos, de que há uma indissociabilidade em relação à Cartografia Ambiental, Cartografia de Paisagem e a Cartografia de Síntese enquanto meios de comunicação gráfica da informação espacial, cujas finalidades no contexto ambiental voltam-se à implementação de políticas públicas sustentáveis para o ordenamento e a gestão ambiental territorial.

Palavras-chave: Cartografia de Paisagem. Cartografia Ambiental. Cartografia de Síntese. Ordenamento Territorial.

ABSTRACT

This article aims to evaluate some praxis about the environment graphic representation on landscape, through four case studies developed in researches at São Paulo State Universities - USP, UNICAMP and UNESP, which brings the Synthesis Cartography as a cartographic integrator document about the state and the landscape environmental situation. Thus, as a second part to compose the dossier, based on the reflections within the scope of the GEOCART Research Group about the involved themes, this proposal becomes a challenge considered, in this discussion, quite opportune, based on the possibility of rethinking three important topics for geographic science nowadays. On the one hand, there is the environment cartography - from analytics to synthesis - highlighted by the graphic and spatial representations techniques, by the presented works, which enable analysis, correlation, grouping, modeling, inventory, as well as the synthesis of the different taxonomic and typological environments of the landscape. On the other hand, the understanding of different methods and paradigms used in the academic sphere for the study and representation of the dynamics that composes landscape. And, finally, to understand through practical studies that there is an inseparability in relation to Environmental Cartography, Landscape Cartography and Synthesis Cartography, as means of graphic communication of spatial information, whose purposes in the environmental context focus on the implementation of sustainable public policies for territorial environmental management and ordering.

Keywords: Landscape Cartography. Environmental Cartography. Synthesis Cartography. Territorial Planning.

INTRODUÇÃO

O avanço dos estudos ambientais e as estratégias metodológicas voltadas para a gestão do território vislumbradas, sobretudo, pelas políticas de

gestão ambiental¹ implementadas desde a segunda metade do século XX, fez evoluir, a partir do século XXI, no meio científico brasileiro, trabalhos acadêmicos que apresentam uma Cartografia de Síntese como mapa final e integradora de informações do ambiente (cartografia ambiental), que fornece respostas a partir da espacialização, da “setorização do espaço geográfico, de acordo com suas potencialidades, restrições, problemas e vulnerabilidades ambientais”², em que é possível indicar os limites para diversificados usos, tendo em vista a sustentabilidade de diferentes paisagens (cartografia de paisagens) num dado território. Essa abordagem contribuiu, principalmente, para trazer para a cartografia ambiental os conceitos de sínteses associados ao raciocínio cartográfico pelos cenários gráficos (mapas), apresentados. Sendo eles: *Vulnerabilidade, Potencialidade, Riscos, Susceptibilidade, Fragilidade, Capacidade Potencial, Estado Geoambiental, Aptidão Ambiental, além das Medidas Mitigadoras e resiliências para a gestão do território.*

Com essa perspectiva – a cartografia de síntese na práxis – a partir de agora, apresenta quatro estudos de casos compostos por trabalhos que foram publicados no âmbito da Pós-graduação de Universidades Públicas Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, e que trouxeram com muita propriedade e qualidade os fundamentos da Cartografia de Síntese para o entendimento do ambiente na paisagem pelo olhar do(a): a) Ordenamento Territorial; b) Unidades Físicas da Paisagem; c) Sistema de Unidade Natural e; d) Cartografia do Risco e da Vulnerabilidade; tendo como pilares as técnicas de

¹ Ao pensar a Gestão Ambiental deve-se considerar suas quatro etapas: o Planejamento, o Gerenciamento, o Zoneamento e a Gestão. Nessa lógica, o Planejamento significa propor metas. Assim, visa garantir o modelo de desenvolvimento sustentável, promovendo as condições necessárias para o desenvolvimento efetivo da produção social e todas as atividades da população, através do uso racional e da proteção dos recursos do ambiente. O Gerenciamento tem a função de controlar e monitorar com o propósito de garantir o cumprimento de suas metas. A Gestão institui medidas e diretrizes, as quais podem ser administrativas, jurídicas, socioeconômicas ou ambientais. E, o Zoneamento ordena áreas homogêneas da paisagem, definindo os espaços segundo critérios de agrupamentos pré-estabelecidos, os quais costumam expressar as potencialidades, vocações, restrições, fragilidades, suscetibilidades, acertos e conflitos de um território. (RODRIGUEZ, 2003; SANTOS, 2004; ZACHARIAS, 2006 e 2010).

² Discussões apresentadas por Gigliotti (2018).

inferência geográfica e espacial baseadas na análise multicritério e Análise Hierárquica de Processos (AHP) para a integração dos dados e modelagem ambiental.

A AHP foi proposta pelo Prof. Thomas Saaty, em 1978, na Universidade da Pensilvânia, com objetivo de auxiliar o especialista na tomada de decisão (MOURA, 2007; SANTOS; VENTORINI, 2017a). Em ambiente SIG permite ao pesquisador aplicar álgebra de mapas temáticos para modelar um fenômeno e analisar causas e efeitos para propor tomadas de decisões complexas, por envolver aspectos e situações tecnológicas, econômicas, ecológicas, sociais ou outros (SANTOS; VENTORINI, 2017a, 2017b, 2018).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ORDENAMENTO TERRITORIAL

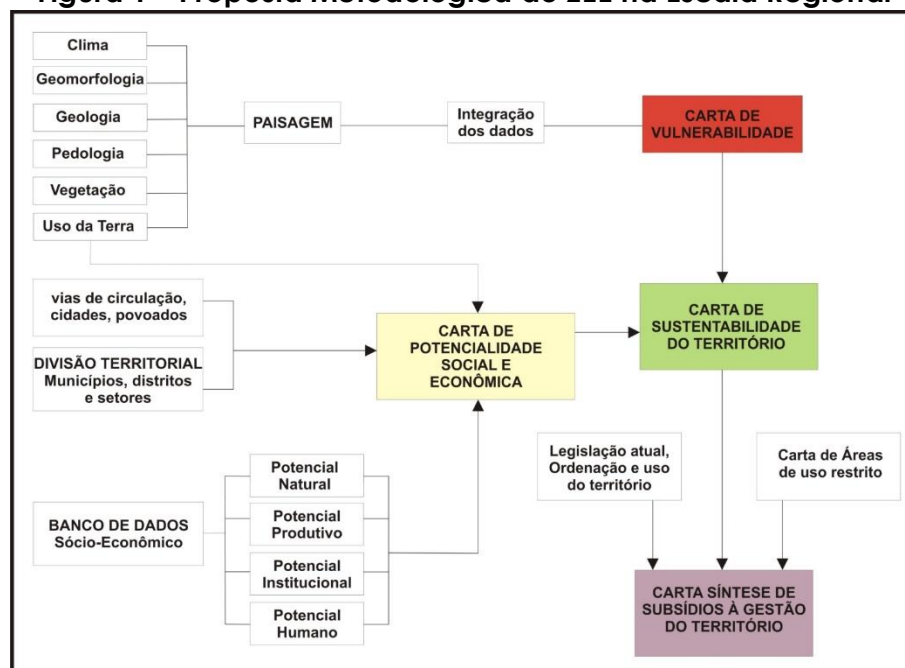
O Mestrado intitulado “A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP”, de Maria Cecília Manoel, foi defendido no ano de 2018 pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Universidade de São Paulo – USP/SP, sob orientação do Prof. Dr. Marcello Martinelli. Com o objetivo da elaboração de um Mapa de Síntese feito a partir de influências físicas e antrópicas da paisagem - e apresentado por meio de Unidades de Paisagem - do município de Espírito Santo do Pinhal/SP, a dissertação apresenta uma proposta muito eficiente de adaptação, para a escala local, do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) como subsídio à gestão do território municipal.

O Zoneamento ecológico-econômico (ZEE)³, previsto na Lei n.º 6.938, de 31/08/81, tem sido um importante instrumento de gestão adotado pelo

³ O ZEE (Lei 6.938/81-PNMA) traz uma concepção sistêmica e é apresentada por Becker e Egler (1997), no Brasil, como um novo modelo de Zoneamento Ambiental desenvolvido e aplicado à Amazônia Legal com a finalidade de propor uma política de desenvolvimento sustentável para conciliar os conflitos decorrentes da forma de apropriação do espaço, através de regulamentação do uso do território. A partir do sucesso de sua política ambiental, o Governo Federal adota-o como o modelo brasileiro de Zoneamento Ambiental, regulamentando-o por meio do Decreto Nº 4.297/2000 (de 10 de julho de 2000) e definindo melhor seus critérios para as demais regiões brasileiras, por meio do Decreto Federal Nº 4.297/02.

governo brasileiro, nas últimas décadas, como norteador para o planejamento ambiental das diferentes regiões brasileiras. Sua visão sistêmica propicia a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de dependência entre os subsistemas físico, biótico, social e econômico. Sua proposta ocorre pela avaliação da vulnerabilidade da paisagem natural (*Carta de Vulnerabilidade Natural*), considerando-se a potencialidade social (*Carta de Potencialidade Social*) como produto intermediário para obter as políticas de gestão do território por meio da Cartografia de Síntese (*Carta Final*), denominada por eles de *Carta de Subsídios à Gestão Territorial* (Figura 1).

Figura 1 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Regional



Fonte: Autores (2020).

A Carta de Vulnerabilidade Natural considera, para cada área homogênea, a relação entre os processos de morfogênese e pedogênese a partir de sua análise integrada (solo, rocha, vegetação, feições geomorfológicas e uso da terra), conforme o conceito de ecodinâmica de Tricart (1977). São elas: a) unidade estável (prevalece a pedogênese); b)

unidade intermediária (equilíbrio entre a pedogênese e morfogênese) e c) unidade instável (prevalece a morfogênese).

A segunda carta, Carta de Potencialidade Social, considera a relação entre os fatores dinâmicos e os fatores restritos em termos econômicos, sociais e políticos, relacionando quatro componentes de sustentabilidade: a) potencial natural: aproveitamento mineral, aptidão agrícola, cobertura vegetal, utilização de recursos naturais; b) potencial humano: nível de urbanização, escolaridade, renda, acesso a serviços; c) potencial produtivo: dinâmica da produção rural, industrial, urbana, acesso a redes de circulação e d) potencial institucional (autonomia político-administrativa): incidência de conflitos sociais e ambientais, participação política-eleitoral.

E, por último, a Carta de Subsídio à Gestão do Território, apresenta a carta síntese elaborada a partir dos níveis de sustentabilidade e da legislação em vigor, avaliando o potencial ambiental da paisagem sob três classificações: a) áreas produtivas: destinadas à expansão ou fortalecimento do potencial produtivo; b) áreas críticas: considera o elevado grau de vulnerabilidade natural, com propostas de medidas de conservação e/ou recuperação e c) áreas institucionais: de preservação permanente, uso restrito ou controlado e de interesse estratégico.

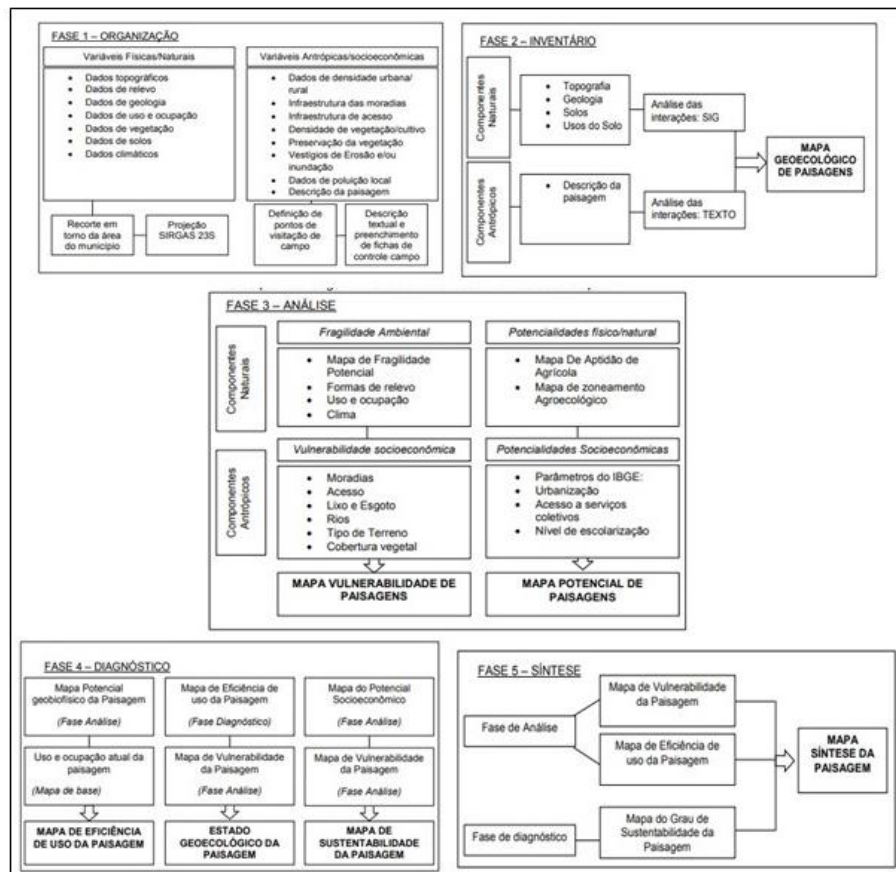
Para obter essa adaptação - do regional para o local - na escala 1:50.000, Manoel (2018) apresenta um caminho metodológico adaptado de Meirelles (1997) e Salinas Chàvez (2005), chegando ao modelo ambiental proposto pela sequência metodológica apresentada na Figura 2.

Pelos caminhos expostos, pode-se observar que a Cartografia de Síntese é obtida, após a integração, por meio da modelagem ambiental compostas por matrizes com pesos de correlação considerando as informações de 6 indicadores ambientais (sínteses intermediárias) até o mapa síntese final, sendo:

- a) Mapa Geoecológico da Paisagem, com informações sintetizadas de solo, topografia, geologia e uso e ocupação por unidade de paisagem;

- b) Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, com informações sobre as Fragilidades Ambientais (relevo, geologia, pluviometria, cobertura do solo) e as Vulnerabilidades Socioeconômicas (a partir de dados empíricos de campo);
- c) Mapa de Potencialidade da Paisagem, com informações com a Potencialidade Geobiofísica sobre as áreas agrícolas do município e a Potencialidade de desenvolvimento Socioeconômico, baseado nos índices dos setores censitários;
- d) Mapa de Eficiência de uso da Paisagem, com informações sobre a adequação de Uso e Ocupação Atual;
- e) Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem, com informações sobre a tendência à degradação da paisagem, considerando a Eficiência e a Vulnerabilidade;
- f) Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem, considerando a Potencialidade do desenvolvimento socioeconômico e a vulnerabilidade de paisagem.

Figura 2 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Municipal – Manoel (2018)



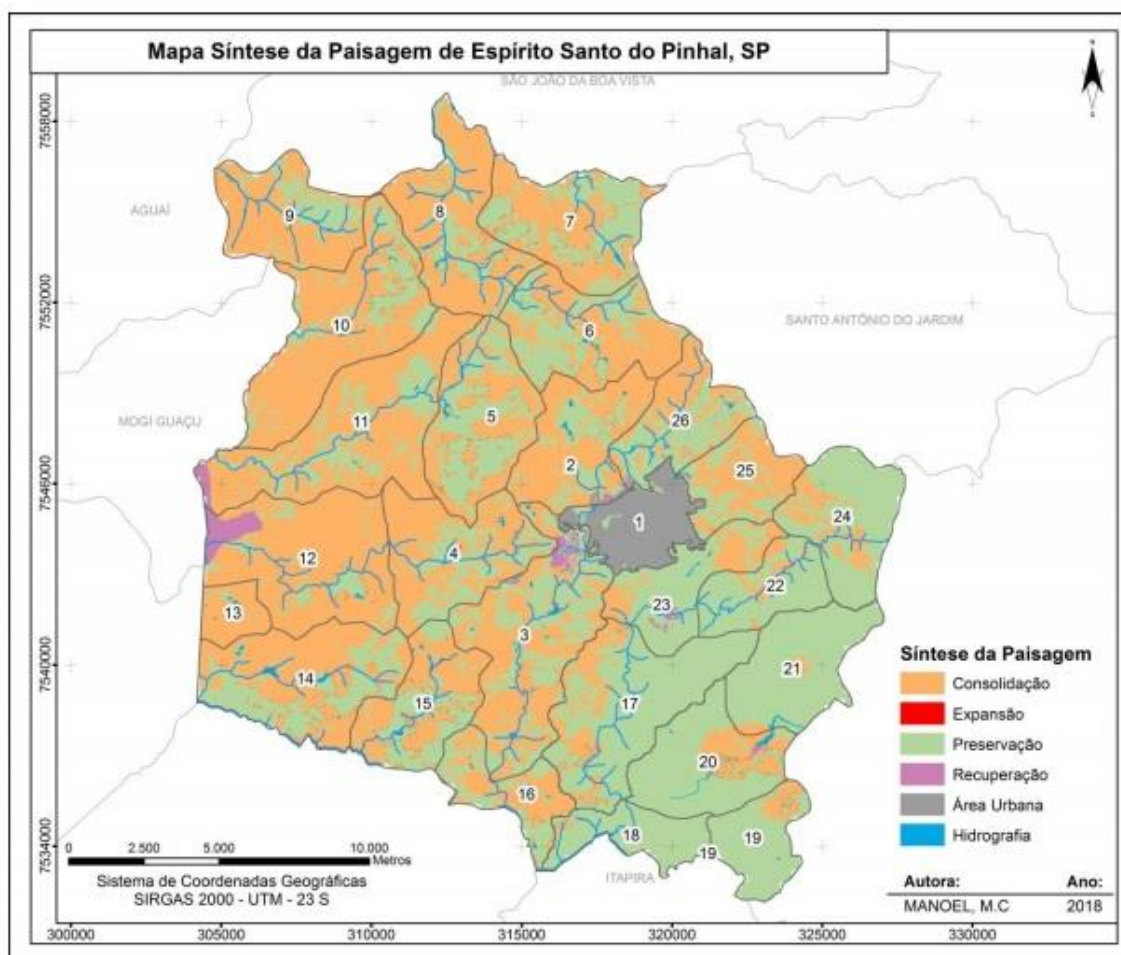
Fonte: Manoel (2018). Adaptada pelos autores (2020).

Todas essas informações foram compiladas na Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP (Figura 3) após integração dos indicadores pela análise multicritério - APH, chegando às 4 classes finais (áreas de consolidação, expansão, preservação e recuperação) em que são indicadas as políticas de ordenamento territorial da paisagem, a partir da tríade – **sustentabilidade – eficiência – vulnerabilidade** – descritas por Manoel (2018, p. 180-191) como:

- a) Área de consolidação: em que há um equilíbrio entre os três parâmetros. Revelando, assim, o melhor cenário de equilíbrio entre os parâmetros, em que a vulnerabilidade é baixa e média, a eficiência é classificada como de acordo e o grau de sustentabilidade é elevado;
- b) Área de expansão: áreas que, apesar de não apresentarem tamanho equilíbrio, apresentam uma pretensão ao crescimento. Desse modo, são áreas com eficiência sub utilizada, sustentabilidade média e elevada e vulnerabilidade baixa e média;
- c) Área de preservação: locais onde é necessário cuidar e ter mais atenção para que o equilíbrio seja alcançado. Nessas áreas, o grau de sustentabilidade é baixo, são sub utilizados e apresentam vulnerabilidade média e alta;
- d) Área de Recuperação: áreas que precisam de maior atenção, não estão sendo utilizadas adequadamente e devem ser repensadas. Apresentam sustentabilidade média ou baixa; eficiência sub utilizada e apresentam vulnerabilidade média, alta ou muito alta.

Pode-se dizer que a grande contribuição dessa proposta de Síntese é a adaptação do complexo ZEE trazendo-o, da escala regional, para uma aplicabilidade na escala local (município). Dessa maneira, faz-se necessário compreender que não existe uma padronização pré-estabelecida para a seleção dos indicadores ambientais temáticos a fim de validar a proposta de Zoneamento e, conseqüentemente, para efetivar o Planejamento e a Gestão Ambiental Municipal. No entanto, alguns indicadores são muito frequentes, como os que retratam as pressões humanas e o estado do meio em seus diferentes planos.

Figura 3 – Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP



Fonte: Manoel (2018, p. 182).

O estado do meio costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia) e biológicos (vegetação e fauna). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (uso da terra, demografia, condições de vida da população e infraestrutura de serviços). O caminho prevalente sempre será a escolha do método a ser proposto pelo tipo de Zoneamento, a fim de obter uma Cartografia de Síntese que especialize adequadamente “as potencialidades, fragilidades e vocações atuais e futuras da paisagem, assim como integrar e compatibilizar atividades urbanas e rurais, com uso racional da infraestrutura” (MANOEL, 2018, p 192).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DE UNIDADES FÍSICAS DA PAISAGEM

A tese de Doutorado intitulada “Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob viés Geomorfológico: o caso da Bacia do Córrego Pau D’Alho, Bauru – SP”, foi defendida no ano de 2018 por Leonardo da Silva Thomazini, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Cenira Maria Lupinacci e co-orientação do Prof. Dr. Roberto Braga.

As inquietações diante das transformações da paisagem provocadas pelo processo de urbanização, somadas às negligências desse mesmo processo para com as características físicas do relevo levaram o autor ao objetivo de seu trabalho. A pesquisa constitui o desenvolvimento de uma sistemática de análise cartográfica do espaço físico por meio de uma Cartografia de Síntese que permita orientar a implementação da urbanização em uma determinada área com características físicas específicas, auxiliando na gestão e no planejamento urbano-ambiental.

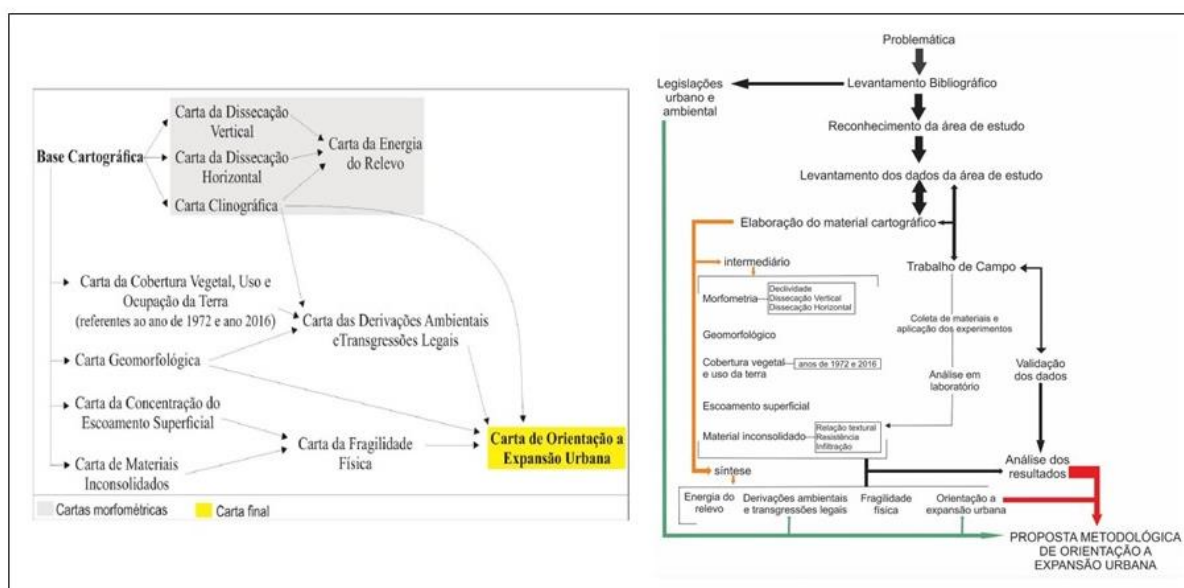
Na geografia, os estudos ambientais definem novos rumos à Geografia Física na medida em que os interesses dos geógrafos, até então fragmentados por razões históricas, passam a incorporar a dinâmica social nas derivações sobre a natureza. E, na ânsia de respostas aos fenômenos oriundos das ações antrópicas, a pesquisa geográfica encontra respaldo nos estudos geomorfológicos, por se preocuparem com os processos morfodinâmicos do relevo, relacionados ao curto tempo de alteração. Esse processo se destaca no contexto histórico atual, de desenvolvimento tecnológico e científico, se impondo, muitas vezes, sobre a escala de tempo geológico (SUERTEGARAY; NUNES, 2001; THOMAZINI, 2018).

É importante frisar que não há como negar a grande contribuição da Geografia Física, sobretudo da Geomorfologia e da Biogeografia, no estudo e proposição da paisagem. De igual modo é necessário lembrar que cabe a ela o mérito das primeiras representações cartográficas que, ao tentar

correlacionar seus elementos, sempre buscou possibilidades de descrevê-las através de cenários gráficos (mapas) em trabalhos de Planejamento Ambiental.

Para obter os caminhos teórico-metodológicos (Figura 4), a Tese baseou-se nos preceitos de holístico da Teoria Geral dos Sistemas em que foram investigadas as características físicas da bacia por meio da elaboração de cartas morfométricas, geomorfológica, de fragilidade física e de materiais inconsolidados, validados com os trabalhos de campo. Além disso, analisou-se a evolução do uso e ocupação da terra para além de suas consequentes transgressões legais, permitindo compreender a influência das ações antrópicas no desenvolvimento dos processos erosivos. Dessa forma, tornou-se possível a elaboração das cartas de cobertura vegetal, uso e ocupação da terra (dos anos de 1972 e 2016) e das derivações ambientais e transgressões legais. Diante dos dados obtidos, desenvolveu-se uma sistemática de análise da expansão urbana sobre o relevo, com base nos documentos cartográficos elaborados e nos índices urbanísticos apresentados pelas legislações federal e municipal vigentes. (THOMAZINI, 2018, p. 8).

Figura 4 – Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana – Thomazini (2018)



Fonte: Thomazini (2018).

Pelos caminhos expostos, pôde-se observar que a Cartografia de Síntese - Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana (Figura 5) – foi obtida a partir da identificação de parcelas/áreas da bacia em estudo com características físicas semelhantes - fragilidade física, geomorfológica, derivações ambientais e transgressões legais, declividade e os parâmetros legais municipais - utilizando a integração dos dados por inferência espacial, com pesos combinatórios e análise multicritério por meio do *software* ArcGis.

Com isso, a área foi dividida em unidades físicas da paisagem, considerando, por um lado, a Lei Municipal 2339/1982 - a qual dispõe sobre a divisão territorial do município em zonas de uso e regula o parcelamento e ocupação do solo- e, por outro, as unidades propícias à urbanização (onde a urbanização é permitida sem restrições), as unidades com restrições à urbanização (onde as características físicas denotam cuidados e limitam determinados tipos de urbanização) e as áreas impróprias à urbanização (onde a urbanização traria sérios impactos ao relevo e, conseqüentemente, à população ali residente).

As 7 Unidades Físicas I, II, III, IV, V, VI e VII descritas na Cartografia de Síntese (Figura 5), sintetizaram a distribuição das fragilidades da paisagem a partir de suas características físicas onde foi possível, com base em índices urbanísticos, apresentar uma proposta de urbanização mais adequada à área com vistas às políticas públicas de ordenamento territorial municipal. Com essa contribuição, Thomazini (2018, p. 127-136) as descreve como:

a) Unidade Física I: nesta unidade encontram-se as zonas de interesse social, preferencialmente residencial e uma área de proteção ambiental. O histórico de ocupação passa de atividades tipicamente rurais, predominando o pasto, pasto sujo e lavoura abandonada, para a existência da expansão urbana, denotando um caráter periurbano. As características favorecem a utilização de variados tamanhos de lotes e a diversificação do tipo de uso - por compreender uma variação das disposições topográficas e clinográficas - justificando o avanço da urbanização sobre essa unidade (p. 127-128);

b) Unidade Física II: ao todo, as características físicas favorecem a utilização variada de tamanhos de lotes e dos tipos de usos, possibilitando a intensificação da urbanização. Contudo, as áreas de maior fragilidade (média e medianamente forte) merecem maior atenção, especialmente por estarem próximas às nascentes, sugerindo-se, destarte, Taxa de Ocupação de 50% para lotes de 125m² e 66% para lotes de 250m² a fim de permitir mais áreas permeáveis (p. 129);

c) Unidade Física III: O uso histórico sobre esta unidade apresenta o surgimento da urbanização densa em detrimento do pasto sujo, sendo esses os usos predominantes. No entanto, suas características favorecem uma urbanização diversificada, como é determinado pela legislação municipal, permitindo estabelecer zonas de interesse social até os relativos à indústria, comércio e serviços, sendo esse último, favorecido pela presença da rodovia SP-321, que liga o município ao aeroporto estadual. Entretanto, para manter o equilíbrio dos terrenos sugerem-se algumas ressalvas à urbanização, visto que nessa unidade encontra-se a montante de processos erosivos avançados (p. 129-130);

d) Unidade Física IV: a maior parte desta unidade encontra-se no macrozoneamento periurbano e rural, tendo como índices urbanísticos as referências das zonas, preferencialmente, residencial e de indústria, comércio e serviço, as quais apresentam pouca variação. Desse modo, a urbanização da parcela ainda rural fica suscetível a novos parâmetros urbanísticos que devem respeitar a capacidade de suporte do meio. (p. 133-134);

e) Unidade Física V: a evolução histórica do uso das áreas dessa unidade demonstra uma diversidade das atividades exercidas sobre elas, como lavoura abandonada, silvicultura e chácaras, denotando intensa ação antrópica sobre o relevo e, conseqüentemente, as derivações ambientais e transgressões legais. Todavia, diante da fragilidade física registrada, há indicadores de que a expansão urbana poderá intensificar o desenvolvimento

g) Unidade Física VII: entre as áreas não aptas à urbanização, encontra-se essa unidade. Dividida em 3 (três) glebas e compreendendo as baixas vertentes, a unidade é considerada inapta à urbanização por apresentar declividades de até 30%, com rupturas topográficas abruptas demarcando os afloramentos do lençol freático, além de estar envolta de processos erosivos avançados, também considerados como áreas impróprias à urbanização (p. 136).

[illegible]

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 145-173, jan./jun. 2021.

A Cartografia de Síntese - *Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana* (Figura 5), gerada a partir desta proposta metodológica, é sem dúvida a grande contribuição do trabalho, uma vez que apresenta um importante documento cartográfico, cujo cenário gráfico e espacial exhibe a integração de todas as informações geradas e levantadas durante o processo de desenvolvimento teórico-metodológico das etapas anteriores.

Por conseguinte, ainda apresenta as estruturas da paisagem (vertical e horizontal) onde, por meio da leitura vertical, observam-se as taxonomias atribuídas pela ordenação das Unidades Físicas da Paisagem (I, II, III, IV, V, VI e VII). Ao passo que, na leitura horizontal, é possível identificar, no conjunto, as principais características dos diferentes atributos, componentes e fenômenos geográficos que individualizam seus ambientes na paisagem. As leituras de tais características se traduzem por meio da legenda explicativa, descritiva e propositiva que compõe as orientações à expansão urbana, corroborando, assim, com o planejamento urbano-ambiental das áreas periurbanas.

Quanto à legibilidade referente ao cenário gráfico elaborado na Cartografia de Síntese, de forma monossêmica como mapa para ver, apresenta-se o nível de conjunto no qual Jacques Bertin (1988)⁴ vai nos alertar para o fato de que a legibilidade de um mapa temático diferencia “mapas para ver”, cuja percepção é quase imediata, dos “mapas para ler”, que requerem mais atenção exigindo do usuário uma leitura mais cuidadosa, signo por signo, podendo despertar múltiplas leituras e, conseqüentemente, a polissemia. Explica o autor (1988, p. 49):

[...] os mapas para ler impedem ... as multicomparações que fazem da Cartografia Moderna e, principalmente da contemporânea com a inserção dos SIG's, um dos instrumentos de base do tratamento da informação. Assim, para que as comparações sejam possíveis o mapa deve possibilitar a leitura da informação espacial de forma imediata, ou seja, ser um mapa para ver (BERTIN, 1988, p. 49, grifo nosso).

⁴ Expoente máximo pelo Paradigma Estruturalista da Semiologia Gráfica.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DO SISTEMA NATURAL DE PAISAGEM

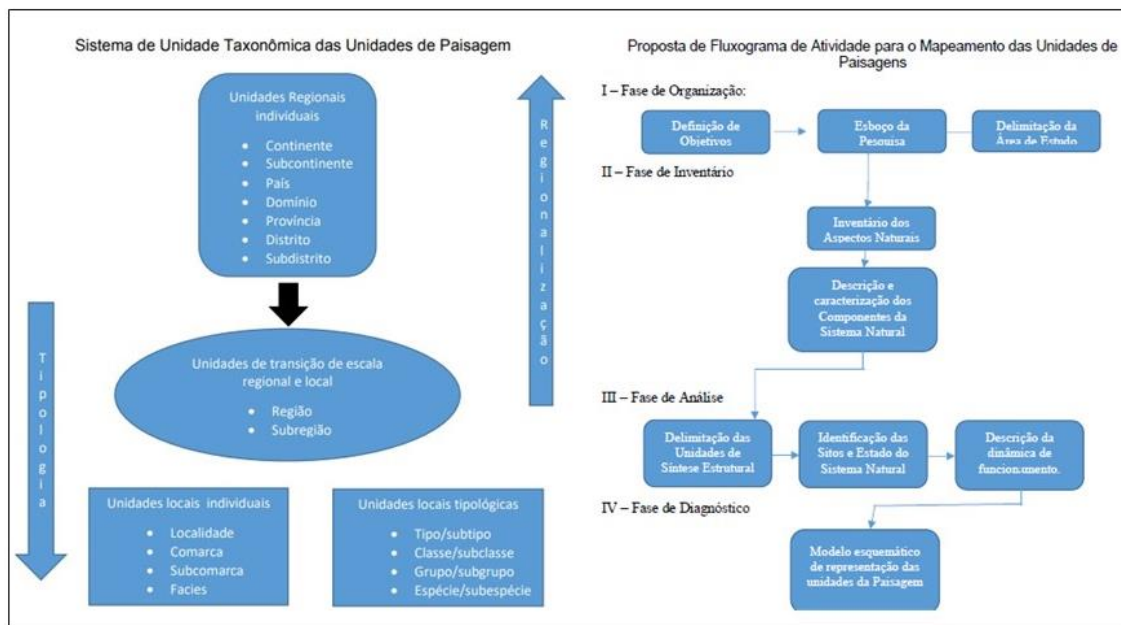
A pesquisa de Doutorado de Marcelo da Silva Gigliotti, intitulada “Mapeamento dos Sistemas Naturais do Litoral Paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica”, foi defendida no ano de 2018, pelo Instituto de Geociências – IG da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/Campinas. 2018, sob orientação da Profª Drª Regina Célia de Oliveira. Tendo como objetivo analisar e o mapear as Unidades do Sistema Natural das regiões litorâneas paulista, na escala 1:100.000, definindo a estrutura e a funcionalidade da paisagem, o trabalho adota um recorte espacial, cuja área total abrange 16 municípios da região metropolitana da baixada santista, a saber: Bertioga, Cananéia, Caraguatatuba, Cubatão, Guarujá, Iguape, Ilha Comprida, Ilha Bela, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Sebastião, São Vicente, Ubatuba.

Sob o olhar da geografia física integrada, a partir da teoria sistêmica, o trabalho busca uma sistematização sobre a compreensão do meio natural a partir do entendimento do fluxo de matéria e energia entre as unidades naturais (geossistemas), visando esclarecer suas dinâmicas funcionais e as interferências antrópicas. E, para chegar ao escopo proposto, adota os procedimentos metodológicos, com adaptações, apresentados por Rodrigues (2004) em que as fases Organização, Inventário, Análise e Diagnóstico são necessárias para o entendimento do ambiente na paisagem (Figura 6).

Assim, a delimitação e o reconhecimento das unidades dos Sistemas Naturais baseiam-se na Cartografia dos Geossistemas, com o objetivo de caracterizar as dinâmicas dos processos naturais e sua influência na composição da paisagem. Esse processo cartográfico, de maneira geral, consiste na identificação dos atributos da paisagem natural e na descrição do relacionamento entre esses atributos, a fim de identificar áreas com processos naturais semelhantes. Ao passo que a cartografia ambiental

esclareceu as discussões sobre as metodologias, ferramentas de elaboração e representação de unidades síntese sobre as questões ambientais nos diversos **indicadores** ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e etc). (GIGLIOTTI, 2018, p. 2, grifo nosso).

Figura 6 – Proposta Metodológica para o Mapeamento das Unidades de Paisagens - Gigliotti (2018)



Fonte: Gigliotti (2018).

Após a integração de dados por meio de álgebra de mapas com pesos estabelecidos durante a análise multicritério, obteve-se 3 Cartografias de Sínteses – “ Representação dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte” / “Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão” / Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul” para descrever cada um dos setores subdivididos no entendimento dos sistemas naturais da baixada santista. Diz Gigliotti (2018, p. 127-133) que a:

a) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte:** é um setor que devido à presença das escarpas serranas na proximidade da linha de costa, apresenta uma relativa homogeneidade com relação os componentes físicos da paisagem, que resulta, também, em uma

menor variação dos sistemas naturais. Por isso, mostra-se a região que apresentou o menor número de sistemas naturais (p. 117);

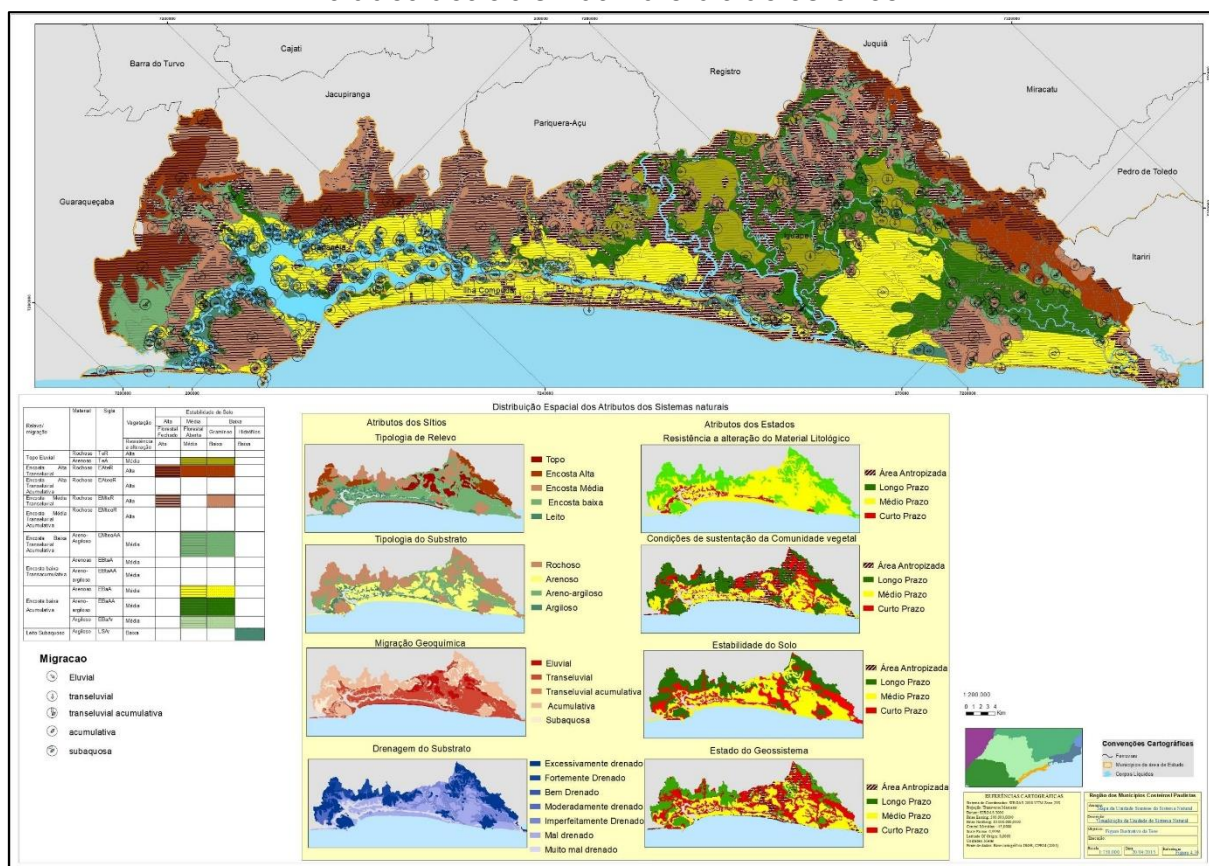
b) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão:** é a região do litoral paulista que apresenta menor diferença de composição entre as áreas do domínio do cinturão orogênico do atlântico e o domínio dos depósitos do cenozoico. Por conta dessas características, o setor de Cubatão tem a maior variedade de sistemas naturais mapeados no litoral paulista (p. 125);

c) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul:** por apresentar as mais extensas áreas do domínio dos depósitos costeiros, tem a maior variação de sistemas naturais relacionados aos materiais inconsolidados, sendo 11 tipos em um total de 18 mapeados (p.133).

Com a perspectiva de exemplificar a Cartografia de Síntese elaborada, a Figura 7 apresenta apenas a *Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul*. Embora Giglioti (2018) apresente como um ponto positivo desta divisão - seja em sítio ou estado, ou pelos fatores geoecológicos - a possibilidade de se analisar os aspectos naturais sob o ponto de vista da função, não apenas no quesito das feições, contribuindo para o debate sobre a dinâmica de processos dos Sistemas Naturais, a escala de análise regional ainda permanece uma dificuldade quando se quer estabelecer os critérios para a delimitação dos estados. Isso tudo se deve a dificuldade de encontrar atributos viáveis para a quantificação dos componentes do solo e vegetação por suas relações estarem estabelecidas no nível local.

Por outro lado, quanto à legibilidade referente às representações gráficas apresentadas, essas trouxeram leituras em níveis diferenciados de informação, apresentando o nível elementar (pelas coleções de mapas com os sítios e estados na paisagem) e o nível de conjunto (com as informações dos aspectos naturais compostos pelos fatores geoecológicos).

Figura 7 – Cartografia de Síntese - Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul



Fonte: Gigliotti (2018).

Destaca-se, dessa maneira, que uma das grandes contribuições de suas Cartografias de Sínteses para identificar de forma imediata a ocorrência de um fenômeno e de um componente na paisagem - e que, infelizmente, pouco se observa nos dias atuais - são as técnicas da coleção de mapas e a síntese das informações no mesmo cenário gráfico, cuja proposta final no documento cartográfico foi:

- o uso da coleção de mapas como "legenda visual", cuja funcionalidade é mostrar as ocorrências espaciais de cada fenômeno representado no plano bidimensional da superposição de várias imagens em um mesmo mapa, que neste caso foram apresentadas pelos tipos de sítios e estados ;
- a cartografia de síntese como uma cartografia integradora, cujo objetivo é representar as escalas taxonômicas dos conjuntos espaciais e naturais, as

quais evidenciam os agrupamentos de lugares (fatores geoecológicos) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis visíveis (sítios e estados) do ambiente na paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ESTUDO DOS RISCOS E DAS VULNERABILIDADES

A dissertação de mestrado intitulada "*Mapeamento das Áreas de Vulnerabilidades Socioambientais aos Riscos Hidrológicos: inundações em Bragança Paulista – SP*", de Franciele Caroline Guerra, foi defendida no ano de 2020, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias, sendo a supervisão de estágio no exterior (BEPE/FAPESP-SP) realizada pelo Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha da Universidade de Coimbra – UC/Portugal.

Aliada às necessidades contemporâneas da sociedade urbana e aos estudos que envolvem políticas de ordenamento territorial municipal, a partir do século XXI, um dos caminhos mais trilhados são os dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem a partir dos conflitos da relação sociedade versus natureza, que culminam em paisagens urbanas, muitas vezes, compostas por áreas com vulnerabilidades e riscos socioambientais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos sociais. Essa tendência traz novos olhares à Cartografia de Paisagens, que passa, também, a se preocupar com o estudo dos ambientes com vulnerabilidades aos riscos socioambientais pela sociedade. Denominada, desde então, como Cartografia de Riscos o campo de estudos evidencia propostas metodológicas voltadas ao entendimento das paisagens que expressem vulnerabilidades, perigosidades e riscos naturais, tecnológicos ou mistos a toda sociedade. (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

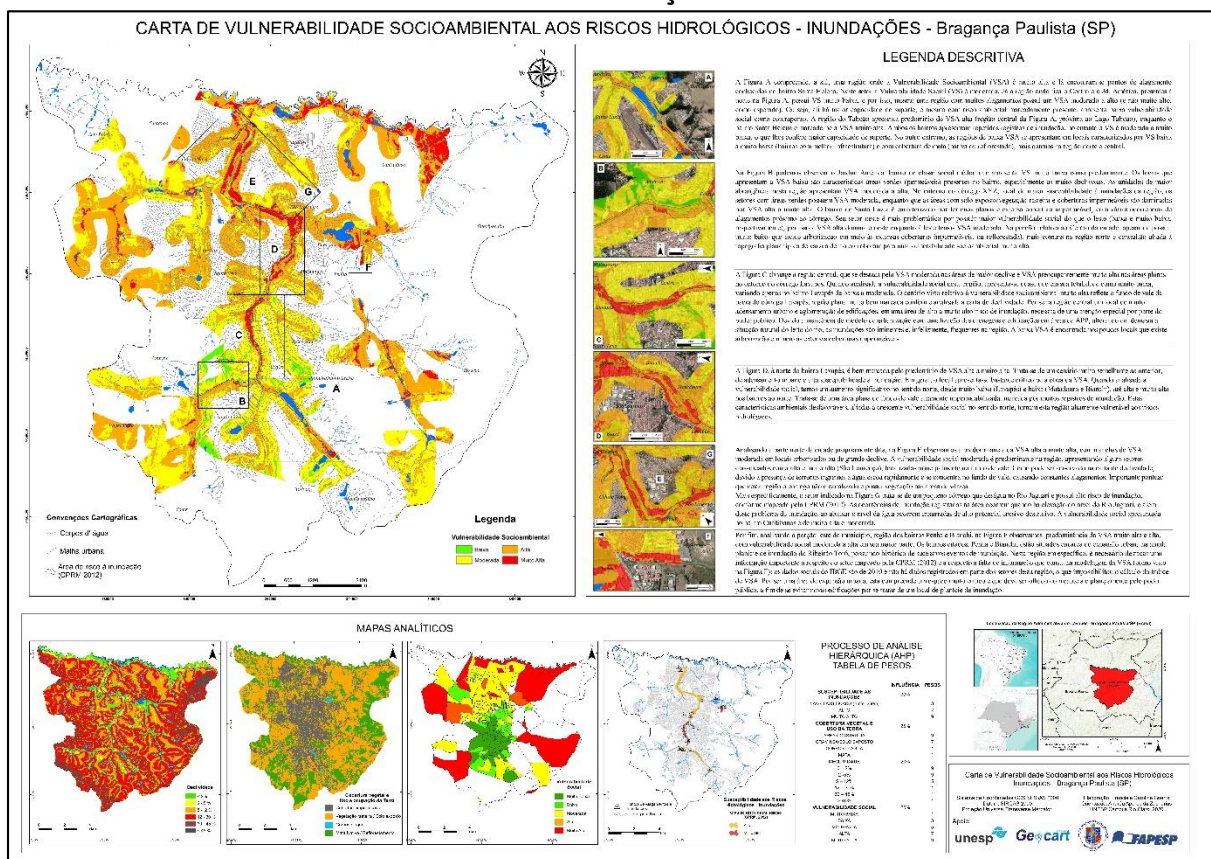
Com essa perspectiva, o objetivo da pesquisa da autora é a representação cartográfica das áreas quanto à vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico às inundações, considerando a atuação dos fatores desencadeantes na Região Administrativa do Lavapés, cujo recorte espacial está inserido na área urbana do município de Bragança Paulista (SP).

Para isso, a pesquisa apresenta como método a proposta de uma investigação sistêmica, utilizando o conceito de vulnerabilidade social de Cutter (2003) e Mendes *et al.* (2011), a partir da aplicação da Análise Fatorial Exploratória (AFE). Trata-se de uma organização estatística dos dados de forma a permitir que as variáveis que mais contribuem com o objeto de estudo apareçam, destacando-se das demais. Como qualquer procedimento estatístico, essa organização estatística, igualmente, exige cuidado no tratamento dos dados para que esses expressem efetivamente informações confiáveis sobre a vulnerabilidade. (GUERRA, 2020, p. 63).

Os procedimentos metodológicos foram compreendidos em: (a) revisão de literatura e levantamento de dados públicos; (b) elaboração da carta de declividade objetivando-se analisar a suscetibilidade do terreno; (c) classificação da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra; (d) coleta e seleção de dados do censo demográfico, com variáveis ponderadas a partir dos critérios de criticidade e capacidade de suporte aplicados à vulnerabilidade social; (e) aplicação da análise fatorial exploratória (AFE) para reduzir a dimensão dos dados; (f) análise de componentes principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais; (g) interpretação das séries estatísticas do modelo de AFE; (h) aferição de campo; e por fim, (i) integração dos dados aplicando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que compreende uma análise multicritério para priorização das informações para a elaboração da cartografia de síntese (GUERRA, 2020, p. 1)

As informações obtidas em campo e a elaboração dos documentos cartográficos intermediários subsidiaram a sistematização na integração dos dados do mapa final, produzindo, portanto, a Cartografia de Síntese com o cenário gráfico e visual observado pela “Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações” (Figura 8). Tais resultados possibilitaram uma visão integrada da paisagem com vistas à tomada de medidas mitigadoras por parte do poder público para a gestão municipal.

Figura 8 –Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações



Fonte: Guerra (2020).

Através da elaboração e análise da espacialidade da vulnerabilidade socioambiental na Cartografia de Síntese é possível identificar, através de 7 regiões (A, B, C, D, E, F e G), as áreas mais (e menos) vulneráveis às inundações, o que permitiu indicar os padrões de urbanização que impulsionaram e

freadam esses processos. “A espacialização da vulnerabilidade social apresenta uma tendência de áreas periféricas com alta vulnerabilidade, obedecendo ao padrão de oposição centro-periferia. Por fim, a compreensão acerca do papel da vulnerabilidade socioambiental no âmbito municipal é um recurso fundamental ao poder público para a adoção e o estabelecimento de políticas e ações de prevenção, alerta, mitigação e recuperação das áreas com população mais vulnerável” (GUERRA, 2020, p. 11, grifo nosso).

Embora para Guerra (2020) a Cartografia de Síntese dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental tenha se mostrado um instrumento fundamental para uma correta gestão dos recursos - o que contribui para uma melhoria clara nas práticas de planejamento municipal, aumentando a eficácia das políticas públicas relacionadas ao ordenamento do território delineadas pelas indicações compiladas nas legendas explicativas para os 7 setores - uma das grandes vantagens de seu documento síntese é a inserção da leitura iconográfica, representada pelas imagens de satélites inseridas em cada uma das áreas.

Cabe ressaltar, então, a importante função que a leitura iconográfica oferece aos mapeamentos ambientais, uma vez que permitem analisar o ambiente na paisagem de uma área de forma visível, como na realidade. Através desses registros, o planejador gráfico consegue mostrar os detalhes sobre o espaço geográfico, suas realidades espaciais, como também as evoluções espaciais-temporais de um cenário atual, podendo contrastá-lo com cenários passados. Também permite ao documento cartográfico espacializar a ocorrência de um determinado elemento e/ou componente da paisagem, no sentido de indicar pontos de concentração ou escassez de tal fenômeno do ambiente na paisagem. Constatações essas que permitem afirmar que, nesta Síntese é possível identificar, na realidade, os lugares com as áreas que se apresentam mais e menos vulneráveis a inundação.

Outra grande vantagem, na rica Cartografia de Síntese, é a disposição dos mapas analíticos, que foram utilizados durante a modelagem ambiental, acompanhados da matriz de correção com os pesos hierárquicos atribuídos durante o processo da análise multicritério – AHP, para a integração dos dados e indicadores ambientais.

Vale destacar, ainda, que instrumentalizado pela cartografia analítica, mediada pelo levantamento físico e socioeconômico, o planejador analisa graficamente, de forma fragmentada, todos os elementos necessários para a construção de cenários representativos de sua realidade, tais como: drenagem, geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo, entre outros. Já na Cartografia de Síntese, por se tratar do mapa final, obrigatoriamente, constará na legenda descritiva e propositiva as informações como instrumento para as tomadas de decisões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões supracitadas, em concordância com as discussões apresentadas por Zacharias (2006), os mapeamentos são representações, em superfície plana, das porções heterogêneas de um terreno, identificadas e delimitadas. Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Os mapas devem, ainda e principalmente, favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Apoiando-se nesse pressuposto, portanto, consideramos a Cartografia de Síntese o modelo de instrumento de análise mais adequado às demandas urgentes e atuais, uma vez que:

[...] fornece um método ou processo que permite a representação de um fenômeno, ou de um espaço geográfico, de tal forma que a sua estrutura espacial é visualizada, permitindo que se infira conclusões ou experimentos sobre esta representação (KRAAK; ORMELING, 1996, p. 84).

Por fim, após avaliação dos trabalhos acadêmicos, algumas reflexões são constatadas, ao observar que o (a):

a) recorte geográfico e espacial (delimitação da área de estudo) irá depender, essencialmente, dos objetivos e finalidades ao qual o futuro inventário do ambiente na paisagem se propõe. Mesmo assim, sempre existirão diferentes estratégias, caminhos e objetivos no momento da delimitação do recorte espacial para a representação e síntese da paisagem. Nesse caso, por um lado, na Geografia, observa-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial, uma vez que são tratadas como unidades físicas importantes para o planejamento onde a sociedade e natureza se integram em sua dinâmica. E, por outro, o limite territorial no inventário da paisagem quando seu estudo se destina aos interesses e finalidades dos Planos Diretores, nos quais a Cartografia de Síntese atuará, direta e exclusivamente, modelando o ambiente pelo recorte municipal;

b) mensuração cartográfica, geográfica e temporal (mensuração escalar) há muito tempo é um conceito polissêmico, visto que suas acepções na análise e representação espacial do ambiente na paisagem implicam em diferenças quantitativas e qualitativas dos fenômenos observados, por entender que na dinâmica espacial, conforme aponta Lacoste (2004, p. 82), ao estudar um mesmo fenômeno em escalas diferentes, “[...] é preciso estar consciente que são fenômenos diferentes, porque são apreendidos em diferentes níveis de análise espacial que correspondem a diferentes ordens de grandeza dos objetos geográficos”.

Assim, os fenômenos geográficos ocorrem em todas as escalas. Sua percepção, contudo, torna-se impossível dependendo da escala em que se trabalha. A escala dos fenômenos que se dão no espaço é geográfica, embora sua representação seja feita por meio da cartografia. E, os fenômenos visíveis do ambiente da paisagem são percebidos espacialmente e temporalmente no espaço. Nessa lógica, mapear uma evolução espacial e temporal (cartografia dinâmica), por exemplo, torna-se um grande desafio na

atualidade, pois o fixo e o móvel, tanto quanto os fenômenos que induzem sua ocorrência, concentração e distribuição, têm tempos e épocas distintas entre ação e resposta;

c) tratamento gráfico e visual da informação (linguagem) deve basear-se em uma linguagem monossêmica adequada (sentido único) a fim de enaltecer a legibilidade e legitimidade do cenário gráfico durante o inventário e proposição da Paisagem. Assim, devem evitar mapeamentos mediante representações exaustivas e polissêmicas, uma vez que, o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (x,y) da representação gráfica a partir dos três componentes de análises: a) os da imagem gráfica; b) da linguagem gráfica e; c) da transcrição gráfica e visual;

d) Cartografia de Síntese: na representação de síntese não há superposição ou justaposição das informações espaciais e sim a fusão e/ou integração delas em diferentes tipologias, classificadas em unidades taxonômicas. Isso significa que a Cartografia de Síntese permite, além da leitura espacial da paisagem conforme suas unidades taxonômicas, evidenciar, também, os agrupamentos de lugares (delimitação de conjuntos espaciais em zonas homogêneas) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis (as diferentes unidades de paisagem). E, para essa leitura, tem a necessidade de acompanhar a legenda explicativa, descritiva e propositiva da paisagem.

Garantidas essas qualidades, o mapa temático síntese pode ser o melhor instrumento de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades dos ambientes nas paisagens por meio de representações gráfica e visual (ZACHARIAS, 2006).

Em suma, pelas Cartografias de Sínteses exploradas a partir das várias pesquisas /estudos observados, cada abordagem, dentro de suas especificidades, traduziu uma Cartografia de Paisagens, ao permitir a representação espacial de seus diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. **Detalhamento da Metodologia para execução do Zoneamento Ecológico – Econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Secretaria de Coordenação da Amazônia, 1997.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique: lês diagrammes, lês réseaux, lês cartes**. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p. 34-39.

BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l'information**. Paris: Flammarion, 1977. 277p.

BERTIN, J. Ver ou Ler. Seleção de Textos. **AGB**, São Paulo, n. 18, p. 45-43, 1988.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, São Paulo. n. 93, p. 59–69, 1 jun. 2011.

GIGLIOTTI, M. da S. **Mapeamento dos sistemas naturais do litoral paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica**. 2018. 150f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

GUERRA, F. C. **Mapeamento das áreas de vulnerabilidades socioambientais aos riscos hidrológicos: inundações em Bragança Paulista/SP**. 2020. 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

KRAAK, M.J.; ORMELING, F. **Cartography: visualization of spatial data**. Addison Wesley Longman Limited, Essex, England, 1996.

LACOSTE, Y. **A geografia – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra**. 8. ed. Tradução: França, Maria Cecília. São Paulo: Papirus, 2004.

MANOEL, M. C. **A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP**. 2018, 201f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MEIRELLES, M. S. P. **Análise Integrada do Ambiente através de Geoprocessamento – uma proposta metodológica para elaboração de Zoneamentos**. 1997, 157f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

MENDES, J. M. *et al.* Riscos naturais e tecnológicos, vulnerabilidade social e os territórios. In: MENDES, J. M. **Risco, Vulnerabilidade Social e Estratégias de Planejamento – Uma Abordagem Integrada**, 2011. p. 16-50. (Cap. 1).

RODRÍGUEZ, J. M. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Vol. 1, n. 10. p. 7-27. 2003.

SALINAS CHAVÉZ, E. La geografía física y el ordenamiento territorial em Cuba. **Gaceta Ecológica**, México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, n. 76, p. 35-51, Julio-septiembre 2005.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004..

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 64, p. 1-18, dez. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912/21635>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei – MG. **Revista Percursos**, [s.l.], v. 18, n. 36, p. 95-124, 8 jan. 2017a. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724618362017095>. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/984724618362017095>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento de áreas suscetíveis aos desastres humanos de natureza na bacia do Córrego do Lenheiro, Minas Gerais, Brasil. **Revista Venezolana de Geografia**, Mérida, v. 59, n. 1, p. 162-181, jun. 2018. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/44700>. Acesso em: 16 maio 2020.

SUERTEGARAY, D. M. A; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, São Paulo, n. 17, p. 11-27. 2011.

THOMAZINI, L. DA S. **Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob o viés Geomorfológico**: o caso da Bacia do Córrego Pau d'Alho, Bauru/SP. 2018, 160f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE; Editora Supren, 1977.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens:** propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006, 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental.** São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, A. A.; GUERRA, F. C. Cartografia de paisagens em áreas com vulnerabilidades aos riscos ambientais: reflexões e estudo de caso In: DIAS, L. S.; CHÁVEZ, E. S. (ed.). **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem.** 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2019. p. 1-25. (v.2).



DISTRIBUIÇÃO ATUAL E SUSCEPTIBILIDADE À INVASÃO POR ACACIA EM AMBIENTES LITORAIS. BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DE UM PROJETO DE PESQUISA SOBRE AS INVASÕES POR ACACIA LONGIFOLIA NO LITORAL PORTUGUÊS E NO LITORAL SUL DO BRASIL

CURRENT DISTRIBUTION AND INVASIBILITY OF ACACIA ON COASTAL ENVIRONMENTS. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES OF A RESEARCH PROJECT ON THE ACACIA LONGIFOLIA INVASIONS IN THE PORTUGUESE AND BRAZILIAN COASTLINES

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Doutorando em Geografia Física. Un. Coimbra. Portugal. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Un. Coimbra. MSc em Geografia Física

ORCID: <http://orcid.org/000000029219242X>

E-mail: oliveiracostajorge@gmail.com

Rui Ferreira de Figueiredo

Departamento de Geografia e Turismo. Un. Coimbra. Portugal. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Un. Coimbra. PhD em Geografia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4262-7568>

E-mail: ruiff@ci.uc.pt

Vânia Regina Pivello

Instituto de Biociências. Un. São Paulo. Brasil. Departamento de Ecologia Geral. Un. São Paulo. PhD em Applied Ecology

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8063-772X>

E-mail: vrpivel@ib.usp.br

RESUMO

Invasão biológica é um processo de degradação dos ecossistemas causado pela proliferação de espécies exóticas no ambiente. O sucesso desse processo dependerá das características abióticas do ambiente (invasibilidade) e das características biológicas da espécie (invasividade). Em Portugal e no Brasil a preocupação com o assunto é significativamente

recente e decisões quanto ao manejo de espécies invasoras têm sido tomadas sem o conhecimento suficiente, gerando impactos. Espécies invasoras têm ampla diversidade funcional, que, associada às condições eco-geográficas dos territórios, parece aumentar a sua capacidade de invadir ambientes naturais. Este trabalho objetiva primordialmente apresentar as bases teóricas e metodológicas que dão suporte a um projeto de pesquisa em andamento sobre invasões biológicas; o projeto em questão tem por objetivos: (i) modelar a distribuição espacial, e (ii) caracterizar a suscetibilidade a invasão por uma espécie exótica invasora comum aos ambientes litorais de Portugal e do Brasil, através da (1) avaliação dos caracterizadores estruturadores dos territórios (uso das terras, condições do relevo, balanço hídrico, contexto socioambiental), e (2) análise dos atributos funcionais da espécie. A australiana *Acacia longifolia* (Fabaceae), a espécie invasora, é uma árvore leguminosa costeira originária do Sudeste da Austrália, que foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e fixação de dunas litorais no início do século XIX, pelo menos um século antes que no Brasil, sendo esperadas diversificações da espécie e do território entre os países. Para caracterizar a diversidade funcional da planta, a metodologia do projeto em epígrafe baseia-se em trabalhos de campo, separadamente em cada país, avaliando-se tipos morfológicos (tipo, tamanho, peso das folhas e dos frutos/vagens, período de floração, e outros). Para modelar a distribuição espacial, será montado um Sistema de Informação Geográfica (SIG), em sistema de posicionamento geográfico (software ArcGIS), a partir do qual serão incorporados dados georreferenciados sobre a presença/abundância das espécies. Esta é uma rara oportunidade para comparar o funcionamento de uma espécie invasora com uma distribuição global em climas mediterrânicos e tropicais, sendo que nos dois países serão estudados os sistemas costeiros litorais.

Palavras-chave: Estrutura do território. Análise espacio-temporal. Invasões biológicas. Suscetibilidade ambiental. Impactos Geo-Ecológicos.

ABSTRACT

Biological invasion it is a process of ecosystems degradation caused by the proliferation of non-native species in the environment. The success of this process will depend on the environmental abiotic characteristics (invasibility) and biological species characteristics (invasiveness). In Portugal and Brazil, the concern around this subject is recent, and decisions about the invasive species management have been taken without enough knowledge, generating impacts. Invasive species have high functional diversity, which combined with the ecological and geographical conditions, it seems to increase their ability to invade natural environments. The PhD project referred aims to: (i) model the species distributions, and (ii) characterize the susceptibility to invasion by an

invasive species of Portugal and Brazil coastlines, through (a) evaluating the landscape structure characteristics (land use, relief conditions, water balance, territorial socioeconomic dynamics); and (b) analysis of the species morphological attributes. The Australian *Acacia longifolia* (Fabaceae), the invasive species, it is a coastal leguminous tree native from Southern Australia, introduced in Portugal due ornamental reasons and to fixation the coastal dune systems (century XIX), at least one century before than Brazil. It is expected diversifications about the species and environments between Portugal and Brazil. To characterize the species functional diversifications, experiments will be conducted on the field, separately in each country, evaluating plant morphological traits (type, size, height, weight of leaves and fruits, flowering period, others). To model the species distribution, will be used a Geographical Information System (GIS), under a geographic positioning system (software ArcGIS), from which will be incorporate data on the presence, abundance and absence of the species. Through this present communication all the theoretical and methodological supports and approaches involved in the PhD project in question will be detailed and discussed. This is a rare opportunity to compare the functioning of an invasive species with a global distribution between Mediterranean and Tropical climates, where in the both study areas will be studied the coastal environment systems.

Keywords: Landscape structure. Spatial-temporal analysis. Biological invasions. Environmental susceptibility. Geo-Ecological impacts.

RELATO INTRODUTÓRIO – PENSANDO NA INVASIBILIDADE E NA INVASIVIDADE DA AUSTRALIANA ACACIA LONGIFOLIA (ANDREWS) WILLD: INTRODUÇÃO GERAL À ÁREA TEMÁTICA DA PESQUISA

Questões de partida sobre invasões biológicas

Considerando que: 1. Os ecossistemas naturais encontram-se altamente ameaçados por espécies vegetais invasoras; 2. A espécie *A. longifolia* é invasora agressiva em Portugal e no Brasil, mas pouco conhecida (sobretudo no Brasil) para estabelecer seu manejo adequado; 3. A presença desta espécie pode causar mudanças tanto nas condições físicas e socionaturais dos territórios, como nas cadeias tróficas com impactos em nível ecossistêmico; 4. O sucesso da invasão desta espécie depende não apenas de suas características biológicas (invasividade), mas também das

características abióticas dos territórios invadidos (invasibilidade); as questões de partida que norteiam este projeto de pesquisa são:

1. quais os fatores determinantes para explicação dos padrões da invasão por *A. longifolia* em Portugal e no Brasil?
2. a susceptibilidade do território à invasão nestes países está estruturalmente determinada pelas condições regionais (bióticas/abióticas)?

Invasão biológica: ameaças para a biodiversidade

A civilização contemporânea, marcada pela relação homem e natureza ao longo dos tempos e em face do aprimoramento científico e tecnológico, tem evidenciado significativas transformações no meio natural, que ocasionam fenômenos de diferente natureza na biosfera, como as *Invasões Biológicas*. A invasão biológica é um processo irreversível em muitos locais no planeta. Aproximadamente metade da acumulação global de taxa invasores está em áreas desenvolvidas, com clima temperado, e há cerca de cinco regiões, em áreas de clima tropical, com alta taxa de espécies invasoras, resultado, em grande parte, da diáspora dos colonizadores europeus no século XIX, e a aceleração do comércio (VAN KLEUNEN *et al.*, 2000).

De acordo com Pimentel *et al.* (2000), as invasões biológicas representam um dos principais fatores das perdas econômicas globais, com custos que ultrapassam 100 bilhões anuais, derivados de despesas associadas ao controle. Ainda, as invasões são uma das principais causas da perda global da diversidade biológica (CZECH; KRAUSMAN, 1997), o que a torna o fenômeno de maior degradação ambiental do mundo (IUCN, 2000). Esse quadro é resultado da forma como as mudanças ecológicas vêm-se desenvolvendo desde o final do quaternário e início do antropoceno, e da maneira pela qual o ambiente natural é transformado, a fim de abrigar as atividades humanas.

A globalização tem modificado as barreiras naturais dos fluxos das espécies – o que tem permitido o estabelecimento e a multiplicação de inúmeras espécies exóticas em novos ambientes, em detrimento das espécies nativas – gerando extinções locais/regionais e/ou gerais.

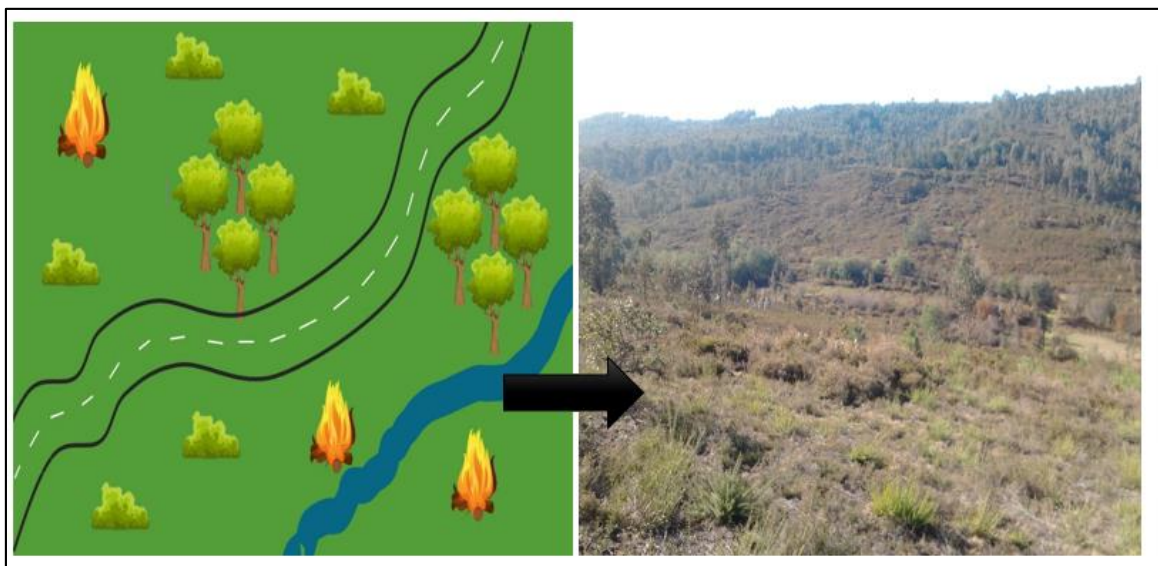
Somente com o planejamento e o ordenamento territorial adequados, a gestão sustentável dos territórios, e a formação de uma consciência e educação ambiental sobre as necessidades de preservação dos ambientes naturais e do equilíbrio ecológico sustentável, é que esta situação poderá ser minimizada, e os territórios invadidos por Espécies Exóticas Invasoras (EEI) poderão tornar-se espaços mais saudáveis, do ponto de vista ecológico. Isso não está na dependência somente de uma ordenação de legislações ou de normas, mas na ênfase de uma ampla, persistente e consistente pesquisa científica, aliada a uma efetiva ação educativa, através dos quais se disseminem valores e atitudes em relação aos recursos naturais, e a conservação.

O homem tem investigado o fenômeno das invasões biológicas há mais de 100 anos, desde um primeiro estudo em 1882 sobre a invasão por *Mangifera indica* na Jamaica (ESPÍNOLA; FERREIRA, 2007). O conceito de invasão biológica como um “processo relativamente lento de degradação dos ecossistemas, a partir do estabelecimento temporal de populações autônomas, resultante da transferência - por ação humana - de indivíduos através dos filtros naturais dos ecossistemas para áreas que guardam semelhanças (clima, solo, altitude) com o local de origem” (Figura 1), foi idealizado por Charles Elton em 1958 (*The Ecology of Invasions by Animals and Plants*), e foi adotado pelo SCOPE (*Scientific Committee on Problems of the Environment*) em 1982 (Ottawa-Canadá), a partir de proposta criada durante a *Third International Conference on Mediterranean Ecosystems*, realizada em Stellenbosh (África do Sul), em 1980.

Os cientistas da invasão biológica presentes nesta conferência colocaram-se no caminho do desenvolvimento sustentável e da consciência

ambiental, com vistas a criação de um comitê de divisão científica com foco nos impactos das invasões biológicas, à luz da obra de Charles Elton (Elton, 1958), e com apoio de especialistas de todo o mundo, a partir de uma visão de desenvolvimento simultâneo sob os enfoques econômico, social e ambiental (DAVIS, 2006).

Figura 1 - Uma paisagem invadida: alguns fatores e elementos de risco



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

Um primeiro momento de reflexão acerca das preocupações com as invasões biológicas e as espécies invasoras remonta a 1964 com o simpósio internacional da *International Union of Biological Sciences* na Califórnia (Estados Unidos), que incorporou, no bojo das discussões, questões ecológicas, biológicas, econômicas, e, sobretudo, aspectos genéticos e evolucionistas, para fins do estudo da introdução racional das espécies exóticas em novos territórios, que resultou na obra "*The Genetics of Colonizing Species*" (SPENCER *et al.*, 2016), obra que 'inaugurou' a perspectiva 'Eltoniana' sobre as invasões biológicas (RICHARDSON, 2011). Nessa clássica obra, os participantes do simpósio de 1964 adotaram linguagem que em nada se assemelha a linguagem usada na atualidade, com o uso de termos efusivos

e referências militares para tratar aspectos da invasão biológica, fazendo oposição ao estilo conceptual de Charles Elton, caracterizado pelo uso de metáforas/analogias, e destacado atualmente pela importância dada ao campo da conservação biológica (LOCKWOOD *et al.*, 2007).

Um outro marco das discussões sobre as invasões biológicas foi a consolidação da *Conservação Biológica* como área própria de pesquisa científica especializada, na década de 1970, o que permitiu, entre outras ações, a criação de um comitê cujo objetivo era a compreensão plena dos problemas ambientais globais, sob a perspectiva conservacionista - *Scientific Committee on Problems of the Environment* (SCOPE) - idealizado pelo *International Council of Scientific Unions* (ICSU).

Na ocasião foram evidenciadas as primeiras preocupações e ações a nível global (escala exploratória) (Figura 2), com foco nas regiões desenvolvidas do globo dada a sua suscetibilidade às invasões biológicas e acumulação de maior número de espécies invasoras, com o estabelecimento de iniciativas internacionais como a criação do jornal *Biological Conservation*, publicação pioneira a alertar para a preocupação com a introdução de espécies exóticas, e mais recentemente, a publicação do manual *Guidelines for the Preventions of Biodiversity Loss Caused By Alien Invasive Species*, combinado a criação do *Global Invasive Species Programme* (GISP), ambos pela *The World Conservation Union* (*International Union for Conservation of Nature/IUCN*). A *Conservação Biológica* ganhou várias dimensões ao contemplar outros aspectos das relações entre os indivíduos e a natureza. A *Ciência da Invasão* assumiu, então, diversos aspectos: ecológico, ambiental, social, político, econômico, demográfico, cultural, institucional e espacial.

Desde então, de acordo com Vilà e Hulme (2017), o número de espécies invasoras, os graus de magnitude das invasões biológicas, e os caminhos teórico-metodológicos dos trabalhos nesse âmbito, têm mudado significativamente, fazendo da *Ciência da Invasão* uma componente importante da teoria biológica e ecológica, que, por sua vez, são

componentes importantes da teoria geográfica, sendo significantes aportes teóricos para explicação de porque o comportamento das espécies fora do seu alcance original é tão diverso, e porque sua organização espacial e temporal são complexas.

Figura 2 - Principais entidades e obras clássicas sobre invasões biológicas



Fonte: Google imagens (2021).

Breve discussão acerca da Geografia e a Ciência da Invasão

O desafio da moderna ciência geográfica é o entendimento dos padrões da complexidade estruturadora da distribuição espacial das espécies, das relações contemporâneas destas com os componentes do ambiente físico, e da diversidade nos ecossistemas, necessitando atualmente elaborar de modo urgente novos critérios conceituais e terminológicos, e novas técnicas e meios mais eficientes para resolver questões de natureza geográfica que envolvem os diversos fenômenos que tem eclodido, como é

o caso das invasões biológicas. Isto só será possível através de trabalhos constantes de caráter específico, em setores particulares da Geografia, utilizando-se de aproximações teóricas, vocábulos e instrumentos metodológicos diferenciados, provenientes quer da Geografia, quer de áreas correlatas.

Considerando que:

1. a organização e o ordenamento espacial dos territórios são tarefas primordiais do geógrafo;
2. os espaços são compostos por diferentes ambientes naturais;
3. avaliar parâmetros eco-geográficos é essencial para esboçar a história e evolução dos espaços invadidos – no geral – e explicar porque espécies exóticas tornam-se invasoras – no específico.

O geógrafo cumprirá seu papel no estudo das invasões biológicas ao avaliar as estruturas, os fluxos e os processos atuantes na dinâmica desse fenômeno, em conformidade com o caráter interdisciplinar exigido pela Ciência da Invasão.

Isto só será conseguido através de trabalhos intensivos de caráter específico, com difusão de métodos e técnicas adequadas de manejo das espécies, em setores ou aspectos particulares do campo da invasão biológica, com vistas a uma estratégia de utilização plena e equilibrada dos recursos naturais, utilizando-se de aproximações teóricas, vocábulos e instrumentos metodológicos diferenciados, provenientes quer da Biologia e/ou Ecologia, quer da Geografia.

Geograficamente, as áreas invadidas se destacam por apresentarem, entre outros frequentes e citados preditores gerais da vulnerabilidade, características como: latitude, água disponível, relevo e intervenção humana, que inclinam estas áreas à eventos de invasões biológicas.

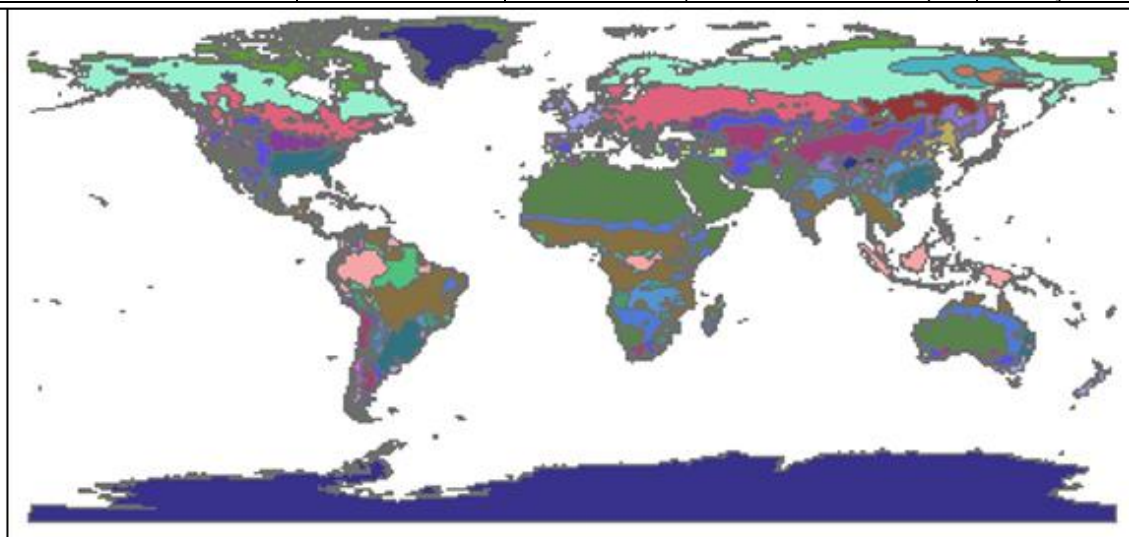
Trata-se de uma “chance histórica” (DI CASTRI, 2000), que tem início com a transferência dos indivíduos, por ação humana, e se consolida como um processo de invasão biológica de acordo com a “necessidade biológica”

das espécies, com o "grau de pobreza" do novo ambiente, e com o "histórico da introdução". Introduções de espécies exóticas existem desde a Antiguidade (Arqueófitos), no fluxo entre o oriente (Babilônia e Egito) e o ocidente, associadas à expansão da agricultura, e se intensificaram a partir da colonização dos continentes (Neófitos) (América e Oceania), e, mais recentemente, devido à globalização e os fluxos comerciais (D'ANTONIO *et al.*, 1996), provocando profundas modificações nas paisagens da superfície terrestre. O estudo da introdução (causas do transporte, de onde procedem as espécies e por onde se introduzem, rotas e meios de transporte, tipo de introdução), permite identificar e entender a sequência evolutiva do processo da invasão e a extensão temporal dos dados obtidos nas análises dos sistemas físicos, em termos de processos, taxa, registro, respostas.

Ilhas são mais inclinadas às invasões que os continentes, zonas temperadas mais que os trópicos, zonas húmidas mais que zonas áridas, áreas perturbadas mais que áreas intactas (HENDERSON *et al.*, 2006). Especificamente quanto as zonas húmidas (áreas de interesse do projeto em discussão), os principais territórios atingidos são baías, ilhas, dunas e costas, áreas com influência de águas litorais e águas continentais interiores, e relevante vulnerabilidade e valor ecológico. Há uma menor resistência natural nestas zonas, devido: (i) proporção maior de espécies exóticas em relação ao total de espécies presentes; (ii) tamanho reduzido da área relativamente aos territórios continentais; (iii) condições geológicas significativamente mais recentes; (iv) biodiversidade limitada por isolamento geográfico, com ausência de importantes grupos funcionais (GROVES; DI CASTRI, 1991). São destaque as zonas costeiras invadidas de países como Israel, África do Sul, Estados Unidos (Califórnia), Brasil, Chile, Uruguai, Portugal, Espanha, e Nova Zelândia, todas zonas mediterrânicas ou subtropicais, com superávit hídrico anual, e clima do tipo úmido e/ou subúmido (Tabela 1/Figura 3).

Tabela 1 e Figura 3 - Classificação e características da Zona Temperada

Regiões Temperadas			
Climas Temperados	Latitude	Precipitação/Umidade	Biotemperatura
Clima Oceânico (Cfb)	56°30' - 42°00'	1.000 mm - 2.000 mm (chuva homogênea e moderada)	6° - 12° (inverno frio e verão moderado)
Clima Mediterrâneo (Csa)	42°00' - 27°30'	2.000 mm - 4.000 mm (unidade e chuva moderadas)	12° - 18° (estações quente e fria)
Clima Subtropical (Cfa)	27°30' - 13°00'	4.000 mm - 8.000 mm (muita chuva, unidade alta, pouca sazonalidade)	18° - 24° (grande variação diária)



Fonte: Köppen (1900); Holdridge (1947). Organizado pelos autores (2021).

Entendimento sobre o processo das invasões biológicas

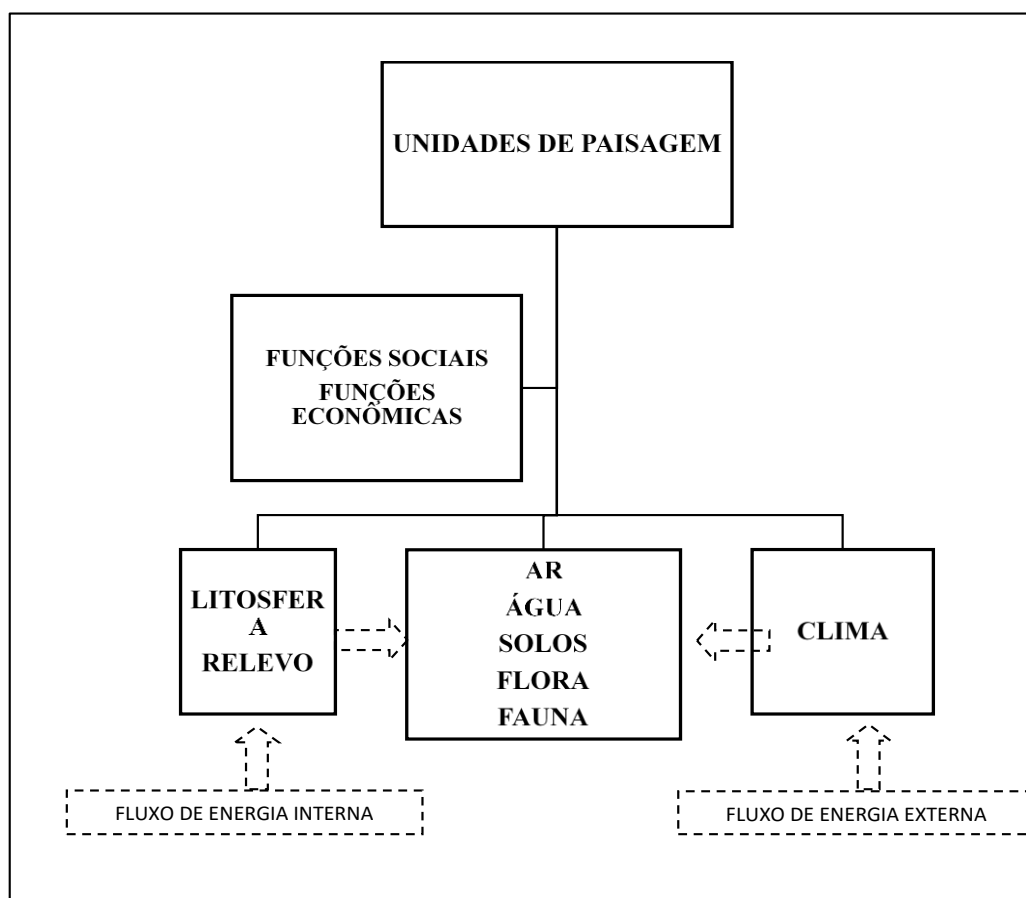
Embora seja um fenômeno mundial, a invasão biológica, como um problema moderno, ainda não está suficientemente bem esclarecido, com os impactos (diretos e indiretos) ainda pouco elucidados, e investigações ainda pouco numerosas; no entanto, algumas certezas tem emergido, onde a Invasão Biológica é defendida como um “problema indesejável”, pois acarreta na modificação dos ecossistemas e na exclusão de espécies nativas em consequência do fenômeno da homogeneização biótica, podendo reduzir as comunidades nativas com interferências no crescimento, nos valores funcionais e fenológicos das espécies nativas, além de alterar o funcionamento dos ecossistemas com interferências na ciclagem de nutrientes, balanço hídrico, produtividade, processos sucessionais, e na diversidade biótica (CRONK; FULLER, 2001). São relacionadas as seguintes propriedades de espécies exóticas invasoras a seus impactos em áreas não nativas:

- larga produção de sementes com alta viabilidade/longevidade
- rápido crescimento do sistema radicular
- adaptação ao fogo
- habilidade de interferir no crescimento de plantas vizinhas
- alta produção de propágulos
- similaridade morfológica ou fisiológica com as espécies nativas
- autopolinização pelo sistema reprodutivo
- habilidade de fixação de nitrogênio por bactérias simbiotes

Para superar seus problemas, usando aportes da geografia física, o processo da invasão biológica pode ser entendido como um SISTEMA, onde o fluxo e a transformação da energia e da matéria-prima, que determinam as ligações entre os organismos vivos e o ar, a água e o solo dos sistemas naturais, podem ser considerados também como ativadores das transformações relativas a processos de invasão biológica, no espaço e no tempo. Os sistemas

geográficos naturais e suas características de natureza ambiental e biológica, desde a configuração do embasamento rochoso à densidade da cobertura vegetal e as interações climáticas, às diferenciações, conectividades e distribuições de fisionomias e componentes florísticas que compõem os artefatos do espaço geográfico e que são influenciadas por impactos da ação do homem, são capazes de fornecer valiosas contribuições para entendimento dos processos de invasão biológica, sobretudo por se tratar de uma abordagem que contempla um número elevado de informações e variáveis (paisagísticas, sociais, ambientais, geográficas, territoriais, ecológicas, biológicas e genéticas) (Figura 4).

Figura 4 - O modelo teórico do estudo de SISTEMAS na Geografia



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

Um sistema é considerado como “um todo ordenado conforme princípios científicos” (KANT, 1724/1804), dependente continuamente da importação de energia e matéria, consumidas e transformadas pelo homem em subprodutos, onde os filtros e fluxos entre estas duas dimensões são considerados como ativadores das transformações no meio natural. Desta forma, estudar o fenômeno da invasão biológica à luz da teoria sistêmica é uma mais valia, na medida em que, para além da determinação dos padrões espaciais e suas relações com os caracterizadores bióticos/abióticos, poderá constituir numa importante ferramenta para avaliação da complexidade da dinâmica sistêmica deste fenômeno na sua totalidade.

A aplicação de estudos sistêmicos para diagnósticos ambientais está bem representada a nível mundial (ACKOFF, 1974; BERTALANFY, 1956; CHECKLAND, 1981; CHORLEY; CHURCHMAN, 1968; HAGGETT, 1994; HUGGETT, 1987; JACKSON, 1990; KENNEDY, 1971; REYNOLDS, MARTIN; HOLWELL, 2010; RICHLING, 1981; KLINK, 1974), entretanto, sua convergência com a invasão biológica é inédita, o que pode constituir numa importante contribuição para esse campo de estudo. A proposta de um *Modelo Eco-Geográfico de Invasão Biológica* comparece como um modelo teórico integrador para o estudo das relações de invasão, a partir de uma leitura sistêmica no âmbito dos modelos teóricos sobre as invasões biológicas.

Os modelos teóricos em invasão biológica, onde os processos ecológicos e geográficos se destacam, são defendidos por Williamson (2001), Shigesada e Kawasaki (1997), Catford *et. al.* (2012) e Wilson *et. al.* (2021) como proposições teórico-metodológicas para ajudar a investigar os fatores facilitadores das invasões por espécies exóticas em diferentes regiões geográficas, e em distintas situações de invasão, com vistas a tornar os territórios invadidos ecologicamente mais sustentáveis, subsidiando um plano de ações adequadas para manejo e controle de EEI, que permitem: (i) a diminuição da entrada de novas espécies, (ii) redução do grau das invasões

locais, (iii) além do aumento da qualidade dos ambientes, (iv) e controle da expansão da invasão.

Modelos em invasão biológica oferecem como vantagens:

1. a elaboração de um aporte teórico no âmbito das possibilidades dinâmicas da invasão, que podem estar a ocorrer em distintas regiões geográficas
2. uma ampla abordagem com um número elevado de variáveis e informações, já que em cada região invadida são produzidas adaptações locais (ecossistemas – territórios – espécies) que atuam como forças de diversificação entre elas
3. um modelo mais conivente com as especificidades das relações de invasão biológica, em virtude de enfatizar o aspecto territorial e desse modo contemplar a etapa da introdução das espécies, já que poderão ter sido as migrações humanas entre essas regiões geográficas que provocaram uma alteração do fluxo e do filtro estruturador natural da diáspora das espécies, que se adaptaram e se naturalizaram nestas regiões
4. a promoção de um *Modelo Eco-Geográfico de Invasão Biológica*, da convergência entre as adaptações locais e as dispersões, determinando que em distintas regiões geográficas possam ser encontrados diferentes situações de invasão

Entretanto, os modelos teórico-conceptuais estão passíveis de implicações, pelas incongruências das análises espaciais e temporais, bem como por permitir convergência entre diferentes informações. **É esperada a seleção das espécies em modelos geográficos de invasão, entre as diferentes regiões geográficas do mundo, selecionando distintas situações de invasão biológica? Existem núcleos de degradação onde a inclinação à invasão dessas áreas (combinado a frequência de indivíduos introduzidos) é elevada, e provocam, via proliferação das espécies, um alto grau de invasão? Haverá**

uma mescla de atributos físicos e biológicos destes núcleos que estão sendo invadidos que permitem sua seleção em modelos geográficos?

Desde a década de 60 inúmeros modelos teóricos vem sendo desenvolvidos visando a identificação e a análise dos principais problemas encontrados nos territórios invadidos por espécies exóticas, bem como a proposição de alternativas que indiquem caminhos para a construção de um ambiente natural sustentável, contemplando as estratégias propostas pelo SCOPE.

São destaque os trabalhos de Charles Darwin, 1859, *On The Origin of Species* (DARWIN, 1859); de Charles Elton, 1958, *The Ecology of Invasions by Animals and Plants* (ELTON, 1958); o trabalho de Hebert Baker e Leyard Stebbins (1965), *The Genetics of Colonizing Species* (BAKER; STEBBINS, 1965); o trabalho de James A. Drake e colaboradores (SCOPE), 1989, *Biological Invasions: A Global Perspective* (DRAKE et al., 1989); o trabalho de Bill Jordan (WILLIAM R. JORDAN III), de 1990, *Restoration and Management Notes* (atual *Journal of Ecological Restoration*), e *Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research* (JORDAN III et al., 1990); e a obra de Richard H. Groves e Francesco Di Castri, 1991, *Biogeography of Mediterranean Invasions* (GROVES; DI CASTRI, 1991).

Na ciência da invasão moderna (pós 1990), destaque para os modelos teórico-conceituais e hipóteses científicas de: Nentwig Wolfgang (1993), *Biological Invasions* (WOLFGANG, 1993); Petr Pyšek et al. (1995); *Plant Invasions. General Aspects and Special Problems* (PYŠEK et. al., 1995); Quentin C. B. Cronk e Janice L. Fuller (1995); *Plant Invaders* (CRONK; FULLER, 1995); Mark Williamson (1996), *Biological Invasions* (WILLIAMSON, 1996); Nanako Shigesada e Kohkichi Kawasaki (1997); *Biological Invasions: Theory and Practice* (SHIGESADA; KAWASAKI, 1997); Harold A. Mooney e Richard J. Hobbs (2000); *Invasive Species in a Changing World* (MOONEY; HOBBS, 2000); David Pimentel (2002), *Biological Invasions. Economic and Ecological Costs of Alien Plant, Animal and Microbe Species* (PIMENTEL, 2002); Judith H. Myers e Dawn R. Bazely (2010);

Ecology and Control of Introduced Plants (MYERS; BAZELY, 2010); e o trabalho de Daniel Simberloff e Marcel Rejmànek (2010), *Encyclopedia of Biological Invasions* (SIMBERLOFF; REJMÀNEK, 2010).

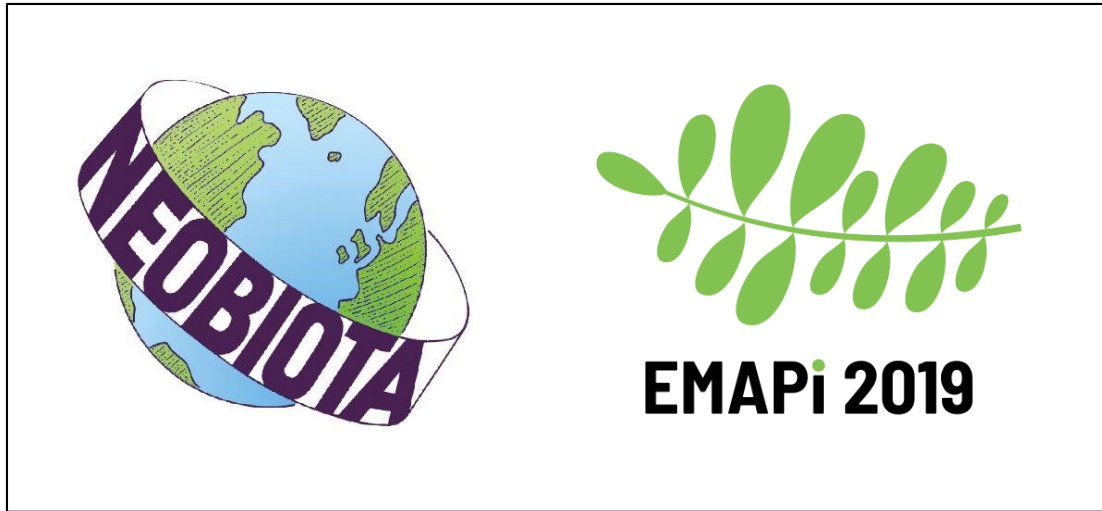
Tabela 2 - Principais hipóteses científicas da Ciência da Invasão

HIPÓTESES (DESCRIÇÃO)	REFERÊNCIA
Naturalização de espécies originárias de outras áreas geográficas	Darwin (1859)
Adaptação das espécies a partir da modificação de seus traços biológicos por meio de fluxos gênicos e naturalização de genótipos	Baker e Stebbins (1965)
Invasividade das espécies e invasibilidade dos ambientes	Elton (1958)
Potencial invasor de espécies não-indígenas na dependência das suas necessidades biológicas	Drake et. al., (1989)
Susceptibilidade do meio à receptividade de espécies exóticas na dependência do grau de pobreza dos ecossistemas	Groves e Di Castri (1991)
Conservação biológica: manejo e restauração de áreas invadidas	Pyšek et al. (1995)
Regra dos 10% (Tens Rule)	Williamson (1996)

Fonte: Organizado pelos autores (2021).

A invasão biológica tem sido tema/debate de discussão em diversas conferências, como a realizada pelo *European Group of Biological Invasions – International Conference on Biological Invasions* (NEOBIOTA), e o *International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions* (EMAPI); e jornais como *Biological Invasions*, *NeoBiota Journal*, *Diversity and Distribution*, *Bioinvasions Records*, *Aquatic Invasions*, *Management of Biological Invasions*, *Weed Research Journal*, *Russian Journal of Biological Invasions*, *Preslia*, *Bioinvasiones*.

Figura 5 - Conferências do debate principal sobre invasões biológicas



Fonte: Google imagens (2021).

Estas iniciativas internacionais (congressos e jornais) tem apontado as necessidades nas (i) atualizações dos parâmetros de estudo das invasões, (ii) no estudo da qualidade dos espaços invadidos, (iii) nas regulamentações globais e regionais, (iv) no tratamento dos dados, entre muitos outros questionamentos atuais, relacionando tanto o tratamento a ser dado às espécies invasoras quanto aos espaços invadidos como um todo, de maneira a garantir a sustentabilidade ambiental, sendo apoiadas por organizações internacionais no âmbito do problema das invasões, como: a *European Commission* (EU), o *Invasive Species Specialist Group* (ISSG), o *Centre for Agriculture and Bioscience International* (CABI), a *British Ecological Society* (BES), *International Weed Science Society* e a *European Weed Research Society* (IWSC/EWRS), a *International Biogeography Society* (IBS), *International Association for Open Knowledge on Invasive Alien Species* (INVASIVESNET), o *Centre of Excellence for Invasion Biology* (CIB), o *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe* (DAISIE), *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), o *Non-Native Tree Species for European Forests/European Cooperation in Science/Technology* (NNEXT-COST), *European Network on Invasive Alien Species in North/Central Europe* (NOBANIS), *U.S Department of Agriculture* e

U.S. Geological Survey (USGS/UDSA), Online Atlas of the British and Irish Flora, e o California Invasive Plant Council (CAL-IPC).

Figura 6 - Principais bases de dados sobre invasões biológicas



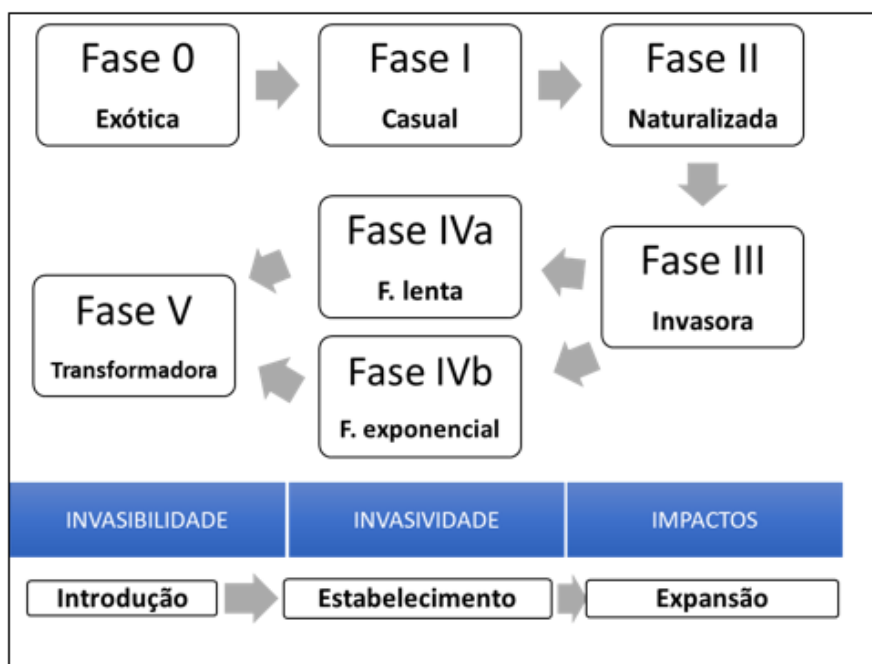
Fonte: Google imagens (2021).

Entre os cientistas da invasão, são destaque na África do Sul nomes como David Richardson e John Wilson (CIB); No Reino Unido, Mark Williamson (University of York), Max Wade (University of Hertfordshire), Louis Child (Loughborough University); Nos Estados Unidos da América, John Brock (Arizona State University), David Lodge (Cornell University), Mark Davis (Macalester College), Carla D'Antonio (UC Berkeley e UC Santa Barbara), Daniel Simberloff (University of Tennessee), Marcel Rejmànek (UC Davis); Na República Tcheca, Petr Pysek e Karel Prach (Academy of Science of Czech Republic); Na Alemanha, Uwe Starfinger (Julius Kühn-Institut), Ingo Kowaric (Technische Universität Berlin), Nentwig Wolfgang (University of Bern), Mark van Kleunnen (Konstanz University), Hanno Seebens (Senckenberg Research Centre, Frankfurt); Na Itália, Giuseppe Brundu (University of Sassari); Na Espanha, Montserrat Vilà (Estación Doñana), Anna Treveset (University of Balearic Islands); No Brasil, Vânia Pivello (University of São Paulo), Dalva Mattos (Federal University of São Carlos), Sílvia Ziller (Instituto Hórus); Em Portugal, Elizabete Marchante (University of Coimbra), Cristina Máguas (University of

Lisbon); No Canadá, Anthony Ricciardi (McGill University), Hugh MacIsaac (University of Windsor).

Na busca da melhor qualidade ambiental e da conservação da natureza, os estudos em invasão biológica procuram a integração entre os ecossistemas, a invasão, e as espécies exóticas, de maneira a garantir a conservação, utilizando ao máximo os recursos naturais e preservando o meio ambiente. Em invasão biológica, de acordo com Cadotte *et. al.* (2006), é o enfoque nos ecossistemas e nas espécies que “*definem as condições físicas e biológicas, do meio biótico e abiótico, que melhor satisfaçam às exigências da invasibilidade dos espaços e da invasividade das espécies*”. Para Colautti e MacIsaac (2004), a invasibilidade, ou fragilidade do meio à invasão, é a continuidade mais natural da invasividade, ou capacidade invasora das espécies, considerando a integração da espécie à totalidade do meio, de forma a torná-la parte de um processo maior (Figura 7).

Figura 7 - O mapa teórico-conceitual da Ecologia da Invasão



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

A espécie exótica invasora pode alcançar a estabilidade/equilíbrio no novo ambiente (**etapa 1. transporte/introdução; etapa 2. estabelecimento/colonização; etapa 3. expansão; etapa 4. equilíbrio/naturalização**) (Figura 7), promovendo o aumento do desequilíbrio do ambiente invadido e no seu entorno, combinado com o desequilíbrio nas características da biodiversidade e do clima locais, consumindo grande quantidade de recursos não compatíveis com a susceptibilidade dos territórios.

Os territórios, sob o enfoque da Ciência da Invasão, devem ser entendidos como “o espaço invadido demarcado, mediadores das relações entre a espécie exótica e o ambiente” (LOCKWOOD *et. al.*, 2007), criando mosaicos que contribuem negativamente para o equilíbrio ambiental das áreas externas e das áreas internas dos núcleos invadidos, no contexto de uma fase inicial lenta de estabelecimento dos indivíduos, seguida de uma fase exponencial, do que pode resultar no sucesso ou insucesso da invasão, tornando as espécies invasoras ou não.

O modelo teórico (Figura 7) agrupa em quatro grandes categorias os elementos a serem analisados no estudo das invasões: as etapas (1. introduzindo-se; 2. estabelecendo-se; 3. tornando-se uma peste), os graus de risco (1. introduzida/importada; 2. estabelecida; 3. transformadora), o potencial invasor (1. alto; 2. médio; 3. baixo), as fases de estabelecimento (1. lenta; 2. exponencial). No modelo são destacadas as principais características de cada uma das categorias que devem ser consideradas na análise da invasão, sublinhando o número de propágulos invasores e a frequência com que são introduzidos (a pressão de propágulos é reconhecidamente um importante mecanismo para o sucesso das invasões) (Figura 7).

Foram propostas quatro categorias para o tratamento da invasão biológica, segundo combinação do número de vezes e locais em que a espécie é introduzida e de indivíduos/propágulos em cada introdução:

1. o estado subespontâneo
2. o estado estabelecido

3. o estado invasor
4. o estado transformador

Como explicam McNelly *et al.* (2001), o estado *subespontâneo* corresponde a primeira etapa, onde o estabelecimento e a reprodução dos indivíduos acontecem sem intervenção humana, mas a persistência destes dependerá da proximidade de zonas antropizadas (=adventícias; =subespontâneas; =casuais); o estado *estabelecido* corresponde a segunda etapa, onde os indivíduos são capazes de formar populações autônomas no local da introdução (=naturalizadas; =estabelecidas); o estado *invasor* corresponde a terceira etapa, onde as espécies naturalizadas rapidamente se expandem para longe do foco da introdução, com populações estáveis e numerosos indivíduos (=invasoras); o estado *transformador* corresponde a quarta etapa, onde as espécies são capazes de alterar os ecossistemas, com danos em infraestruturas, no desaparecimento de nativas, na troca do ciclo de nutrientes, transmissão de doenças (=transformadoras; =pragas).

Segundo Williamson (1996), apenas uma pequena proporção (cerca de 10%) das espécies introduzidas se naturalizam, e destas, outra pequena proporção (cerca de 10%) tornam-se invasoras. O autor agrupa em 4 etapas a sequência na qual está inserido o processo da invasão:

1. introdução (movimentação de espécies potencialmente invasoras pelo homem para outro ecossistema onde não são encontradas)
2. estabelecimento (processo em que uma espécie produz com êxito indivíduos viáveis conforme a sua probabilidade de sobrevivência)
3. expansão (disseminação das espécies exóticas no novo ambiente)
4. contaminação biológica (quando o estabelecimento de espécies exóticas causa mudanças no funcionamento dos ecossistemas das quais estes não conseguem se recuperar naturalmente)

O modelo acima refere-se à 'capacidade invasora' ou 'invasividade' aos traços biológicos que potencializam o sucesso do estabelecimento e expansão das espécies exóticas, e 'susceptibilidade à invasão' ou

'invasibilidade' quanto aos aspectos que caracterizam a fragilidade do meio a receptividade de espécies exóticas, na dependência dos caracteres abióticos (WILLIAMSON, 1996).

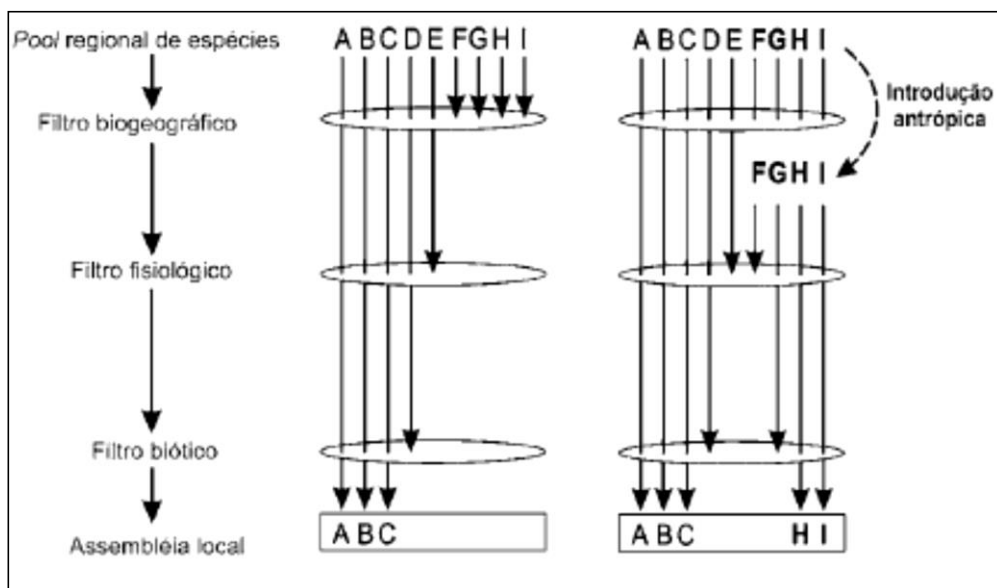
A base teórico-conceitual do referido modelo teórico baseia-se no princípio da tolerância das espécies aos filtros dos ecossistemas, onde são distinguidas duas formas de distribuição geográfica dos seres vivos: a *distribuição em tipos particulares de ecossistemas por espécies tolerantes aos filtros (=espécie nativa; =autóctone; =indígena)*; e a *distribuição procedente de outras áreas geográficas, a partir da introdução humana (=espécie introduzida; =exótica; =alóctone; =não nativa; =importada)*. O sucesso ou o insucesso da invasão biológica depende tanto dos caracteres biológicos das espécies (que determinam a invasividade ou potencial invasor), assim como dos fatores ambientais (que determinam a invasibilidade ou susceptibilidade do meio) (WILLIAMSON, 1996).

Este estado de transição, entre o êxito e o insucesso da invasão, dependerá de fatores como: (i) mecanismos de dispersão das espécies, (ii) distância do epicentro da introdução, (iii) barreiras geográficas, (iv) homogeneidade da estrutura espacial do recurso disponível, (v) e perturbações, do que podem resultar impactos (Figura 8). Assim, a invasão biológica é resultado da hierarquia iniciada pelo fator geográfico como filtro biogeográfico, seguida do fator ecológico como filtro fisiológico, do fator 'caracteres da espécie' como filtro biótico, e do fator 'introdução antrópica'.

No que tange a invasibilidade e a invasividade, a adaptabilidade ao novo ambiente e sua capacidade de suporte continua sendo um paradigma dentro do campo da Ciência da Invasão. Esse fato se reflete tanto para aqueles que defendem a invasão como um processo dependente das condições de suporte em termos de estrutura espacial do recurso disponível dos territórios, acarretando na ocupação do espaço natural e danos ambientais, como também para aqueles que defendem o processo como dependente das condições bióticas e da componente biológica das

espécies exóticas, acarretando na competição entre as comunidades e no consumo dos seus recursos.

Figura 8 - Fluxos estruturadores das invasões



Fonte: Espínola *et al.* (2007).

A avaliação da invasividade necessita de conhecimento sobre a conjuntura biológica, bem como sobre as principais alterações ambientais que a espécie possa causar, e como estão relacionadas à severidade da invasão. Para se estimar a invasibilidade, o conhecimento sobre o meio e sua capacidade de suporte são essenciais. Fridley (2011) admite que comunidades cujas populações são mantidas em ambiente abaixo de sua capacidade de suporte seriam mais susceptíveis a invasões. Atributos ambientais (clima, solo, uso do solo, e outros) são essenciais em estimativas de riscos de invasão.

O modelo teórico da invasão biológica está baseado em investigações no âmbito de introduções que tiveram sucesso, e por isso a invasão está determinada pelo grau de susceptibilidade/fragilidade de uma região, que pode ser entendido como resultado do conjunto das condições ambientais necessárias para a manutenção de populações invasoras, conjugando desde

dados dos padrões de distribuição das espécies exóticas, às condições hidrobiológicas e o contexto socioambiental dos territórios (Oliveira-Costa, 2014).

Foi proposta uma regra geral das condições para ser considerado o sucesso da invasão biológica (WILLIAMSON, 1996):

1. na fase lenta, ou de dispersão pontual (menos de 50 anos da introdução), a espécie deve estar estabelecida a, pelo menos, 100 metros do foco de entrada (WILLIAMSON, 1996)
2. na fase exponencial, ou de dispersão difusa (mais de 50 anos da introdução), a espécie deve estabelecer-se a mais de 100 metros do foco de entrada (regra proposta nomeadamente para espécies com reprodução por semente); para o caso de espécies com reprodução por rizomas ou estolões, estas devem estabelecer-se a mais de 6 metros, em até três anos após a introdução (WILLIAMSON, 1996)

Por basear-se em invasões que tiveram sucesso, o modelo impede o entendimento de muitos fatores que controlam a invasão. Entretanto, este modelo tem feito emergir, pelo menos, seis certezas no âmbito dos estudos em invasões biológicas (WILLIAMSON, 1996):

1. o sucesso da invasão biológica está de perto correlacionado com o surgimento de estímulos e o habitat disponível, no âmbito de aspectos relacionados à espécie invasora (a pressão de propágulos, por exemplo) e a estrutura do território (no âmbito do potencial ecológico e ação antrópica)
2. em geral, apenas 10% das espécies introduzidas se naturalizam, e destas, apenas 10% tornam-se invasoras (Regra dos 10%)
3. a invasão caracteriza-se como um processo de rápida expansão e estabelecimento de populações autônomas e numerosas, com impactos significativos

4. a Regra dos 10% caracteriza a invasão como um fenômeno ecológico progressivo, e não unidirecional/linear, na dependência dos caracteres da espécie e fatores ambientais
5. não há uma proporção constante de espécies que passem de um grau/estágio do processo da invasão para o outro
6. a percentagem aproximada de espécies exóticas que se tornam invasoras é de 0,1%, já que, segundo a Tens Rule (Regra dos 10%), 10% das espécies exóticas passam a exóticas casuais, 10% das espécies exóticas casuais se naturalizam, 10% das naturalizadas se tornam invasoras, e 10% das espécies invasoras tornam-se espécies transformadoras.

O PROCESSO DE INVASÃO BIOLÓGICA E ALGUNS ESTUDOS ENFOCANDO O TEMA EM PORTUGAL E NO BRASIL: IMPORTÂNCIA DOS OBJETOS DE ESTUDO DA PESQUISA

Conservação da natureza e invasão biológica em Portugal e no Brasil

Ao elaborar um amplo panorama da realidade nacional, de acordo com Figueiredo, Leal e Meireles (2010), a Agenda 2020 Portuguesa (Portugal 2020), apontou como os principais estímulos e desafios para um maior desenvolvimento econômico, social e territorial português:

1. a produção de bens e serviços
2. a educação (com ações, sobretudo, no âmbito do cumprimento da escolaridade obrigatória e redução dos níveis de abandono escolar)
3. a promoção do desenvolvimento sustentável (com foco sobretudo quanto a eficiência no uso dos recursos naturais)
4. o acesso à terra (no âmbito do reforço da coesão territorial)

Os problemas sublinhados tendem a se agravar em Portugal, sobretudo em decorrência da diminuição da população portuguesa (cerca de 10 milhões de habitantes, de acordo com dados do Instituto Nacional de

Estatística – INE, de 2017), e com a crescente demanda de infraestruturas. Sobre as propostas no âmbito da construção da sustentabilidade e eficiência dos recursos do território português, a Agenda 2020 Portuguesa apresenta, sob um acordo de parceria com a Comissão Europeia EU (ESTRATÉGIA EUROPA, 2020), na forma de princípios de programação para 2014-2020, três focos principais:

1. **as emissões de carbono** (buscando a transição para uma economia com baixa emissões de carbono em todos os setores, e maior qualidade ambiental)
2. **as alterações climáticas** (promovendo a adaptação às alterações climáticas e à gestão e prevenção de riscos)
3. **a proteção do ambiente** (com o objetivo de proteger o ambiente e promover a eficiência na utilização dos recursos)

Com vistas a alcançar com plenitude todos estes objetivos, o território de Portugal foi classificado em 7 regiões, segundo a relação entre o PIB per capita e a média do PIB da EU:

1. regiões menos desenvolvidas/ <75% PIB (Norte, Centro, Alentejo, Açores)
2. regiões em transição/ 75-90% PIB (Algarve)
3. regiões mais desenvolvidas/ >90% PIB (Lisboa e Madeira)

Os conceitos de proteção do ambiente e conservação da natureza constituem num novo modelo de referência no desenvolvimento das atividades humanas. São dois dos principais conceitos adotados pela rede ecológica para proteção do espaço comunitário da União Europeia (Natura 2000/European Commission) – principal instrumento para a conservação da natureza na Comunidade Europeia – assim como pelo princípio da “sustentabilidade e eficiência dos recursos” do Projeto Portugal 2020, que consideram que a proteção do ambiente e a conservação da natureza tem por finalidade:

1. manter a qualidade geral de vida
2. assegurar o acesso contínuo aos recursos naturais
3. evitar os danos contínuos ao meio ambiente
4. promover a eficiência na utilização dos recursos
5. assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados
6. parar a perda da biodiversidade

Entre os principais componentes envolvidos na construção dessas finalidades estão: *(a) os resíduos urbanos; (b) os recursos hídricos e o uso do solo (gestão de bacias hidrográficas); (c) as águas residuais (ciclo urbano da água); (d) biodiversidade e ecossistemas.*

A gestão dos valores naturais protegidos e da biodiversidade, o conhecimento e a monitorização da biodiversidade, a promoção da proteção e do ordenamento dos recursos geológicos e das águas minerais, a recuperação de passivos ambientais, e o comprometimento com a qualidade dos mesmos, são alguns dos focos da proposta no âmbito da biodiversidade e dos ecossistemas europeus, e que, de acordo com os conceitos de proteção do ambiente e conservação da natureza adotados pela Rede Natura 2000 e pela Agenda Portugal 2020, e constante na convenção da Rede Nacional de Áreas Protegidas de Portugal (RNAP), podem ser estudados na perspectiva das invasões biológicas, um problema sério e que agrava a qualidade dos ambientes de todos os atuais 28 estados membros da União Europeia.

A área monitorada pela Rede Natura 2000 é de 18% do território europeu, espaço para conservação da natureza. O projeto Natura 2000, que utiliza formas sustentáveis de condicionamento ambiental, classifica o território protegido em *Sítios de Importância Comunitária (SIC)*, dividindo-os em *Zonas de Proteção Especial (ZPE)* e *Zonas Especiais de Conservação (ZEC)*, que contribuem para melhorar o uso racional dos recursos, reduzindo os prejuízos ao ambiente. Conforme dados da RNAP, a área para conservação em

Portugal é de aproximadamente 2.000.000ha, cerca de 22% do território, onde a RNAP monitora 681.220ha, área composta de 60 SIC's e 40 ZPE's, e superfície de 1,9 milhões de ha.

A invasão biológica em Portugal é estimada em 670 espécies exóticas (18% do total das espécies do território português, 15% são consideradas invasoras), pela legislação portuguesa que reconhece o problema através de decretos-lei, de acordo com os dados do grupo especialista em invasão biológica do Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra – CEF/UC (ALMEIDA, 1999; ALMEIDA; FREITAS, 2012; MARCHANTE, 2011; MARCHANTE *et. al.*, 2014).

Este cálculo tem como base o número de espécies consideradas naturalizadas em Portugal, distinguindo-as relativamente quanto ao meio em que prosperam, sua utilização, seu local de origem, datas e razões de introdução, diversidade taxonômica e habitats onde ocorrem, o que demonstra a necessidade da política ambiental vigente que atende principalmente à questões como a proibição na introdução de novas espécies, e a detecção, a criação, o cultivo e a comercialização das espécies consideradas invasoras e/ou de risco ecológico.

Até 1980, o Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA) era o principal agente gerenciador das políticas sobre invasão biológica em Portugal. Com a sua extinção, a quantidade de espécies invasoras aumentou significativamente, e as análises e políticas passaram a ser descentralizadas e foram significativamente modificadas.

No território brasileiro, as ações governamentais, a legislação pertinente e o setor privado não têm levado em consideração os danos resultantes das invasões biológicas no país, processo que pode tornar-se irreversível com custos aos recursos naturais disponíveis e nem sempre renováveis. De acordo com trabalho realizado por Zenni e Ziller (2011), à luz das iniciativas em invasão biológica no Brasil nos últimos anos, as plantas invasoras no Brasil são estimadas em 117 espécies.

Assim como em Portugal, este cálculo tem como base o número de espécies consideradas naturalizadas, distinguindo-as relativamente quanto ao meio em que prosperam, sua utilização, seu local de origem, datas e razões de introdução, diversidade taxonômica e habitats onde ocorrem. Ainda, como em Portugal, a política ambiental nesse âmbito atende principalmente questões como a proibição na introdução de novas espécies, e a detecção, a criação, o cultivo e a comercialização das espécies consideradas invasoras e/ou de risco ecológico, conforme dados do Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, em cooperação com a I3N Inter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil, 2010). No Brasil, os municípios tornaram-se responsáveis pela implantação de programas locais voltados para o combate à invasão de espécies exóticas, e na década de 1990 foram os responsáveis pela maior parte das normativas dirigidas ao combate deste problema.

No âmbito nacional do Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são, atualmente, os gerenciadores das políticas em invasão biológica do país, seja através de parcerias com os municípios ou de deliberações próprias. A Presidência da República, a partir de 2002, redirecionou os investimentos no âmbito da conservação da natureza do Brasil, através da regulamentação da Política Nacional de Biodiversidade, e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A partir disso, medidas foram tomadas para o aumento dos recursos destinados às invasões, deliberadas por órgãos como a Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Abrangidas pela iniciativa governamental ou privada, as invasões biológicas e as espécies invasoras, hoje em dia, constituem parte dos problemas ambientais cotidianos, dado o espaço que ocupam e os distúrbios

que ocasionam. A qualidade ambiental dos territórios invadidos pode ter repercussão nos núcleos onde se localiza o epicentro das invasões, e até na região como um todo. Por isso os trabalhos em invasão biológica têm focado essencialmente em fomentar ações que levem à relação equilibrada das espécies exóticas com o ambiente, objetivando a sustentabilidade do processo de desenvolvimento das invasões, incentivando estratégias sustentáveis de manejo dos territórios.

Conhecendo Espécies Exóticas Invasoras (EEI): a natureza da problemática das invasões por *Acacia*

A presente pesquisa é dirigida a um importante grupo de espécies de plantas exóticas, o gênero *Acacia* Mill., consideradas de médio e alto potencial invasor, que em geral não necessitam de intervencionismos do homem para adquirir sua naturalização, e que dispõem de recursos para adaptabilidade ao novo ambiente, tendo que conviver com situações de perturbação/degradação na grande maioria das vezes, devido ao comportamento ecologicamente negativo às condições da região.

A invasão biológica para esse grupo de espécies é considerada, sob certos critérios, como sendo um caso de “imperialismo ecológico”. Richardson *et. al.* (2011) discute o conceito de imperialismo ecológico, que pode ser considerado como tal em função:

1. do movimento intercontinental que ocorreu na era colonial entre o Novo Mundo e o Velho Mundo, com grupos australianos (gêneros *Acacia* Mill., *Pinus* L., *Eucalyptus* L'Hér) representando um caso especial de “imperialismo ecológico” (Richardson *et. al.*, 2011)
2. em função da exportação de Acácias Australianas para outras partes do mundo após a chegada dos colonizadores europeus à Austrália em 1788 (na Europa, por exemplo, muitas espécies de Acácias Australianas tiveram desenvolvimento e naturalização na primeira metade do século XIX) (RICHARDSON *et. al.*, 2011)

3. após disseminação pelo mundo, acresce a adaptabilidade dessas espécies às condições abióticas dos ambientes, sendo, no caso das Acácias, classificadas em 4 grupos (Richardson *et. al.*, 2011):

Acácias dos climas frios

Acacia melanoxylon

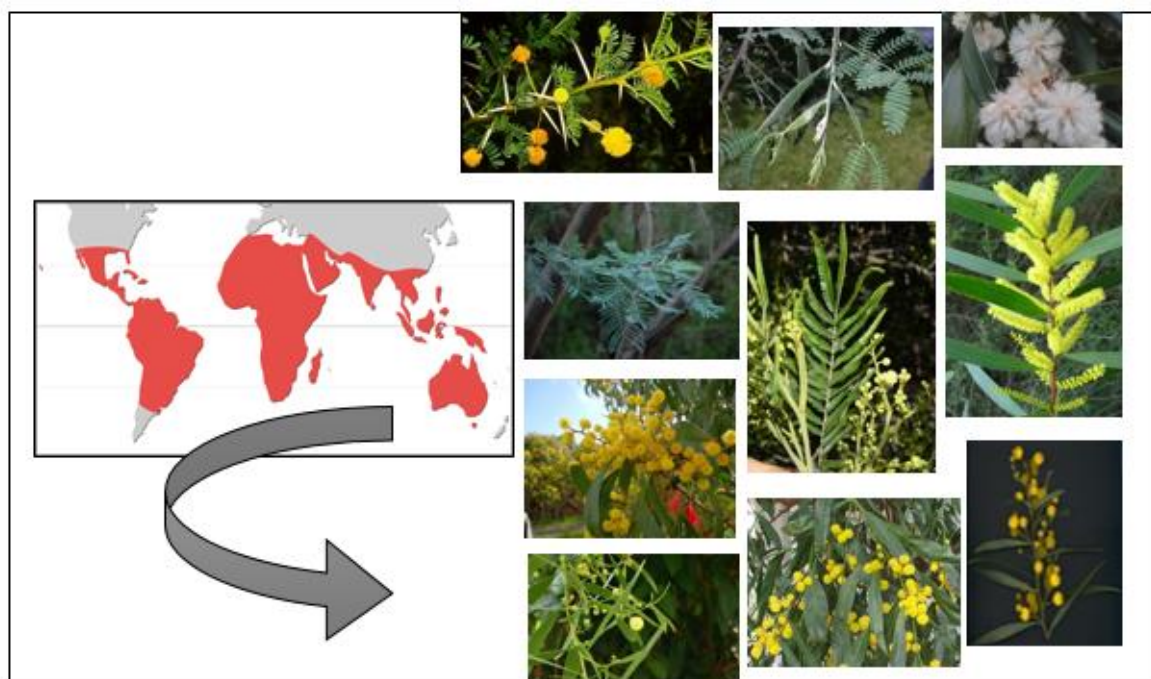
Acácia tropical

Acácia das zonas áridas

4. a constituição original das espécies, privilegiando as espécies que possuem características biológicas mais eficientes, como no caso da (i) *associação simbiótica bactéria* no sistema radicular com *rhizobia*, presente em inúmeras leguminosas, que auxilia na fixação de Azoto pela espécie, além de inúmeras outras adaptações ligadas a (ii) *resistência ao fogo*, (iii) *utilização de animais* nos processos de dispersão de sementes, e a (iv) *polinização particular* das Acácias, chamada de Síndrome de Polinização, com alocação de pouca energia para o néctar floral o que maximiza a reprodução de pólen e o banco de sementes após a polinização.

Existem várias iniciativas internacionais que envolvem todas as fases dos processos da invasão biológica por Acácias Australianas, com o objetivo de implantação de um *modelo global de gestão da invasão de Acacia*, em países invadidos por *Acacia*, que possui diversas finalidades, de acordo com o trabalho de Richardson *et. al.* (2011).

Figura 9 - Distribuição global de *Acacia*.



Fonte: World Wide Wattle Project (2021)

A determinação de um modelo global com vistas a promoção de programas de gestão dos ambientes invadidos por Acácias Australianas busca a melhoria da qualidade e produtividade de ambientes adequados às suas espécies. Entre os autores dessas iniciativas, no *Domínio Extra-Australiano*, é destaque o Centre of Excellence for Invasion Biology, CIB, desde 2004, com financiamento e coordenação do Department of Science and Technology Centres of Excellence Programme of the University of Stellenbosh (DST-NRF), além da participação de outras instituições da África do Sul como a University of KwaZulu-Natal, University of Cape Town, e University of Pretoria; no *Domínio Australiano*, é destaque o Projeto WorldWideWattle, banco de dados global do gênero *Acacia* da Austrália – WATTLE, iniciativa com financiamento do Government of Western Australia, com coordenação do Western Australian Herbarium (Department of Biodiversity, Conservation and Attractions). A presente pesquisa que realizamos se insere nesta preocupação e visa

contribuir para a melhoria da qualidade dos espaços invadidos por espécies de Acácias Australianas.

Em relação a importância do modelo global da *Acacia* para a Ciência da Invasão, entre outros aspectos, é estabelecido que as espécies devam atender às exigências do modelo teórico de translocação de espécies exóticas, considerando as taxas de plantação fora da distribuição nativa e o grau de destaque na representação em listas globais de espécies exóticas invasoras e investimentos na investigação dos seus processos de invasão.

O género *Acacia* Mill., com origem da descrição taxonômica de 1754 por Philip Miller, representa satisfatoriamente este modelo. O modelo global em questão, de *Acacia*, determina como critério de avaliação, as oportunidades e os fatores que influenciam a longa história de transferência de Acácias Australianas pelo mundo. Durante séculos as Acácias tem sido plantadas fora de sua região natural, onde várias espécies do género tem assumido comportamento diferente quando espécies exóticas, mesmo sob condições similares.

Hoje, diversas paisagens ao redor do mundo estão dominadas por plantações de *Acácia*. Algumas estão entre as maiores dispersoras e infestantes destes territórios, outras são somente espécies não nativas, e há aquelas que não se sabe se são espécies invasoras. A percepção humana sobre as Acácias difere entre as regiões do mundo, o que implica em diferentes formas de manejo e gestão, conforme as legislações, políticas ambientais, fatores culturais e sociopolíticos.

As diretrizes desse modelo podem ser mais detalhadas, adequando-se aos aspectos regionais e locais, abordando elementos como por exemplo: (i) as vias com que as espécies foram introduzidas; (ii) as características dos ecossistemas segundo o valor dos sistemas naturais (energia, climatologia); (iii) como tem sido as trocas nesses sistemas nos últimos tempos sob diferentes circunstâncias; (iv) porque as espécies têm mostrado diferentes graus de invasividade; (v) porque certos ecossistemas são mais susceptíveis à invasão;

(vi) a função das Acácias no ecossistema receptor e a sua capacidade de alterar os serviços dos ecossistemas; (vii) os fatores que influenciam na evolução da resposta do ambiente em diferentes regiões do mundo. O gênero *Acacia* e todos esses aspectos proporcionam uma múltipla dimensão na construção de um modelo global da translocação/introdução de espécies exóticas.

O gênero *Acacia* Mill. possui como área de distribuição original a Austrália com 1012 espécies, sendo 71 espécies consideradas naturalizadas e outras 23 espécies já identificadas como invasoras, em região geográfica classificada como o **Domínio Australiano das Acácias** (RICHARDSON *et al.*, 2011).

Há ocorrência de espécies nativas na América (185 espécies), na África (144 espécies), e na Ásia (89 espécies), com destaque para 10 espécies de *Acacia* exclusivas da região do Indo-Pacífico, territórios categorizados como o **Domínio Extra-Australiano das Acácias**, junto com a Europa, onde não há presença de espécies nativas de *Acacia*.

As espécies de *Acacia* vem sendo translocadas da Austrália no decorrer dos últimos 250 anos, com um total de aproximadamente 366 espécies transportadas para fora da Austrália. Na Austrália, as Acácias ocupam o território de leste a oeste, onde adquirem importante característica evolucionária dada as diferentes condições climáticas e edáficas no país de origem, assimilando-se às condições de regiões como o Mediterrâneo, que tem sido invadido por aproximadamente 50 espécies de *Acácias Australianas* (RICHARDSON *et al.*, 2011). Como o mais característico atributo biológico das Acácias, destaque para a presença de filódios sempreverdes (esclemórficos com variados mecanismos xeromórficos), de diferentes tamanhos e nervuras.

De acordo com o Centre of Excellence for Invasion Biology – CIB (RICHARDSON *et al.*, 2011), podemos estabelecer alguns dos critérios gerais do modelo da invasão por *Acacia* a serem pesquisados neste trabalho, dada a

importância das Acácias Australianas no desenvolvimento de um modelo global em invasão biológica:

- a) Alto número de espécies transportadas, sendo o terceiro taxa mais disseminado para fora da região original, com 23 espécies confirmadas invasoras, e muitas outras naturalizadas;
- b) Taxonomia e filogenia já identificadas e documentadas, permitindo associar o potencial invasor das espécies ao significado filogenético; inúmeras espécies exóticas vêm dos maiores clades do gênero *Acacia*;
- c) Ocorrência na maioria das regiões biogeográficas do subcontinente Australiano, numa dinâmica espacial regional que beneficia a adaptabilidade das espécies em diversas partes do mundo;
- d) Conhecimento prévio do alcance original da distribuição das espécies nativas na Austrália, com disponibilidade dos dados locais em databases, facilitando análises macroecológicas e biogeográficas, e a modelação das informações sobre a distribuição das espécies;
- e) Altos níveis de divergências e variações intraespecíficas (diversidades genética e filogenética, por exemplo), apresentadas pelas populações de Acácias Australianas no Domínio Extra-Australiano;
- f) Variação nas formas de uso e ocupação do solo em diferentes partes do mundo, motivando seleções naturais para vários traços das espécies (crescimento, robustez, tolerância ambiental);
- g) Utilização para propósitos diversos no Domínio Extra-Australiano, o que beneficia o entendimento dos motivos da introdução das Acácias e seu papel na troca de cultura e outros elementos dos sistemas regionais;
- h) Vasta documentação já publicada sobre as razões e demais aspectos no âmbito da introdução de *Acacia* pelo mundo; este grupo foi transportado a partir da Austrália, sobretudo por razões comerciais, para diferentes partes do mundo, sendo hoje um componente importante da maior parte dos diferentes ecossistemas do planeta;

- i) Vasta literatura já existente sobre a biologia das espécies de Acácias Australianas indígenas (nativas) e não indígenas (exóticas), facilitando a comparação intraespecífica entre muitas regiões do mundo;
- j) O estudo da introdução de Acácias Australianas pelo mundo permite muitas oportunidades, ao explorar, por exemplo, a interação entre os níveis tróficos e fluxos gênicos que contribuem no sucesso das invasões biológicas, mediante suas influências à biota nativa, e os efeitos da viabilidade e qualidade das espécies de importância comercial;
- l) A longa história de manejo de *Acacia* em alguns países, relativamente à recente iniciação de manejo em outros, cria uma oportunidade ideal para construções generalizadas da melhor prática de gestão, manejo e controle das introduções e invasões do gênero *Acacia* no mundo.

No tocante ao contexto regional, Portugal e Brasil, considerando a temática das invasões por *Acacia*, o Invasive Species Specialist Group (ISSG) e o Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI), o World Wide Wattle Project (WATTLE), o Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE), a I3N Inter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil), indicam as espécies *Acacia melanoxylon*, *Acacia dealbata* e *Acacia longifolia*, como as Acácias Australianas mais difundidas, com expressivo potencial de invasividade.

A espécie focal da presente pesquisa, *Acacia longifolia* (Andrews) Willd., também conhecida como golden wattle (Estados Unidos), acácia-de-espigas (Portugal) e acácia marítima (Brasil) (Figura 10), é um arbusto ou pequena árvore de até 8 metros, pertencente à família Fabaceae e de origem australiana, cuja presença na Europa e na América parece dever-se a seu uso como fixadora de dunas litorais.

Dentre as diversas características das invasões por *A. longifolia*, destaque para a rápida proliferação dessa espécie em ecossistemas costeiros, que pode chegar a cobrir extensas superfícies, com formação de densos tapetes, sobre as dunas litorais, limitando a chegada de luz, impedindo

o intercâmbio gasoso entre o ar e o solo, aumentando os níveis de nitrogênio. Outras características da invasão por *Acacia longifolia* são a elevada capacidade de reprodução e dispersão, além do rápido crescimento (MARCHANTE, 2007; MARCHANTE *et. al.*, 2014).

Esses efeitos lhe conferem a capacidade de alterar a composição e a microbiologia do solo, e impedir o desenvolvimento da vegetação da restinga, provocando uma diminuição da diversidade vegetal. Além disso, é uma espécie com reprodução seminal, geradora de banco de sementes viável por até 10 anos (MARCHANTE, 2007; MARCHANTE *et. al.*, 2008; OLIVEIRA-COSTA *et. al.*, 2015; OLIVEIRA-COSTA; PIVELLO, 2017).

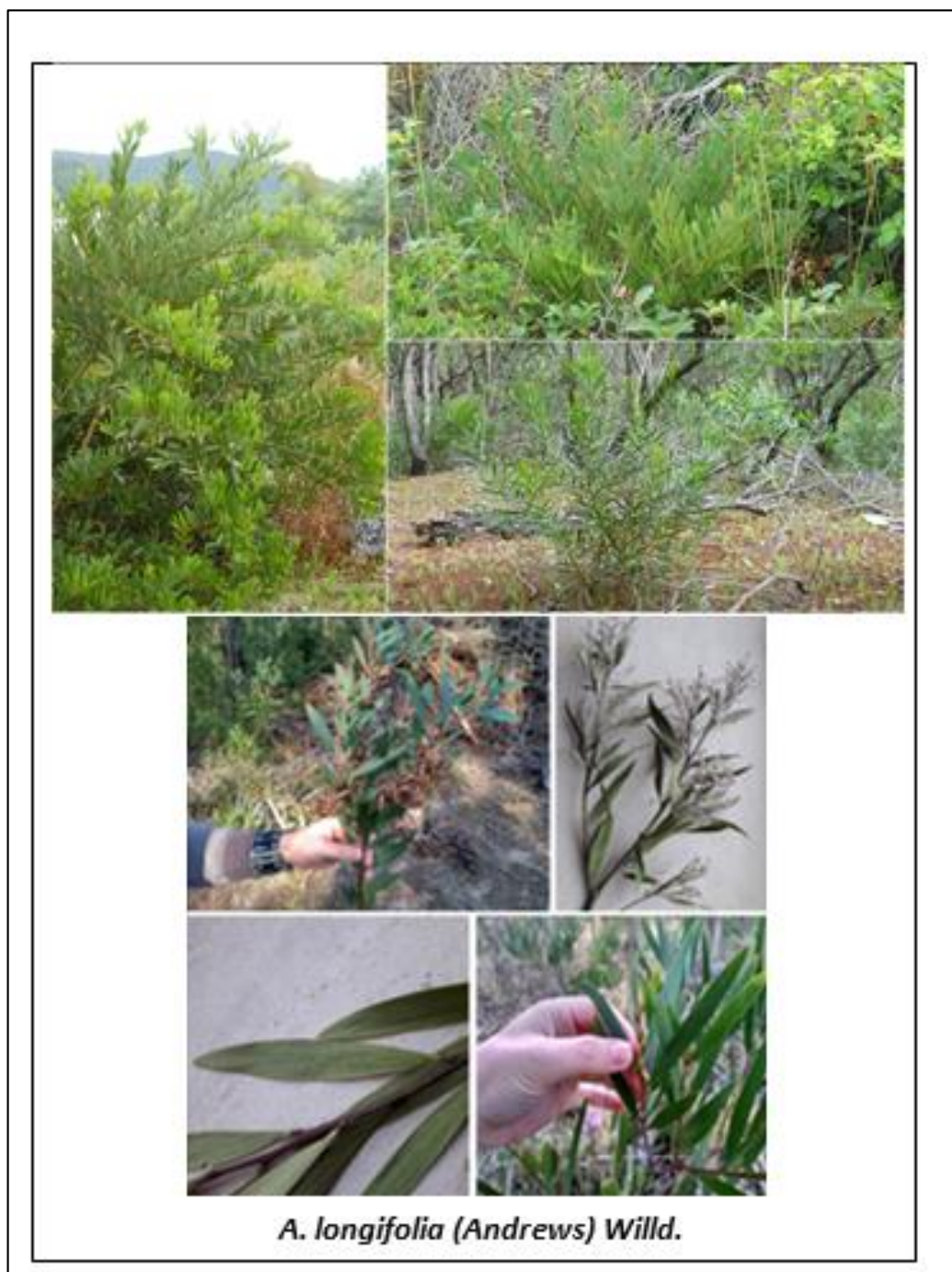
No âmbito das técnicas de controle, têm sido testados, com sucesso, métodos físicos (manual e mecânico) e métodos químicos (herbicidas, como o glifosato), em países como África do Sul, Portugal e Austrália. A introdução de um agente para controle biológico é recente (vespa africana *Trichilogaster acaciaelongifoliae*), onde esse tipo de controle parece ter sucesso na África do Sul e em Portugal.

Considerações a respeito das zonas costeiras: as áreas de estudo

No tocante a estudos regionais, considerando a temática das invasões por *Acacia longifolia*, Marchante (2011), Oliveira-Costa e Pivello (2017), e a I3N Iter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil) indicam a Região Sul do Brasil e a Região Centro de Portugal como núcleos de invasão biológica dessa espécie, com expressivo grau de invasibilidade e invasividade, e, considerando o *Índice de Invasão* proposto no modelo teórico da invasão (ponto 1.3), constata-se que as regiões em questão se enquadram como áreas suscetíveis à invasão por *A. longifolia*, posto que a espécie apresenta nestas regiões valores de dispersão que ultrapassam espacialmente 100 metros a partir do epicentro da infestação, superando assim o escopo proposto no modelo teórico (ponto 1.3), que utiliza os valores de dispersão das

espécies lenhosas de pelo menos 100 metros do foco de entrada para a identificação das áreas suscetíveis à sua invasão biológica.

Figura 10 - A espécie Australiana *Acacia longifolia* (Andrews) Willd



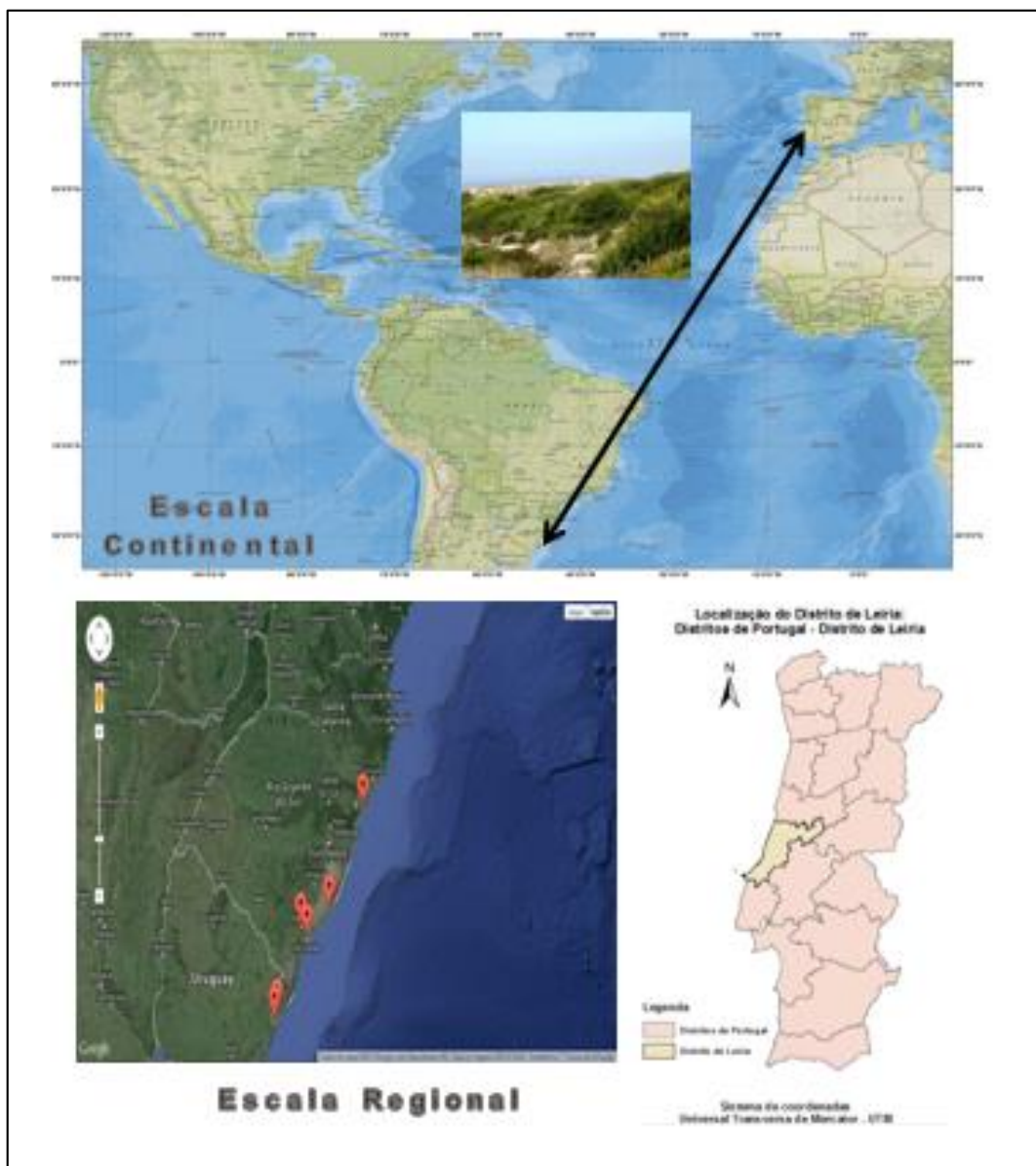
Fonte: arquivo pessoal (2021)

Pautado nessa constatação e nos resultados de Marchante (2011) e Oliveira-Costa e Pivello (2017), que indicam do ponto de vista ecológico (condições do solo, fixação de N₂) que as áreas dunares portuguesas e brasileiras são suscetíveis à invasão por *Acacia* (com diferentes graus de invasibilidade), optou-se pelo estudo dos núcleos de invasão por *A. longifolia* da **Região Centro de Portugal** e da **Região Sul do Brasil**, objetivando uma avaliação cuidadosa da relação entre o risco físico e biológico da invasão da espécie, que denotam a invasibilidade e a invasividade efetivas, considerando uma análise multitemporal.

As regiões climáticas a serem analisadas nesta pesquisa são classificadas de acordo com Köppen como mesotérmicas e úmidas (Csa/Cfb), com estação seca indefinida e chuvas de inverno, correspondendo ao clima *temperado mediterrânico* e *subtropical temperado*, respectivamente, localizando-se nas faixas climáticas de médias latitudes. Estas abrangem todo o território português, parte do Brasil central e toda sua porção sul. Médias latitudes são marcadas pelo clima temperado, com as quatro estações bem definidas, sob influência de massas de ar quente provenientes das regiões tropicais, assim como das correntes de ar frio advindas dos polos. As temperaturas médias anuais são menores que 18°C, a precipitação, superior a 30mm de chuva. Como referências hídrico-climáticas nestas regiões, escolhemos os sistemas litorais do **Distrito de Leiria**, na Região Centro de Portugal, e do **Estado do Rio Grande do Sul**, na Região Sul do Brasil (Figura 11).

Leiria, a capital do Distrito de Leiria, situa-se a 39°46' de latitude norte e 53° de longitude oeste, inserida na Região Centro de Portugal e Sub-região de Leiria; Porto Alegre, a capital do Estado do Rio Grande do Sul, situa-se a 30°01' de latitude sul e 51°13' de longitude oeste, dentro da Mesorregião da Grande Porto Alegre, Microrregião de Porto Alegre.

Figura 11 - Áreas de estudo: Leiria e Rio Grande do Sul



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

O clima das regiões caracteriza-se por ter influência oceânica, estações do ano bem caracterizadas, verão e inverno bem definidos, sendo o inverno mais marcado em Leiria. Durante o primeiro semestre, em Leiria, o clima é frio e úmido, com a média das temperaturas entre 15° e 7°C, podendo as mínimas baixarem aos 0°C. Elevadas precipitações ocorrem neste período, nos meses de abril a junho. No segundo semestre, são registradas as temperaturas altas,

o clima é quente e úmido, com temperaturas médias entre 25 e 12°C, com chuvas de outono.

Em Porto Alegre, no primeiro semestre, o clima é quente e úmido, com a média das temperaturas entre 25° e 17°C. As elevadas precipitações são concentradas nesse período, nos meses de janeiro a março. No segundo semestre, são registradas as temperaturas mais baixas, com temperaturas médias entre 17° e 12°C.

O presente estudo contempla os sistemas costeiros de Leiria, na Região Centro de Portugal, e de Porto Alegre, na Região Sul do Brasil. Para efeito do enquadramento das áreas de análise, estas duas regiões são eleitas como áreas amostra em Portugal e no Brasil. Outras porções das regiões Centro de Portugal e Sul do Brasil também tem sido avaliadas, sobretudo para efeito da validação dos dados e outros testes de confirmação das variáveis analisadas.

A porção sul dos sistemas costeiros da Região Centro de Portugal é caracterizada por formações sedimentares, solos arenosos, com costões, contrafortes rochosos, e falésias, entretanto é na sua porção norte, local escolhido para efeito da presente investigação, de solos mais compactos, onde encontram-se sistemas costeiros significativamente mais invadidos/perturbados por *A. longifolia*.

No Brasil a *A. longifolia* está presente em todos os estados da Região Sul: Paraná (Curitiba), Santa Catarina (Florianópolis/Ponta das Aranhas/Parque Estadual do Rio Vermelho/Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição; Itapema/Restinga; Laguna; Ararnaguá), e no Rio Grande do Sul (Pelotas/Estrada para Praia do Laranjal/Loteamento das Acácias/Vila Assunção II; Santa Vitória do Palmar/Hermenegildo/Barra do Chuí; Chuí; Rio Grande/Praia do Cassino; Mostardas/Parque Nacional da Lagoa do Peixe; Torres/Restinga; Tramandaí/Horto Florestal do Litoral Norte/SEMA) (I3N-Brazil).

Tomando o município de Leiria como exemplo no contexto da Região Centro de Portugal, Leiria atualmente possui aproximadamente 127.000 habitantes, de acordo com o INE (2011); Porto Alegre, como exemplo no

contexto da Região Sul do Brasil, possui atualmente aproximadamente 1.500.000 habitantes, de acordo com o IBGE (2018).

As populações de Leiria e Porto Alegre tiveram um aumento de quase 100% em 100 anos, o que se reflete nas mudanças do uso e ocupação da terra. Leiria possui densidade populacional de 225 hab/km², e Porto Alegre 3.000 hab/km², com mais de 90% da população ocupando a área urbana – 565km² e 300,00 km², respectivamente.

Segundo o censo PNUD (dados de 2010), Porto Alegre, no Sul do Brasil abriga índice IDH de 0,8, 3º maior do Brasil e classificado como “muito elevado” na escala global de comparabilidade, com PIB per capita de 68,1 reais (IBGE, 2015); Leiria, no Centro de Portugal, abriga índice IDH de 0,9, semelhante aos demais distritos portugueses, todos com IDH elevado (acima de 0,8), e PIB per capita de 103,18 euros, valor considerado acima da média nacional de Portugal.

Este é o quadro geral da zona costeira da Região Centro de Portugal e da Região Sul do Brasil, onde os estudos mais detalhados poderão mostrar a dinâmica natural e os impactos ambientais dos territórios, devendo, no caso da presente pesquisa, ser entendida como um detalhamento das potencialidades e limitações para gerenciamento dos recursos naturais e formas de utilização das áreas, na ótica das invasões biológicas. No Distrito de Leiria e no Estado do Rio Grande do Sul, devido às características físicas e socioeconómicas já referidas, o problema das invasões não pode ser desconsiderado no projeto de ordenamento do território e conservação da natureza locais.

Nas últimas décadas tem havido uma busca permanente por uma maior ocupação do espaço costeiro destas regiões, com modificações, sobretudo, nos sistemas litorais, devido às transformações mais amplas que atingem toda a sociedade, tais como os processos de urbanização e demanda de serviços. Entretanto, o que se verifica nas duas regiões é a total falta de conscientização e adequação do uso e da ocupação da terra nestas

áreas, com raras exceções, às condições ecológico-geográficas, tendo como resultado territórios geograficamente e ecologicamente mais susceptíveis às invasões biológicas.

As atividades de controle e monitoramento de plantas invasoras destinadas às áreas de estudo, na maioria dos casos, tem procurado apenas resolver o problema da infestação e proliferação populacional existente, sem considerar as questões relacionadas com a qualidade dos ambientes envolvidos, as condições socioambientais locais, e com o sistema litorâneo como um todo, que é resultado dos fluxos e interações na escala regional. Por este motivo esta investigação analisa os núcleos ambientais ocupados e perturbados por *A. longifolia*, desde núcleos com baixo grau de ocupação pela espécie (muito comum em algumas porções nas regiões de estudo com presença de indivíduos isolados).

Algumas atividades de controle e monitoramento vem sendo desenvolvidas nas regiões de estudo o que não altera o desenvolvimento do presente trabalho. Entretanto, dependendo da atividade desenvolvida (há áreas em Leiria onde estão sendo testados métodos avançados de controle biológico, e no Sul do Brasil alguns núcleos da espécie estão controlados, como é o caso de Florianópolis), os núcleos de invasões por *A. longifolia* em áreas controladas poderão apresentar resultados diferentes, gerando um modelo de invasão local diferenciado, como poderá ser comprovado por esta investigação.

Este trabalho pretende, também, contribuir para o estudo de indicadores de sustentabilidade ambiental dos territórios às invasões biológicas, combinado, mais especificamente, com estudo de propostas de gestão. O estabelecimento de parâmetros ecológico-geográficos que avaliem a susceptibilidade ambiental e o desempenho de espécies invasoras nas áreas de estudo e orientem os tomadores de decisão em relação às melhores soluções económicas, sociais e ecológicas para o problema das invasões, é um trabalho que, com certeza, contribuirá para a melhoria das

condições ambientais dos espaços invadidos e para uma maior conservação da natureza, considerando o grau de severidade da invasão com o qual as áreas em análise convivem.

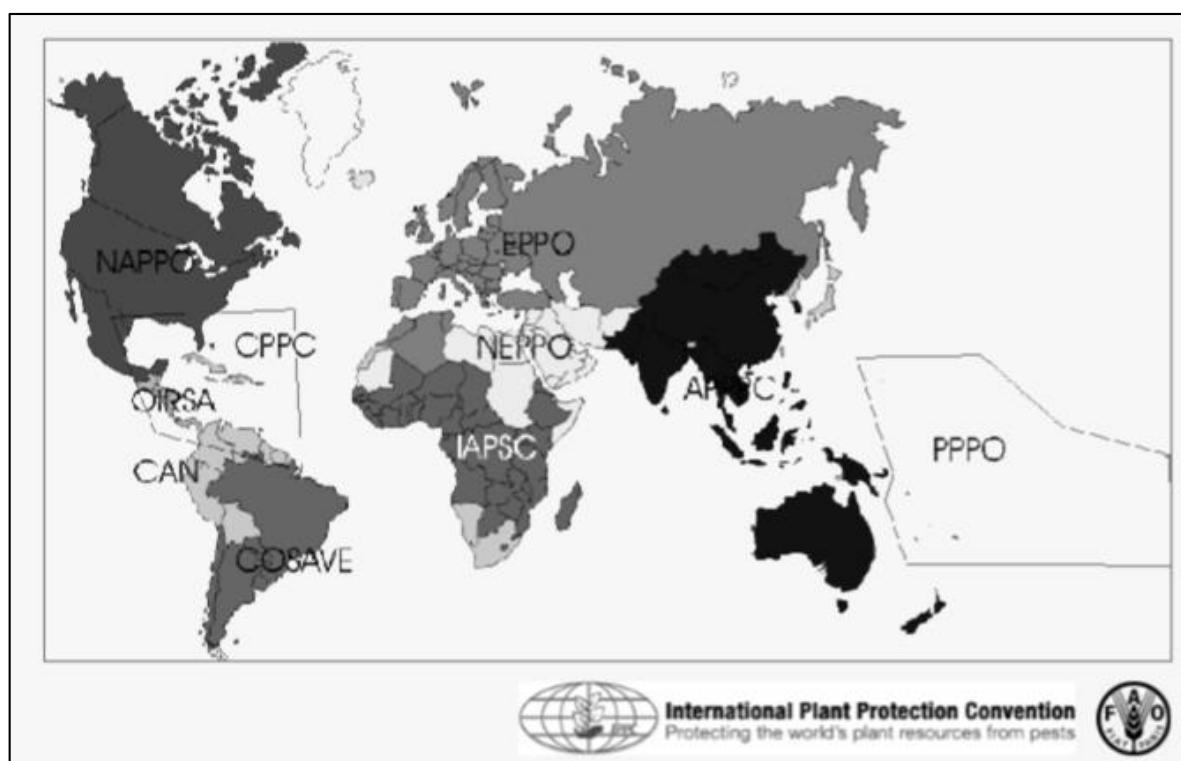
Os dados ISPM (*International Standards for Phytosanitary Measures*), *Plant Resources Protection – From Harmful Pests* (Pest Risk Analysis), e *International Trade and Invasive Alien Species*, da *International Plant Protection Convention* (IPPC, 1951) e apoio da *FAO's Plant Protection Service*, *World Trade Organization* e do *Council of Europe* (COE), são três dos mais importantes documentos e publicações internacionais que estabelecem as diretrizes para as áreas invadidas por plantas exóticas, a partir de um zoneamento que agrupa o conjunto da flora global segundo as exigências de conservação para cada região.

O zoneamento, chamado *Regional Plant Protection Organizations*, divide o globo em 8 zonas: **EPPO (União Europeia); COSAVE (Mercosul); NAPPO (NAFTA); OIRSA (Caribe); CAN (América do Sul); IAPSC (África Subsaariana); NEPPO (Norte de África e Oriente Médio); APPPC (Oriente e Oceania)** (Figura 12). Para cada região, são apresentadas diretrizes para as espécies mais invasoras (Red List; Alert List; Observation List), recomendações para pestes (Pest Recommended Regulation), os habitats e o uso da terra, a vida e as formas de crescimento das espécies. No caso de Portugal, seu território está inserido na EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*), sendo um dos 50 países da *Regional Plant Protection Organization for Europe* (RPPO). Quanto ao território brasileiro, este está inserido na COSAVE REGION (Figura 12).

O Projeto Millenium (*Millennium Ecosystems and Human-Being Assessment*) e seus alvos (os projetos independentes *Millennium Development Goals/MDGs* e *Sustainable Development Goals/SDGs*), propostos sob declaração de 191 países durante reuniões das Nações Unidas em 2000 e outra em 2015 (*United Nations Millennium Declaration*), apresenta diretrizes para avaliar e gerir os ecossistemas (condições abióticas) e as condições

bióticas, socioambientais e socioeconômicas, utilizando um conjunto de indicadores de sustentabilidade para combate da pobreza, fome, degradação ambiental, doenças, e do analfabetismo, sob a meta de 2030 de encerramento do acordo.

Figura 12 - Localização das áreas de influência da EPPO e COSAVE



Fonte: Google imagens (2021).

Alguns desses alvos partem da definição dos objetivos da sustentabilidade ambiental e conservação da natureza, e fazem o detalhamento desses objetivos numa estrutura que relaciona os objetivos com os indicadores e seus significados. Os indicadores podem ser validados através de várias técnicas e métodos, através de análises multivariadas, revisão de trabalhos publicados, sistema de informações geográficas (SIG), e trabalhos em laboratórios e campo. Os indicadores de sustentabilidade do Millennium constituem numa importante base teórica para diagnósticos dos

ecossistemas, tomada de decisões acerca dos problemas ambientais e monitoramento de ações a longo prazo.

Os 17 indicadores SDGs (Figura 13) visam promover mudanças nos processos de produção, consumo, conservação e sustentabilidade, em contextos de países desenvolvidos, subdesenvolvidos e em desenvolvimento, reduzindo os problemas ambientais, utilização dos recursos naturais, verificação da adequação do ambiente às condições locais, informando sobre a qualidade de vida dos espaços.

É dentro desta linha, com foco sobretudo dos alvos **11 (*sustainable cities and communities*)**, **13 (*climate action*)**, e **15 (*life on land*)**, que se insere esta pesquisa e, mais especificamente, no eixo de análise das invasões biológicas em espaços costeiros, que, na Europa, trata-se de aproximadamente 500 espécies de plantas vasculares, de acordo com estudo de Pyšek *et. al.* (2004) (*Handbook of Alien Species in Europe*).

Nesse âmbito, sob a ótica dos objetivos do Millennium e SDGs, a CBD (*Convention on Biological Diversity*), em parceria com o SCOPE, estabeleceram para as invasões biológicas, que:

- (i) as espécies invasoras e seus vetores devem ser identificados e priorizados
- (ii) espécies prioritárias devem ser controladas e erradicadas, e seus vetores devem ser mensurados para prevenir a introdução e estabelecimento de novas espécies
- (iii) deve-se estabelecer instrumento regulador dedicado às invasões, para prevenção e manejo da introdução e expansão de espécies invasoras
- (iv) deve-se elaborar políticas de combate a invasão através do desenvolvimento de instrumento legislativo dedicado para tal
- (v) deve-se encorajar governantes a considerar, onde necessário, colocar em prática mecanismos para manejo das espécies

Figura 13 - Sustainable Development Goals SDG's



Fonte: Google imagens (2021).

MODIAL-PTBR | MODELO DE DISTRIBUIÇÃO E INVASIVIDADE DA ACACIA LONGIFOLIA. ANÁLISE ECO-GEOGRÁFICA COMPARATIVA ENTRE PORTUGAL E BRASIL

Considerações gerais acerca da proposta teórico-metodológica

É neste panorama que se insere esta pesquisa. Procuramos, como enfoque, a susceptibilidade ambiental, e, em especial, a dos territórios com presença de espécies invasoras, abordando questões levantadas pelo SCOPE, como a melhoria da qualidade ambiental e as condições ecológicas dos territórios, e incentivo a busca de novas estratégias sustentáveis de manejo e conservação dos ecossistemas.

Este projeto, sob o título “**MoDIAL-PTBR - Modelo de Distribuição e Invasividade da *Acacia longifolia*. Análise eco-geográfica comparativa entre Portugal e Brasil**”, corresponde à tese de Doutorado do curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Coimbra – UC, com co-

orientação pela Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de São Paulo – USP, onde será possível desenvolver estudos e pesquisas nas áreas da Geografia e da Ecologia, com pesquisadores de diferentes setores no âmbito do tema das invasões biológicas.

Com a visão interdisciplinar efetivada durante o percurso da pesquisa, com experiências prévias em Portugal e no Brasil, poderão ser ampliadas a atuação profissional e desenvolver novos métodos de investigação, direcionados ao uso, planejamento, manejo e gestão das espécies e dos territórios.

As investigações prévias tiveram por objetivo obter resultados e dados no âmbito das espécies e dos ambientes, primários e secundários, incluindo a busca por um estreitamento das relações entre os pesquisadores e as instituições de pesquisa envolvidas no projeto, potencialmente vindo a criar uma rede de estudos sobre *Acacia*.

Os dados preliminares da parte teórica do estudo foram apresentados na *15th International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions*, realizada em Praga, na República Checa, e já estão publicados (Oliveira-Costa, Ferreira & Pivello, 2020).

Neste projeto de pesquisa, é eleita como espécie focal a australiana *Acacia longifolia* Andrews (Willd.), leguminosa de ampla distribuição geográfica, e teremos como áreas de análise alguns locais por ela invadidos em Portugal e no Brasil (Leiria e Rio Grande do Sul, respectivamente).

Os sistemas costeiros de Portugal e do Brasil, e suas circunvizinhanças, nas regiões centro de Portugal e sul do Brasil, apresentam uma das maiores concentrações, até hoje conhecida, de Acácias Australianas nos continentes europeu e americano. Espécies de *Acacia* distribuem-se por mais de 28.000 km² de área em Portugal, e 550.000 km² de área no Brasil.

São encontradas espécies de Acácias invasoras em solos da orla sedimentar costeira com abundância de dunas litorais (*A. cyanophylla*, *A. longifolia*, *A. pycnantha*, *A. podalyrialefolia*, *A. retinoides*), em solos calcários

marítimos (*A. cyclops*, *A. farnesiana*, *A. karroo*), em solos derivados de granitos alcalinos ou xistos carbônicos de fácies marítima (*A. dealbata*, *A. mearnsii*), além das áreas de solos sedimentares das planuras sublitorais e solos das vertentes atlânticas (*A. melanoxylon*).

Acacia longifolia é considerada como uma das espécies invasoras mais agressivas em Portugal, pelo Decreto-Lei nº 565/99. No Brasil, a *A. longifolia* é considerada invasora no Paraná (Resolução IAP nº 192/05), em Santa Catarina (Resolução COSEMA nº 08/12), e no estado do Rio Grande do Sul (Resolução SEMA nº 79/13).

As pesquisas com *Acacia longifolia* em Portugal foram inicialmente focadas no comportamento da espécie. Estudos sistemáticos continuam sendo realizados para o estabelecimento de estratégias de manejo, na tentativa de monitoramento e controle das populações.

Os dados obtidos em aproximadamente 20 anos de pesquisas em Portugal com *A. longifolia* revelam sinais da presença da espécie há 200 anos no país. A opção da área de pesquisa pelas zonas costeiras portuguesa e brasileira deve-se ainda a sua significativa importância ecológica e econômica. Estas zonas apresentam invasões pouco estudadas, tanto sob a ótica das espécies, quanto dos ambientes.

Inexistem trabalhos específicos que tenham como foco a susceptibilidade à invasão e os impactos geo-ecológicos à luz de ampla abordagem eco-geográfica comparativa entre diferentes situações de invasão da *Acacia longifolia*. A proposta desta pesquisa é fornecer dados que contribuam para o entendimento da evolução dos ambientes invadidos e as respectivas táxones, contribuindo para a contextualização eco-geográfica de uma espécie invasora de ampla distribuição geográfica, com translocação da Austrália desde pelo menos 200 anos.

Justificação e enquadramento do trabalho

As condições ecológico-geográficas existentes no interior das zonas costeiras possibilitam a ocorrência nessas zonas da maior concentração da produtividade biológica do planeta, e influenciam diretamente as condições de sustentabilidade ao longo de uma faixa relativamente estreita, formada pelas plataformas continentais e limites das planícies costeiras. Nos Sistemas Costeiros encontram-se os habitats mais produtivos e diversos do planeta, vitais para a proteção da costa e fornecedora de recursos para uma variedade de espécies. A *Acacia longifolia*, a espécie em estudo, apresenta uma elevada capacidade de colonizar diferentes ambientes costeiros quando avaliada a sua distribuição potencial, tanto na sua área de origem como nas suas áreas invadidas.

Na utilização dos recursos fornecidos pelo ambiente costeiro, com o intuito de suprimir suas necessidades biológicas, combinada a simultânea degradação da qualidade do meio ambiente, passado o período das introduções da *Acacia longifolia* em Portugal e no Brasil, certamente o meio físico não permaneceu constante, e a espécie terá adaptado-se as necessidades advindas das mudanças ecológicas, tendo desenvolvido novos mecanismos que possibilitaram a sua adequabilidade aos ambientes.

Estes mecanismos compreendem desde similaridades biológicas e fisiológicas com as espécies nativas, até alterações no funcionamento dos ecossistemas, onde foram consideradas as necessidades das espécies na integração às condições locais.

Além da perspectiva eco-geográfica de como as populações invasoras de *Acacia longifolia* têm se relacionado com o ambiente costeiro no tempo e no espaço, este projeto de pesquisa parte de uma necessidade básica para a compreensão do processo da invasão: *a influência das condições ambientais vigentes e as modificações pré e pós estabelecimento dos elementos invasores.*

Os impactos ambientais induzidos pelas atividades humanas são extremamente significativos para as invasões biológicas, no geral, e tem

significativa importância nas áreas costeiras, no específico, trazendo sérios problemas para ambos os casos (geral e local).

As condições socioeconômicas desses territórios são um importante indicador dessa dinâmica, pelo fato de um significativo contingente populacional habitar as áreas costeiras, com a capacidade de suporte dos recursos locais sendo excedida, muitas vezes superior a capacidade dos sistemas naturais, afetando diretamente o caráter do desenvolvimento dos impactos sobre o meio natural.

Algumas espécies de *Acacia* são modelos globais da Ciência da Invasão (Richardson *et al.*, 2011) com destaque para a *Acacia longifolia* que é reconhecida como espécie invasora em Portugal e no Brasil.

As atividades humanas interferem nos seus processos de estabelecimento na zona costeira, e, conseqüentemente, na proteção do sistema ambiental costeiro. Nos Sistemas Costeiros (praias, campo de dunas, planícies fluviais, planícies fluviomarinhas, planícies flúvio-lacustres, tabuleiros costeiros) os ambientes terrestres e marinhos são sistemas integrados e suas partes estão inter-relacionadas, onde a alteração de um componente influi em outras partes e na disfunção do sistema como um todo. O impacto acumulativo devido as pressões exercidas pela presença de espécies invasoras, produz vários resultados negativos, provocando mudanças no potencial hidrológico, no suporte da estrutura, e modificação do escoamento superficial.

A identificação dos problemas teóricos é uma questão que decorre de situações específicas da área, estando relacionada aos fenômenos ou variáveis que serão investigadas. Um diagnóstico a partir do reconhecimento das condições existentes, da análise dos recursos naturais com a integração das características biológicas das espécies e as condições socioeconômicas dos territórios, permitirão a tomada de decisões sobre a espécie e a capacidade de suporte do meio.

Entre as principais problemáticas locais, foram identificados:

1. Transformação do território, experimentada ao longo do processo histórico de ocupação das terras e atividades antropogênicas, responsáveis pelas introduções das espécies exóticas, transformações dos fluxos de energia e matéria, e modificações na estrutura e funcionamento do ambiente costeiro e de seus componentes;

2. Redução da biodiversidade, com aumento da competição, diminuição da variedade de habitats e do potencial genético das espécies (genótipos);

3. Modificações no meio abiótico, com interferências no balanço hídrico, processos sucessionais, estrutura da paisagem, e produtividade;

4. Intensificação da ocupação da terra, com crescimento dos núcleos populacionais e mudanças na dinâmica socioeconômica.

Algumas questões específicas são analisadas neste trabalho, levando-se em conta a região climática onde as espécies invasoras estão inseridas (escalas global e regional), as condições dos solos (escala regional e local), as diferenças taxonômicas da espécie (escala da espécie e subespécie), a distribuição potencial e atual da espécie nos domínios Australiano e Extra-Australiano.

É inquestionável a relação existente entre as condições dos ambientes à escala continental dos sistemas costeiros, e as encontradas no interior desses sistemas, à escala regional/local, o que também justifica a investigação. Alguns dos problemas que norteiam esta pesquisa:

1. Por que as invasões biológicas geram impactos diferenciados nos Sistemas Costeiros?
2. Os territórios dos Sistemas Costeiros podem ser considerados susceptíveis às invasões?
3. Quais características estruturais dos sistemas costeiros tornariam essas áreas mais susceptíveis às invasões?
4. Quais atributos biológicos das espécies exóticas desses ambientes tornariam essas espécies potencialmente invasoras?

5. Quais são as alternativas a serem empregadas nos sistemas costeiros para que possam garantir as condições mínimas de sustentabilidade ambiental, na ótica do problema das invasões?
6. Quão importante é a similaridade das características das espécies e dos territórios invadidos por *Acacia longifolia* em Portugal e no Brasil para explicar a susceptibilidade desses territórios?
7. Como as espécies e os ambientes diferem? A diversificação é esperada? Há um padrão de distribuição? Quais os fatores bióticos e abióticos que mediam essa diversificação?

Por esse motivo, este trabalho investiga a susceptibilidade à invasão gerada no interior dos sistemas costeiros portugueses e brasileiros, destinados à invasão por espécies de *Acacia*, e os impactos geo-ecológicos de suas áreas externas, considerando as situações de perturbação presentes na grande maioria dessas zonas.

Investigações comparadas entre Portugal e Brasil, dado o contexto de tradição do tema na Europa, pode ser uma mais valia, na medida em que podem ser comparados dados desde a fase de diagnóstico até o estabelecimento de ações de manejo, passando pela caracterização da espécie, das comunidades e dos habitats invadidos.

A espécie *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. é invasora agressiva em vários estados brasileiros, porém, pouco se sabe sobre sua invasividade, além de dados dos ecossistemas susceptíveis ao seu domínio. A carência de conhecimento sobre o comportamento e os impactos da *A. longifolia*, são fatos justificáveis para que estudos sobre esta espécie sejam desenvolvidos.

A introdução mais antiga parece ter ocorrido em Portugal, com registro que data até 200 anos (Marchante *et al.*, 2008). Apesar de ser objeto de vários estudos, a espécie é pouco conhecida no Brasil, onde a preocupação com a invasão por Acácias Australianas é recente (Attias *et al.*, 2013). Ao congregarmos dois dos seus alcances invasores (Portugal e Brasil), o presente estudo da *Acacia longifolia* busca o entendimento dos fatores facilitadores da invasão

pela espécie e pelo ambiente, estabelecendo uma rede de esforços conjuntos, que constitui numa oportunidade singular a fim de se comparar as características e o comportamento dessa espécie em diferentes situações de invasão.

Devido a complexidade natural e a intensidade da intervenção do homem na organização do espaço costeiro, a identificação de variantes fenotípicas sob o efeito de diferentes climas e pressões humanas irá contribuir para a avaliação global do impacto ecológico e funcional, e possibilitar um estudo da adaptação ecológica de uma das espécies invasoras mais agressivas que se conhece.

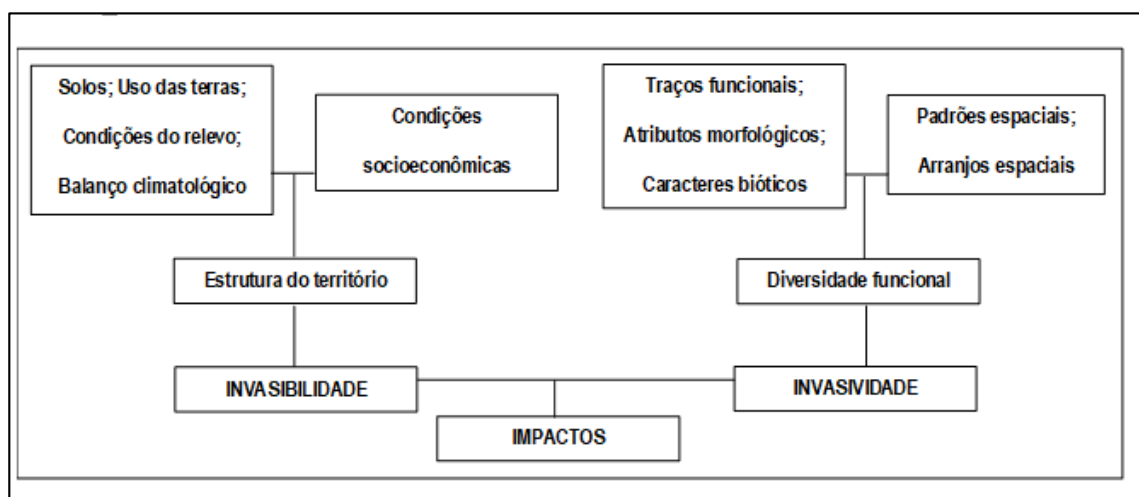
A rede de locais estabelecida foi definida dada a diferença das situações da invasão entre Portugal e Brasil, o que nos ajudará a avaliar se a invasão entre os dois países é, sobretudo, uma questão espácio-temporal. Justifica-se esta pesquisa pelo fato de:

- Estabelecer critérios técnicos e científicos entre os atributos bióticos e abióticos, considerando uma abordagem metodológica que atravessa escalas geográficas, visando um planejamento coerente com o clima regional, as condições dos solos, a escala taxonômica, o alcance global e regional das espécies, a legislação ambiental, com as perspectivas políticas e administrativas regionais, e com a dinâmica socioeconômica;
- Fornecer uma análise de caráter eco-geográfico, proporcionando subsídios teóricos e metodológicos para a abordagem da susceptibilidade dos territórios às invasões, avaliação de impactos geo-ecológicos por espécies exóticas invasoras, e elaboração de prognóstico de invasões biológicas em sistemas costeiros litorais, com a validação dos modelos vigentes de susceptibilidade ambiental aplicados às invasões biológicas, e proposição de um modelo para *A. longifolia*.
- Propor medidas objetivas ao planejamento dos territórios invadidos por *Acacia* em zonas costeiras litorais, estabelecendo critérios para seu pleno desenvolvimento e efetivação, com base nas condições de susceptibilidade

ambiental dos territórios, sobretudo, à luz das diferenças dos habitats e entre as características biológicas das espécies dos núcleos invadidos por *Acacia* em Portugal e no Brasil.

Trata-se, portanto, de um estudo ecológico-geográfico que procura desenvolver um modelo das relações entre os sistemas físicos e biológicos, tendo como ponto fundamental a dinâmica natural e os impactos provenientes das interferências humanas, sob a ótica da ciência geográfica e ecológica (Figura 14).

Figura 14 - Principais parâmetros para desenvolvimento desta pesquisa



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas da presente pesquisa em invasões biológicas expressam relações entre vários atributos e variáveis, implicando na possibilidade de inúmeros testes, com vistas a obtenção de evidências reais sobre a complexidade própria das relações de invasão, seguindo os pressupostos teóricos tanto dos estudos geográficos como dos estudos ecológicos. Na formulação das ideias para a contextualização das hipóteses de um trabalho em invasão biológica, algumas dificuldades tornam-se significativas, dado que o resultado de uma interpretação em termos de invasividade e

invasibilidade dependerá da amplitude das mudanças ambientais ocorridas durante um dado período de tempo e efeitos das atividades humanas antes das fases citadas, durante e depois da ocupação da área.

Estas hipóteses deverão ser trabalhadas com a utilização de documentos, tais como mapas, fotografias aéreas, cartas temáticas e imagens orbitais, que estabeleçam os padrões de mudanças em um passado recente, a situação atual, e cenários futuros das invasões, aliada a disponibilidade de estudos específicos e técnicas adequadas (laboratório e campo) para verificação e confirmação dos dados.

Seguindo estes procedimentos, pode-se testar algumas hipóteses relacionadas as invasões biológicas nas zonas costeiras portuguesa e brasileira, a partir:

- Do papel exercido pela introdução de espécies invasoras como ponto de redimensionamento da interação homem-natureza em zonas costeiras litorais;
- Do relacionamento entre os núcleos de invasão biológica e as características naturais em função do solo, clima, usos da terra;
- Do poder dos impactos das invasões biológicas exercidos sobre as unidades ambientais dos sistemas litorais, em função das interferências humanas.

O redimensionamento da interação homem-natureza sob efeito das invasões biológicas, refere-se a zona costeira dentro de seus limites atuais e capacidade de suporte, definidos como os condicionantes estruturadoras e unidades ambientais compreendidos entre os níveis da máxima preamar e a mínima baixa-mar, acrescida no continente a área influenciada pelas forças marinhas, havendo, após a introdução das espécies invasoras, distúrbios e perturbações advindas das necessidades de adaptação e sobrevivência dessas espécies.

A relação entre os núcleos de invasão biológica e as características naturais das unidades ambientais nos sistemas costeiros, refere-se ao

posicionamento dos núcleos das invasões no contexto regional e a dinâmica natural, através das ações que intervêm as características dos solos, o balanço hídrico, a dinâmica climatológica, os tipos de uso e ocupação da terra, o contexto socioeconómico regional, como estímulos responsáveis pelo cenário da invasão biológica atual.

A geração dos impactos das invasões biológicas através das interferências antrópicas, refere-se ao diagnóstico e avaliação com um sistemático processo de conservação da natureza. A confirmação destas ideias é importante para avaliar o papel da diversidade funcional da planta e da estrutura do território como características para prever a susceptibilidade de ambientes para serem invadidos.

As hipóteses específicas que serão investigadas pela pesquisa, em relação aos sistemas costeiros, as invasões biológicas, e a relação Portugal-Brasil, são as seguintes:

- a) os sistemas costeiros são susceptíveis às invasões no contexto global e regional, em função do arranjo espacial, relação entre o arranjo e as condições do solo, percentagem de intervenções antrópicas, e demais características do suporte físico como o balanço hídrico-climatológico;
- b) em um mesmo núcleo de invasão, as espécies invasoras de *Acacia longifolia* não têm o mesmo desempenho, e por isso podem haver diferentes situações de invasão;
- c) a estrutura dos núcleos de invasão por *Acacia longifolia* nas zonas costeiras de Portugal e do Brasil no período corrente é diferente do período passado, o que influenciará cenários futuros de invasão.

A partir dos desenvolvimentos deste projeto de pesquisa espera-se:

- que a *Acacia longifolia* ocorra em uma ampla gama de ambientes, mais ampla em Portugal do que no Brasil, devido os ecossistemas mediterrâneos estarem mais inclinados às invasões que os neotropicais,

além do fato das introduções em Portugal possuírem história mais antiga que no Brasil;

- que haja associação entre os traços biológicos/funcionais das espécies com a distribuição das populações e/ou com as características do ambiente;
- que as condições ambientais para *A. longifolia* no Brasil sobrepuje as condições ambientais em Portugal, em termos, sobretudo, das condições hídrico-climáticas e dos usos do solo, apresentando uma menor susceptibilidade do que em Portugal – o que poderá indicar que a estrutura dos territórios tem um papel importante nas invasões biológicas por *Acacia longifolia*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. D.; FREITAS, H. Exotic naturalized flora of continental Portugal – a reassessment. **Botanica Complutensis**. n. 30, p 117-130, 2006.

ALMEIDA, J. D.; FREITAS, H. Exotic flora of continental Portugal – a new assessment. **Bocconeia**. n. 24, p. 231-237, 2012.

ATTIAS, N. *et al.* Acácias Australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n. 2, p. 74-96, 2013.

BARRETT, S. *et al.* **Invasion Genetics: The Baker and Stebbins Legacy**. Wiley-Blackwell, 2016.

BAKER, R; STEBBINS, L. **The Genetics of Colonizing Species**. New York, Academic Press, 1965.

BERTALANFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BENTHAM, G. Revision of the suborder mimosae. Transactions of the Linnaean **Society of London**, n. 30, p. 335-664, 1875.

BROENNIMANN, O. *et al.* Evidence of climatic niche shift during biological invasion. **Ecology letters**. n.10, p. 701-709, 2007.

CADOTTE, M. W; MCMAHON, S. M; FUKAMI, T. **Conceptual ecology and invasion biology: reciprocal approaches to nature**. Springer, 2006.

CARTER, B. **Coastal Environments**: An Introduction to the Physical, Ecological, and Cultural Systems of Coastlines. Academic Press, 1988.

CARVALHO, L. M. *et al.* Disturbance influences the outcome of plant–soil biota interactions in the invasive *Acacia longifolia* and in native species. **Oikos**, n.119, p. 1172–1180, 2010.

CATFORD, J. *et al.* Quantifying levels of biological invasion: towards the objective classification of invaded and invisable ecosystems. **Global Change Biology**, n. 18, p. 44-62, 2012.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria de sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1972.

CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. **Modelos integrados em Geografia**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos, 1974.

COLAUTTI, R. I; MACISAAC, H. J. A neutral terminology to define invasive species. **Diversity Distribution**. n.10, p. 135-141, 2004.

CRALL, A. W. *et al.* Using habitat suitability models to target invasive plant species surveys. **Ecological Applications**. N. 23, p. 60-72, 2013.

CRONK, Q.; FULLER, J. L. **Plant Invaders**: the threat to natural ecosystems. Springer, 1995.

CZECH, B; KRAUSMAN, P. Distribution and causation of species endangerment in the United States. **Science**. v. 277, n. 5329, p. 1116-1117, 1997.

D'ANTONIO, C. *et al.* Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, v. 84, n. 5, 1996.

DAVIS, M. Invasion biology 1958-2005: The pursuit of science and conservation. *In: Conceptual ecology and invasions biology*: reciprocal approaches to nature. London: Springer, 2006.

DI CASTRI, F. On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological necessity. *In: Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

DI CASTRI, F; MOONEY, H. **Mediterranean type ecosystems**: origin and structure. Springer - Verlag Berlin, Heidelberg, 1973.

DRAKE, J. A. *et al.* **Biological invasions**: A global perspective. SCOPE, 1989.

DRENOVSKY, R; JAMES, J. **Designing invasion-resistant plant communities**: the role of plant functional traits. Society for Range Management, 2010.

ESPÍNOLA, L. A; FERREIRA, H. Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. **Interiencia**, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

ELTON, C. **The ecology of invasions by animals and plants**. London: Methuen, 1958.

FALK-PETERSEN, J. *et al.* On the Numerous Concepts in Invasion Biology. **Biological Invasions**. v. 8, n. 6, p.1409-1424, 2006.

FERNANDES, M. M. Acácias e geografia histórica: rotas de um percurso global. **Cadernos do curso de doutoramento em Geografia**, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, p. 23-40, 2012.

FIGUEIREDO, A. **Assessing impacts from future climatic scenarios on the distribution of flora and vegetation at Madeira Island**. 2013. Tese (Doutoramento). Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

FRIDLEY, J. D. Invasibility of communities and ecosystems. *In*: **Encyclopedia of Biological Invasions**. University of California Press, London, 2011.

GALLIEN, L. *et al.* Predicting potential distributions of invasive species: where to go from here? **Diversity and Distribution**, n.16, p. 331-342, 2010.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Una visión a escala de paisaje de las invasiones biológicas. **Ecosistemas**. v. 24, n. 1, p. 84-92, 2015.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Landscape context modulates plant invasions in Mediterranean forest edges. **Biological Invasions**. n. 15, p. 547–557, 2013.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Quantifying the landscape influence on plant invasions in Mediterranean coastal habitats. **Landscape Ecology**, n. 28, p. 891–903, 2013.

GUO, Q. F. Intercontinental biotic invasions: what can we learn from native populations and habitats? **Biological Invasions**. n. 8, p. 1451-1459, 2006.

GALVANI, F; GAERTNER E. Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta. **Circular Técnica**. p. 1-9, 2006.

GROVES, R. H; DI CASTRI, F. **Biogeography of Mediterranean Invasions**. London: Springer, 1991.

HAGGETT, P. Prediction and predictability in geographical systems. **Transactions of the Institute or British Geographers**. v.1, n.1, 1994.

HEYWOOD, J. Spatial Analysis of Genetic Variation in Plant Populations. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 22, p. 335-355, 1991.

HENDERSON, S. *et al.* Progress in invasive plants research. **Progress in Physical Geography**, n. 30, p. 25-46, 2006.

HIJMANS, R. *et al.* Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, n. 25, p.1965-1978, 2005.

HOLDRIDGE, L. R. Determination of world plant formations from simple climatic data. **Science**, n. 105, p. 367–368, 1947.

HOOPER, S; MASLIN, B. Phytogeography of Acacia in Western Australia. **Australian Journal of Botany**, n. 26, p. 63-78, 1978.

HUGGETT, R. **Systems analysis in Geography**. Oxford Clarendon Press, 1987.

I3N BRASIL. Acacia longifolia. In: **Red de Información sobre Especies Invasoras**. IABIN International. Disponível em: <http://www.institutohorus.org>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

ISSG. Acacia longifolia. In: **Global Invasive Species Database**. ISSG Internacional. Disponível em: <http://www.issg.org/database/welcome>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE - IUCN. Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological **invasion**. **Species**, n. 31-32, p. 28-42, 1999.

JOHNSTON, R. J. **Geografia e geógrafos**: a Geografia humana anglo-americana desde 1945. São Paulo: DIFEL, 1986.

KLINK, H. **Geoecology and natural regionalization - bases for environmental research**. Tübingen: Institute for Scientific Cooperation, Applied Sciences and Development, 1974.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nachihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. **Geographische Zeitschrift**, n. 6, p. 593–611, 657–679, 1900.

LE MAITRE, D. *et al.* Impacts of invasive Australian acacias: implications for management and restoration. **Diversity and Distributions**, v.17, n.5, p. 1015-1029, 2011.

LEE, C. Evolutionary genetics of invasive species. **Trends in Ecology & Evolution**, n. 17, p. 386-39, 2002.

LEVINE, J. *et al.* Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. **Proceedings Biological Sciences**, v. 270, n. 1517, p. 775–781, 2003.

LOCKWOOD, J. L. *et al.* **Invasion Ecology**. Blackwell Publishing, 2007.

LONSDALE, W. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. **Ecology**, v. 80, n.5, p. 1522-1536, 1999.

LOURENÇO, D. C. G. R. **Avaliação de áreas invadidas por espécies de Acácia na paisagem protegida da arriba fóssil da Costa de Caparica**, 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

MACDONALD, G. **Biogeography**: introduction to space, time, and life. John Wiley & Sons Inc, 2003.

MARCHANTE, H. *et al.* The potential role of seed banks in the recovery of dune ecosystems after removal of invasive plant species. **Application Vegetation Science**. n. 14, p. 107-119, 2011.

MARCHANTE, E. *et al.* Short and long-term impacts of *Acacia longifolia* invasion on the belowground processes of a Mediterranean coastal dune ecosystem. **Applied Soil Ecology**, n. 40, p. 210217, 2008.

MARCHANTE, H. *et al.* **Guia prático para a identificação de plantas invasoras em Portugal**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

MARCHANTE, E. **Invasion of Portuguese coastal dunes by *Acacia longifolia*: impacts on soil ecology**. 2007. Tese (Doutoramento). Universidade de Coimbra, Coimbra, 2007.

MARCHANTE, H. **Invasão dos ecossistemas dunares portugueses por *Acacia*: uma ameaça para a biodiversidade nativa**. 2001. Tese (Doutoramento). Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001.

MARQUES, D. N. **Influência espacial da invasora *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. num ecossistema dunar português**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

MCNELLY, J. Invasive species: a costly catastrophe for native biodiversity. **Land Use Water Resource**. n.1, p. 1-10, 2001.

MALAVASI, M. *et al.* Landscape fragmentation, land-use legacy and propagule pressure promote plant invasion on coastal dunes: a patch-based approach. **Landscape Ecology**. n. 29, p. 1541–1550, 2014.

MASLIN, B. *et al.* Overview of the generic status of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae). **Australian Systematic Botany**. n.16, p. 1-18, 2003.

MEINERS, S. *et al.* Effects of plant invasions on the species richness of abandoned agricultural land. **Ecography**. v. 24, n.6, p. 633-644, 2001.

MENESES, P. **Sensoriamento remoto**: reflectância dos alvos naturais. Brasília: Editora UnB, 2001.

MILLER, P. **The Gardeners Dictionary**. 4. ed. London: Self-published, 1754.

MYERS, J; Bazely, D. **Ecology and Control of Introduced Plants**. Cambridge: University Press, 2010.

MOONEY, H. A; HOBBS, R. J. **Invasive Species in a Changing World**. Washington DC: Island Press, 2000.

NEI, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, n. 70, p. 3321-3, 1973.

NORDSTROM, K. **Recuperação de Praias e Dunas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

O'DOWD, D; GILL, A. Seed dispersal syndromes of Australian acacia. *In*: **Seed Dispersal**. Academic Press, New York, 1986.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; FIGUEIREDO, R. F; PIVELLO, V. R. A Invasora *Acacia longifolia* Andrews (Willd.) em Portugal e no Brasil: Investigação Preliminar Integrando Registros GBIF com Dados da Literatura e Condicionantes Ambientais e Regionais. **Espaço em Revista**, v. 22, p. 165-202, 2020.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; FIGUEIREDO, R. F; PIVELLO, V. R. Determinants and Impacts of *Acacia longifolia* Andrews (Willd.) Spread: A Comparative Study Between Portugal and Brazil. *In*: BIENNIAL CONFERENCE INTERNATIONAL BIOGEOGRAPHY SOCIETY, 9., 2019, Málaga – Spain, **Book of Abstracts** [...]. Málaga – Spain, 2019.

OLIVEIRA-Costa, J. L. P; PIVELLO, V. R. *Acacia* Ecology on Brazilian Dune Systems - First Data on The Ecology of Australian *Acacia longifolia* (Fabaceae) Across Coastal Dunes of Florianopolis, Santa Catarina, South Brazil. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECOLOGY AND MANAGEMENT OF ALIEN PLANT INVASIONS, EMAPI, 14., 2017, Lisbon - Portugal. **Book of Abstracts** [...], Lisbon - Portugal, 2017.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. *et al.* Caracterizando as invasões por Acácias Australianas na Bacia Hidrográfica do Rio Arouce desde 1960 usando a distribuição das espécies, a história do uso do solo e as condicionantes físicas – implicações a invasibilidade. **GOT - Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v.9, 2016.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. *et al.* Organização geossistêmica e invasões por *Acacia* sp. (Fabaceae: Mimosoideae) na Bacia Hidrográfica do Rio Arouce. Uma visão das invasões biológicas à escala do Geossistema. **GOT - Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v. 8, 2015.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. **Os Caminhos da Invasão do Género *Acacia* Mill na Bacia do Rio Arouce**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2014.

ORIAN, G; MILEWSKI, A. Ecology of Australia: the effects of nutrient-poor soils and intense fires. **Biological Reviews**. n. 82, p. 393-423, 2007.

PAUCHARD, A. *et al.* Comparing alien plant invasions among regions with similar climates: where to from here? **Diversity and Distributions**. n.10, p 371-375, 2004.

PEACOCK, L; WORNER, S. Biological and ecological traits that assist establishment of alien invasive insects. **New Zealand Plant Protection**. n. 61, p. 1-7, 2008.

PEDLEY, L. A revision of *Acacia* Mill. **Queensland. Austrobaileya**. n.1, p. 75-234, 1978.

PETERSON, A. T. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. **Quarterly Review of Biology**, n. 78, p. 419-43, 2003.

PIMENTEL, D. *et al.* Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, n. 84, p. 1-20, 2001.

PYSEK, P. Past and future of predictions in plant invasions: a field test by time. **Diversity and Distribution**. n. 7, p. 145-151, 2001.

PYŠEK, P.; PRACH, K.; REJMÁNEK, M.; WADE, M. **Plant invasions: general aspects and special problems**. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995.

RASCHER, K. *et al.* *Acacia longifolia* invasion impacts vegetation structure and regeneration dynamics in open dunes and pine forests. **Biological Invasions**. v.13, n. 5, p. 1099-1113, 2011.

REJMÁNEK, M. *et al.* Plant invasions and invasibility of plant communities. **Vegetation Ecology**. n. 2, p. 387-424, 2013.

REJMÁNEK, M.; RICHARDSON, D.; PYŠEK, P. Plant invasions and invasibility of plant communities. **Vegetation Ecology**. n. 13, p. 332-355, 2005.

REJMÁNEK, M; RICHARDSON, D. Trees and shrubs as invasive alien species – 2013 update of the global database. **Diversity and Distributions**. n.19, p 1903-1904, 2013.

REJMÁNEK, M. Invasive plants and invulnerable ecosystems. *In: Invasive Species and Biodiversity Management*. Boston: Kluwer, 1999.

REJMÁNEK, M. Invasiveness. *In: Encyclopedia of Biological Invasions*. Berkeley & Los Angeles: SPB Academic Publishing, 2011.

RICHARDSON, D. M. **Fifty years of invasion ecology**: The legacy of Charles Elton. Wiley-Blackwell, Oxford, 2011.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Human-mediated introductions of Australian Acacias – a global experiment in biogeography. **Diversity and Distribution**. v. 17, n. 5, p. 771-787, 2011.

RICHARDSON, D; PYSEK, P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. **Progress in Physical Geography**. v. 30, n.409, 2006.

RICHARDS, C. *et al.* Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. **Ecology Letters**. v. 9, n. 8, p. 981-99, 2006.

RICHLING, A. **Typology and regionalisation as two independent systems of grouping geocomplexes**. Bratislava: International Geographical Union, 1981.

ROBINSON, J; HARRIS, S. A plastid DNA phylogeny of the genus *Acacia* Miller (Acacieae, Leguminosae). **Bolanical Journal of The Linnean Society**, n. 132, p. 195-222, 2000.

RODRÍGUES-ECHEVERRÍA, S. Rhizobial hitchhikers from down under: invasional meltdown in a plant-bacteria mutualism? **Journal of Biogeography**, n. 3, p. 1611-1622, 2010.

SEEBENS, H. *et al.* No saturation in the accumulation of alien species worldwide. **Nature Communications**, n. 8, p. 14435, 2017.

SHIGESADA, N; KAWASAKI, K. **Biological Invasions**: Theory and Practice. Oxford University Press, 1997. (Oxford Series in Ecology and Evolution).

SIMBERLOFF, D; REJMÁNEK, M. **Encyclopedia of Biological Invasions**. University of California Press, California: Berkeley and Los Angeles, 2011.

SMITH, T. M; SHUGART, H. H; WOODWARD, F. I. **Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change**. Great Britain: Cambridge University Press, 1997.

THEOHARIDES, K; DUKES, J. Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. **New Phytologist**. n. 176, p. 256-273, 2007.

TURNBULL, J. Australian acacias in developing countries: proceedings of an international workshop held at the Forestry Training Centre, Gympie, Qld., **ACIAR Proceedings**, Australia, n. 16, 1987.

TIVY, J. **Biogeography: a study of plants in the ecosphere**. Oliver & Boyd Inc, 1971.

VAVILOV, N. I. **Origin and geography of cultivated plants**. Great Britain: Cambridge University express, Cambridge, 1992.

VILÀ, M; HULME, P. **Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services**. Springer, 2017. (Springer Series in Invasion Ecology).

VAN KLEUNEN, M. *et al.* Global exchange and accumulation of non-native plants. **Nature**. n. 525, p 100-103, 2015.

VICENTE, S. *et al.* Genetic diversity and differentiation of invasive *Acacia longifolia* in Portugal. **Web Ecology**. v. 18, n. 1, p. 91-103, 2018.

VITOUSEK, P. Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. **Oikos**. n. 57, p. 7-13, 1990.

VILÀ, M. *et al.* Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology Letters**. v. 14, n. 7, p. 702-8, 2011.

ZENNI, R; ZILLER, S. An overview of invasive plants in Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. v.34, n. 3, p.431-446, 2011.

KOIKE, F. *et al.* **Assessment and Control of Biological Invasion Risks**. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland, 2008.

KOLAR, C; LODGE, D. Progress in invasion biology: predicting invaders. **Trends in Ecology and Evolution**. v.16, n. 4, p. 199-204, 2001.

KOWARIC, I. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. *In: Plant Invasions – General Aspects and Special Problems*. Amsterdam, The Netherlands: Academic Publishing, 1995.

WATTS, D. **Principles of Biogeography**: an introduction to the functional mechanisms of ecosystems. McGraw-Hill Publishing Co., 1971.

WILLIAMSON, M. **Biological Invasions**. Chapman & Hall Publishing. London, 1996.

WILSON, J. *et al.* Biological invasions and natural colonisations are different – the need for invasion science. **NeoBiota**. n. 31, p. 87–98, 2016.

WOLFGANG, N. **Biological Invasions (Ecological Studies)**. Springer, 2006.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme "Competitiveness and Internationalization", projeto 'POCI-01-0145-FEDER-006891'; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto 'UID/GEO/04084/2013'.



Geografia

Publicações Avulsas

v. 3, n. 1, jan./jun. 2021. Edição Especial

Representações da Paisagem: Abordagens Multidisciplinares

Linguistic
Literature
Poetry

LANDSCAPE
REPRESENTATIONS

Geography
Planning
Nature

LANDSCAPE
REPRESENTATIONS

Linguistic
Literature
Poetry

LANDSCAPE
REPRESENTATIONS

Geography
Planning
Nature

Teaching
Cinema
Art

Geography
Teaching
Linguistic

Teaching
Cinema
Art

Dossiê temático/Edição especial

Coordenadores

Jorge Luis P. Oliveira-Costa
Tatiana Aparecida Moreira
Fátima Velez de Castro
Andréa Aparecida Zacharias



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ



ISSN 1677-8049 / ISSN: 2763-9819



EXPEDIENTE

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n.1, Dossiê Temático/Edição Especial, jan./ jun. 2021.

EDITORES

Bartira Araújo da Silva Viana (UFPI)
 Andrea Lourdes Monteiro Scabello (UFPI)
 Raimundo Lenilde de Araújo (UFPI)
 Mugiany Oliveira Brito Portela (UFPI)
 Raimundo Jucier Sousa de Assis (UFPI)
 Wesley Pinto Carneiro (UFPI)

CONSELHO EDITORIAL/CONSULTIVO

Adriany de Ávila Melo Sampaio (UFU)
 Ana Cláudia Ramos Sacramento (UERJ)
 Anézia Maria Fossêca Barbosa (UFS)
 Anna Kelly Moreira da Silva (IFPI)
 Antonio Carlos Freire Sampaio (UFU)
 Armstrong Miranda Evangelista (UFPI)
 Carla Juscélia de Oliveira Souza (UFSJ)
 Carlos Rerisson Rocha da Costa (UESPI)
 Carolina Machado Rocha Busch Pereira (UFT)
 Claudia do Carmo Rosa (UEG)
 Cristiane Valéria de Oliveira (UFMG)
 Daniel Dantas Moreira Gomes (UPE)
 Daniel M. Vallerius (UFT)
 Denis Richter (UFG)
 Dinameres Aparecida Antunes (UFPI)
 Eder Mileno Silva de Paula (UFPA)
 Edvania Gomes de Assis Silva (UFDpar)
 Eliana Marta Barbosa de Moraes (UFG)
 Elisabeth Mary de Carvalho Baptista (UESPI)
 Glairton Cardoso Rocha (IFPI)
 Glauciana Alves Teles (UVA)
 Giovana Mira de Espindola (UFPI)
 Iracilde Maria Moura Fé Lima (UFPI)
 Jailton de Jesus Costa (UFS)
 Jorge Luis Paes Oliveira-Costa (Universidade de Coimbra)
 Josélia Saraiva e Silva (UFPI)
 Lana de Souza Cavalcanti (UFG)
 Liége de Souza Moura (UESPI)
 Liriane Gonçalves Barbosa (UNESP)
 Livânia Norberta de Oliveira (IFPI)
 Lucineide Mendes Pires (UEG)
 Marcelo Martins de Moura-fé (URCA)
 Marcos Nicolau Santos da Silva (UFMA)
 Marco Túlio Mendonça Diniz (UFRN)
 Maria Francineila Pinheiro dos Santos (UFAL)
 Miriam Aparecida Bueno (UFG)
 Mônica Virna Aguiar Pinheiro (URCA)
 Priscylla Karoline de Menezes (UFPE)
 Renato Sérgio Soares Costa (IFPI)
 Reurysson Chagas de Sousa Moraes (IFPI)
 Roberto Célio Valadão (UFMG)
 Rodrigo da Silva Rodrigues (UFPE)
 Rosalvo Nobre Carneiro (UERN)
 Valéria de Oliveira Roque Ascenção (UFMG)
 Vilma Lúcia Macagnan Carvalho (UFMG)
 Wendell Teles de Lima (UEA)

CONSELHO CIENTÍFICO

Andrea Lourdes Monteiro Scabello (UFPI)
 Antônio Cardoso Façanha (UFPI)
 Albert Isaac Gomes Viana (UFPI)
 Aline Araújo Lima (UFPI)
 Aline Camilo Barbosa (UFPI)
 Ângela Oliveira Vieira
 Bartira Araújo da Silva Viana (UFPI)
 Brenda Rafaela Viana da Silva (UEMA)
 Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (UFPI)
 Carlos Sait Pereira de Andrade (UFPI)
 Cláudia Maria Sabóia de Aquino (UFPI)
 Cleonice Carvalho Silva (UFPI)
 Denilson Barbosa dos Santos (UEMA)
 Edileia Barbosa Reis (UFPI)
 Elayne Cristina Rocha Dias (UFMG)
 Elvis Reis de Oliveira (UFES)
 Emilson Oliveira dos Santos (UFPI)
 Francisco Wellington Araújo Sousa (UFPI)
 Glácia Lopes Araújo (UFPI)
 Gracielly Portela da Silva (UnB)
 Gustavo Souza Valladares (UFPI)
 Hikaro Kaio de Brito Nunes (UEA/CEST)
 Jaerle Rodrigues Campêlo (CETEC)
 João Victor Alves Amorim (UFPI)
 Josivane José Alencar (IFPI)
 Karoline Veloso Ribeiro (UFPI)
 Katiúscya Albuquerque de Moura Marques (UFPI)
 Igor de Araújo Pinheiro (UFG)
 Leilson Alves dos Santos (UEMA/UFMG)
 Lucas Almeida Monte (UFPI)
 Marcela Vitória de Vasconcelos (UFPI)
 Maria Solange Melo de Sousa (UnB)
 Mário Ângelo de Meneses Sousa (UFPI)
 Mugiany Oliveira Brito Portela (UFPI)
 Orleando Leite de Carvalho Dias (UFPI)
 Raimundo Jucier Sousa de Assis (UFPI)
 Raimundo Lenilde de Araújo (UFPI)
 Raimundo Wilson Pereira dos Santos (UFPI)
 Sara Raquel Cardoso Teixeira de Sousa (IFPI)
 Simone Rodrigues da Silva (UFPI)
 Tiago Caminha de Lima (IFAP)
 Vânia Vieira Lima (UFPI)
 Werton Francisco Rios da Costa Sobrinho (UESPI)
 Wesley Pinto Carneiro (UFPI)

G344 *Geografia: publicações avulsas [recurso eletrônico]. /. Universidade Federal do Piauí. – vol. 3, n. 1, (jan./jun. 2021). – Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí, 2021-. 241 p.*

Semestral.

Dossiê Temático/Edição Especial

Domínio: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia>>.

ISSN: 1677-8049/2763-9819

1. Educação Geográfica. 2. Formação Docente. 3. Aspectos Físico-naturais. 4. Aspectos Socioeconômicos. I. Universidade Federal do Piauí.

CDD 910

Bibliotecária: Thais Vieira de Sousa Trindade – CRB-3/1282

CAPA

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

DIAGRAMAÇÃO E NORMALIZAÇÃO -ABNT

Bartira Araújo da Silva Viana

A revisão ortográfica é de responsabilidade dos autores.

Idioma: Português



Representações da Paisagem: abordagens multidisciplinares

Dossiê temático/Edição especial

Organizadores

JORGE LUIS P. OLIVEIRA-COSTA

CEGOT/Universidade de Coimbra,
Coimbra, Portugal

TATIANA APARECIDA MOREIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo IFES
Vitória, Espírito Santo, ES, Brasil

FÁTIMA VELEZ DE CASTRO

Universidade de Coimbra/CEGOT/RISCOS,
Coimbra, Portugal

ANDRÉA APARECIDA ZACHARIAS

Universidade Estadual Paulista UNESP,
Ourinhos/Rio Claro, São Paulo, SP, Brasil



Representações da Paisagem: abordagens multidisciplinares Dossiê temático/Edição especial

Organização: Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fátima Velez de Castro e Andréa Aparecida Zacharias

Publicado pela Revista Geografia Publicações Avulsas, Universidade Federal do Piauí (Brasil), Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Centro de Ciências Humanas e Letras, Coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia, CEP: 64049 – 550, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, Brasil. <https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia/index>

Design da capa: Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Copyright © 2021 por Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fátima Velez de Castro, Andréa Aparecida Zacharias e colaboradores (o conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores)

Todos os direitos reservados à Revista Geografia Publicações Avulsas (ISSN: 1677-8049). É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do código penal.

Impresso no Brasil. Printed in the Brazil

Este trabalho contou com o apoio do (i) European Regional Development Funds, através do projeto COMPETE 2020 – Operational Programme 'Competitiveness and Internationalization', sob Grant POCI-01-0145 – FEDER – 006891; (ii) a Universidade de Coimbra (UC) e o seu Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT); (iii) o fundo nacional de Portugal através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) «Grant UID/GEO/04084/2013»; (iv) o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Espírito Santo, Brasil; (v) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e seu Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG/GEOCART).



Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 4-12, jan./jun. 2021.



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
INTRODUÇÃO DOS COORDENADORES	
Para que serve a paisagem?	8
Paisagens: olhares interdisciplinares	9-12
<i>Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana A. Moreira, Fátima Velez de Castro, Andréa A. Zacharias</i>	
Parte I: A entrada socio-cultural do conceito de Paisagem: A paisagem no ensino, questões urbano-culturais, literatura e arte	
1 A Paisagem como recurso pedagógico no desenvolvimento do pensamento crítico	13-39
<i>Miguel Castro</i>	
2 “Encham os olhos de Paisagem!” – Ensinando a observar em geografia. Uma proposta taxonômica	40-57
<i>Fátima Velez de Castro</i>	
3 Proposição metodológica: o graffiti no ensino	58-79
<i>Tatiana Aparecida Moreira</i>	
4 Representações do espaço na literatura: direções, diálogos, desafios	80-106
<i>Wellington Rogério da Silva</i>	
Parte II: A entrada naturalista do conceito de Paisagem: conservação da natureza, ambiente, planejamento, invasões biológicas	
1 A cartografia de síntese, o ambiente e a paisagem: caminhos, desafios, perspectivas e proposta metodológica	107-144
<i>Andréa Aparecida Zacharias e Sílvia Elena Ventorini</i>	
2 A cartografia de síntese na práxis: estudos de casos na representação e modelagem do ambiente na paisagem	145-173
<i>Andréa Aparecida Zacharias e Sílvia Elena Ventorini</i>	
3 Distribuição atual e susceptibilidade à invasão por <i>Acacia</i> em ambientes litorais. Bases teóricas e metodológicas de um projeto de pesquisa sobre as invasões por <i>Acacia longifolia</i> no litoral português e no litoral sul do Brasil	174-241
<i>Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Rui Ferreira de Figueiredo e Vânia Regina Pivello</i>	



AGRADECIMENTOS

Este Dossiê nasceu da iniciativa de uma rede de estudos sobre PAISAGEM, estabelecida entre pesquisadores portugueses e brasileiros, que organizaram o workshop internacional INTERNATIONAL WORKSHOP LANDSCAPE REPRESENTATIONS, celebrado em sua primeira edição em Outubro de 2019 na Universidade de Coimbra. Através deste workshop, vimos uma oportunidade de divulgar nossas 'visões' da PAISAGEM, por meio de conceitos e aplicações numa abordagem multidisciplinar. Por isso, nós coordenadores da presente obra gostaríamos de agradecer a todos os nossos colegas e colaboradores, portugueses e brasileiros, que tem possibilitado a realização tanto do workshop IWLR, como deste Dossiê. Ainda, nossos agradecimentos à Universidade de Coimbra, à sua Faculdade de Letras, e ao Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) pelo suporte oferecido durante a realização do 1º IWLR, e também à equipe executiva e científica da Revista Geografia Publicações Avulsas, pela oportunidade de publicação do presente Dossiê Temático sobre as "Representações da Paisagem".

International Workshop IWLR Landscape Representations 2019

Multidisciplinary approaches

October 24th, 2019

Coimbra, Portugal

[Info: livropaisagem2019@outlook.com](mailto:livropaisagem2019@outlook.com); (+351) 912 722 104

Organized and coordinated by:

MSc. Jorge Luís P. Oliveira-Costa
(Universidade de Coimbra/Doutoramento em Geografia)
Prof.ª Dra. Fátima Velez de Castro
(Universidade de Coimbra/CEGOT/RISCOS)
Prof.ª Dra. Tatiana Aparecida Moreira
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFES Espírito Santo)
Prof.ª Dra. Andréa Aparecida Zacharias
(Universidade Estadual Paulista - UNESP/GEOCART)

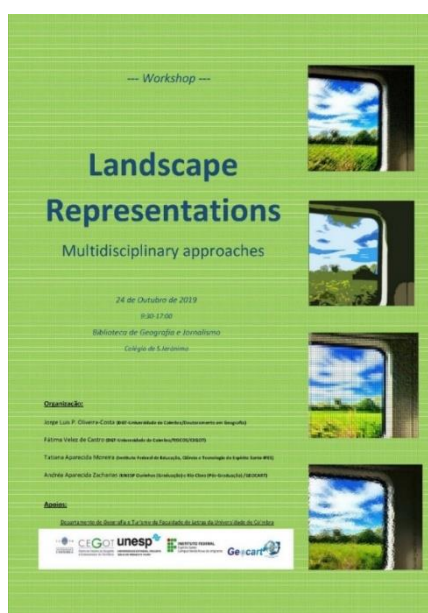




INTRODUÇÃO DOS COORDENADORES

Paisagens: olhares interdisciplinares

O *International Workshop Landscape Representations IWLR*, na sua primeira edição, trouxe como tema "Paisagens: olhares interdisciplinares". O evento teve por objetivo congrega pesquisas e práticas nas quais a PAISAGEM estivesse no foco dos trabalhos. Trata-se de uma proposta de um projeto e uma rede de estudos interdisciplinar, tendo em vista os vários escopos teóricos e metodológicos nos quais a paisagem tem sido objeto de pesquisa, tanto no contexto acadêmico, como da educação básica. O presente DOSSIÊ TEMÁTICO é uma publicação derivada dos resultados do 1º IWLR, na qual os pesquisadores Jorge Luis P. Oliveira-Costa, Tatiana Aparecida Moreira, Fatima Velez de Castro e Andréa Aparecida Zacharias, e os colegas e colaboradores que participaram do evento, ampliam os diálogos iniciados no 1º workshop, a partir de diversas abordagens teórico-metodológicas, dado o caráter interdisciplinar da proposta do evento.





Para que serve a paisagem?

O presente Dossiê Temático, consolidado numa edição especial da Revista Geografia Publicações Avulsas, é direcionado para Pesquisadores, Gestores, Professores, Estudantes e Cidadãos, no âmbito de um tópico de suma importância na atualidade: As Representações da Paisagem. Este Dossiê contou com o apoio da Universidade de Coimbra, Portugal, em colaboração com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFES/Espírito Santo, Brasil, e a Universidade Estadual Paulista – UNESP/Ourinhos & UNESP/Rio Claro, Brasil, e é coordenado pelo doutorando Jorge Luis P. Oliveira-Costa (CEGOT/Universidade de Coimbra), a Profa. Dra. Tatiana Moreira (IFES), a Profa. Dra. Fátima Velez de Castro (Universidade de Coimbra), e a Profa. Dra. Andréa Zacharias (UNESP). O presente dossiê reveste-se de grande importância para dialogar sobre o papel das diferentes Representações da Paisagem, reforçando sua importância na educação, no planejamento, no ordenamento e gestão.

Em um contexto fortemente marcado por mudanças globais, incertezas e com fortes tendências de alterações nas dinâmicas sociais, resultado de processos como das alterações climáticas e, mais recentemente, a pandemia do coronavírus (COVID-19), torna-se urgente a necessidade de avançar no conhecimento e inovação associados à adoção de práticas de gestão e manejo dos recursos naturais e humanos, numa perspectiva integrada e descentralizada. Colocam-se novos desafios para abordar o tema das *Representações da Paisagem* e suas interfaces com a geografia, a ecologia, a linguística, a literatura e o ensino, em uma escala que transcende

a abordagem geográfica, cuja denominação mais difundida é a *Ciência da Paisagem*. O presente Dossiê Temático tem como objetivo, analisar de forma interdisciplinar, por meio de 7 trabalhos no contexto das Representações da Paisagem, o conjunto de processos que devem compor uma agenda de ações de investigação e de integração das diferentes interfaces do estudo da Paisagem associados ao espaço físico e humano, à geografia e suas diversas especialidades. Visa, portanto, compreender e analisar desde os impactos dos processos amplos de degradação ambiental e agravamento da fragilidade das paisagens, bem como, investigar e reunir os principais conceitos e teorias clássicas do estudo da paisagem, sob uma visão multidisciplinar entre sociedade, natureza, e questões culturais. Desse modo, o presente dossiê aborda sobretudo questões sobre os princípios do conceito de Paisagem, os métodos de classificação, mapeamento, modelagem SIG e análise geoestatística, as interações entre as 'paisagens culturais' e as 'paisagens urbanas', a qualidade das paisagens, a gestão de recursos paisagísticos, o ensino da Paisagem, a análise literária da Paisagem.

Desse modo, o presente Dossiê está dividido em duas partes principais. A primeira parte, intitulada '*A Entrada Socio-Cultural do Conceito de Paisagem: A Paisagem no Ensino, Questões Urbano-Culturais, Literatura e Arte*', é composta por 4 artigos que versam e tratam de questões como:

- (i) Dinâmica urbana e as paisagens culturais;
- (ii) Noções de paisagens de segregação;
- (iii) A heterogeneidade do espaço paisagístico brasileiro e português;
- (iv) Técnicas musicais (rap) e técnicas gráficas (grafite);
- (v) O ensino da paisagem;
- (vi) Pedras filosofais do ensino da paisagem: dificuldades e desafios;
- (vii) Abordagens metodológicas para o ensino dos diversos tipos de paisagem em Portugal e no Brasil;
- (viii) Diálogo(s) entre a paisagem, o cinema e o ensino da geografia;
- (ix) Análise da perspectiva da geografia sobre a metodologia de análise de imagens em movimento;
- (x) Discussões sobre 'paisagem humana';

- (xi) Didática da geografia no pré-escolar e 1º ciclo (ensino fundamental);
- (xii) Estádios do desenvolvimento educacional;
- (xiii) Importância das narrativas na didática da geografia;
- (xiv) A paisagem como recurso pedagógico;
- (xv) Estudo de caso: exploração da paisagem no pré-escolar;
- (xvi) Banda desenhada como síntese da narrativa e da imagem;
- (xvii) O local e o global a partir da banda desenhada;
- (xviii) A alteração do espaço de aprendizagem: uma experiência didática em desenvolvimento;
- (xix) A arte de rua do graffiti no contexto do movimento hip hop;
- (xx) Práticas de ensino, na educação básica e/ou superior, em que o graffiti ou outras artes urbanas sejam postas em evidência;
- (xxi) A paisagem como recurso no desenvolvimento do pensamento crítico;
- (xxii) A geografia literária e a paisagem.

A segunda parte que compõe este Dossiê, intitulada '*A Entrada Naturalista do Conceito de Paisagem: Conservação da Natureza, Ambiente, Planejamento. Invasões Biológicas*', é composta por 3 artigos que abordam questões como:

- (i) Teoria Geográfica da Paisagem (tipos de paisagens, gênese e origens, os elementos da paisagem);
- (ii) A qualidade das paisagens naturais (quantificando os padrões e os fluxos naturais à escala da paisagem);
- (iii) Amostragem das paisagens e medição dos níveis dos fluxos para fins de conservação;
- (iv) As interações entre paisagens socionaturais e paisagens socioambientais;
- (v) A percepção paisagística como ferramenta de análise do ambiente;
- (vi) A gestão das paisagens (indicadores, legislação específica, projetos e propostas de proteção das paisagens);
- (vii) A análise integrada da paisagem;
- (viii) Modelagem espacial: bases teóricas da modelagem de séries temporais para processos à escala da paisagem;
- (ix) A importância do estudo da paisagem física;

- (x) Representação da paisagem e o contexto ambiental;
- (xi) A Teoria Geral dos Sistemas (TGS);
- (xii) O paradigma do Geossistema;
- (xiii) A Fisiologia da Paisagem;
- (xiv) A Teoria da Ecologia da Paisagem;
- (xv) Metodologias de análise e classificação das paisagens em Portugal e no Brasil;
- (xvi) Sugestões para padronização da metodologia empregada em estudos da susceptibilidade das paisagens às invasões biológicas.

Desse modo, este Dossiê reúne artigos científicos inéditos, resultado de investigações, ensaios e/ou relatos de experiência sobre a PAISAGEM, integrando saberes e fazeres a partir de olhares multidisciplinares, onde são postos em evidência, sobretudo, a paisagem em diálogo com: *i) a conservação da natureza; ii) a sociedade e seus aspectos culturais; iii) o ensino e o ordenamento do território*; com vistas a consolidar este Dossiê como um poderoso manual para o ensino universitário, onde o público-alvo serão estudantes de graduação, pós-graduação, técnicos, além de curiosos sobre a temática em apreço.

J. L. P. O. C.; T. A. M.; F. V. C.; A. A. Z.

Coimbra (Portugal), Espírito Santo e São Paulo (Brasil)
Março, 2021.



PAISAGEM COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO

THE LANDSCAPE AS A PEDAGOGICAL RESOURCE IN THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING

Miguel Castro

Instituto Politécnico de Portalegre. Portugal.
Centro de Estudos Geográficos e
Planeamento do Território. Un. Coimbra.
PhD em Geografia Humana.
ORCID: <http://orcid.org/000000029219242X>
E-mail: miguelcastro@ipportalegre.pt

RESUMO

Nunca, na história humana, a velocidade da mudança foi tão rápida; incerteza e imprevisibilidade, em futuros contextos profissionais, e sociais estão a tornar-se menos claras. A educação está numa encruzilhada, no que diz respeito às propostas de aprendizagem, o que pode permitir que os alunos vivam num contexto volátil permanente. Para isso, as organizações educacionais mundiais insistem na necessidade de que o discente não se concentre apenas no domínio cognitivo, mas inclua capacidades sociais e desenvolva o pensamento crítico e a criatividade. Mesmo diante da imprevisibilidade, sabemos que mais ou menos transformada a paisagem é um recurso sempre presente. Propomos a sua observação, a fim de estimular o pensamento crítico em crianças e jovens. A atitude em relação à realidade deve ser questionadora e proativa; desse modo, confrontar a criança com a paisagem, perguntar coisas a respeito da mesma e propor intervenções no espaço, não apenas desenvolve aspetos geográficos, mas também uma postura crítica. Alguns dados sobre uma experiência realizada em jardins de infância enfatizam e reforçam a assertividade e o potencial didático da paisagem para a formação integral das crianças.

Palavras-chave: Paisagem. Pensamento Crítico. Didática da Geografia. Educação.

ABSTRACT

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 13-39, jan./jun. 2021.

Never in human history has the velocity of change been so fast; uncertainty and unpredictability in future professional and social contexts are becoming less clear. Education is at a crossroad, regarding the learning proposals, which may enable students to live in a permanent volatile context. For this, world educational organizations insist on the need that learning should not focus only on the cognitive domain, but should include soft skills and make a clear statement in critical thinking and creativity. Even in the face of unpredictability, we know that more or less transformed, the landscape is an ever-present resource. We propose its observation in order to stimulate critical thinking in children and young people. The attitude towards reality must be questioning and proactive; in this way, confronting the child with the landscape, asking things about it and proposing interventions in space, not only develops geographic aspects but also a critical posture. Some data about an experience carried out in kindergartens emphasize and reinforce the assertiveness and didactic potential of the landscape for the integral formation of children.

Keywords: Landscape. Critical thinking. Didactics of Geography. Education.

À PROCURA DE UMA NOVA ESCOLA

Are you concerned about education? I am. One of my deepest concerns is that while education systems around the world are being reformed, many of these reforms are being driven by political and commercial interests that misunderstand how real people learn and how great schools actually work. As a result, they are damaging the prospects of countless young people (ROBINSON; ARONICA, 2015, p. 1).

Sendo professor há 33 anos. Gosto de “ensinar”, e acredito que o conhecimento científico é a melhor ferramenta para combater os principais problemas do planeta. É certo que o Saber não transforma diretamente o mundo, mas permite que se tomem decisões assertivas que terão consequências no bem-estar das populações e no desenvolvimento dos países. Mas nem tudo se pode resumir a conhecimentos baseados nos frutos da investigação científica.

As capacidades relacionais, os valores pelos quais nos regemos, a forma como construímos o nosso quotidiano, não podem ser diretamente atribuídos

à ciência; porém, sem ela e sem a espontânea curiosidade e capacidade de aprendizagem do ser humano, a nossa forma de estar no mundo seria infinitamente diferente. É uma relação simbiótica - o conhecimento torna os seres humanos mais capazes de se relacionarem positivamente e quanto maior a sua capacidade de relacionamento e de estar em comunidade, maior necessidade do Saber, tão necessário para o bem comum.

É devido a esta relação de interdependência entre o Saber e o Ser, que gosto de refletir na evolução dos sistemas de ensino, pelo menos ao longo do século XX, do qual tenho as memórias vivas de 3 décadas como professor. Os sistemas educacionais sempre foram a fundação do desenvolvimento das sociedades. Mais fechados ou elitistas, ou mais abertos e democráticos, o conhecimento depende da forma como aprendemos e nos preparamos para aprender. Desde cedo se compreendeu que o conhecimento estritamente empírico, resolvia problemas momentâneos, mas não asseguram a melhoria das soluções e não conseguem explicar o porquê de realizar as operações.

Se os primeiros Homo Sapiens não tivessem refletido nos primeiros e toscos martelos de pedra, não teriam conseguido evoluir na construção desta ferramenta básica e atualmente ainda veríamos os carpinteiros batendo com pedras toscas nos inocentes e incipientes pregos.

No olhar rápido pelos últimos 100 anos, podemos constatar, de forma grosseira, duas fases pelas quais os sistemas de ensino passaram: na primeira, o ensino estava centrado no professor; na segunda, a pedagogia centrou-se no aluno. Mudanças bem vincadas ocorreram nas pedagogias e nas didáticas. Na primeira fase, o conhecimento era transmitido pelo professor numa lógica *top/down*.

A partir da segunda metade do século XX, a escola democratizou-se - não se pretendia apenas ensinar, transmitindo conhecimento. O objetivo começou a ser a Educação em sentido global, de preparação dos alunos para enfrentarem a realidade com conhecimentos, mas também com outras capacidades sociais.

Esta mudança de atitudes refletiu-se numa nova linguagem; a educação tornou-se um processo de ensino/aprendizagem, mais tarde designado por ensino e aprendizagem; atualmente, a ênfase está centrada na aprendizagem.

Os alunos são incentivados a descobrir e a construir o seu próprio conhecimento, a partir da resolução de problemas reais, em colaboração com os colegas e, naturalmente, com o professor. Nos tempos mais recentes, a alteração nas escolas está relacionada com o ambiente digital, que induz a um contexto de aprendizagem completamente novo.

O espaço educativo, fruto da onnipresença digital está em profunda mudança. As escolas não estão apenas a modificar as suas salas de aula, introduzindo tecnologias. Diferentes formatos de mesas de trabalho adequadas a um ambiente de aprendizagem colaborativo, organizações de espaço onde não existe um único centro (tradicionalmente o quadro ou a tela de projeção), mas múltiplos espaços dedicados a diferentes tarefas que as novas didáticas introduzem.

Todos os espaços escolares, de lazer bem como os lares de cada aluno são espaços de aprendizagem. Todas estas são áreas passíveis de construção de trabalhos escolares, ou seja, espaços de aprendizagem. O mundo digital permite esta mudança e transformou definitivamente o paradigma: do livro didático ao laptop, da biblioteca da escola, onde o paradigma era "Gutenberguiano", para o digital, atualmente. A tecnologia permite um novo ecossistema interconectado e de fácil acesso ao conhecimento, com alguns riscos, certamente, mas com infinitas possibilidades de sucesso.

Será pronto difícil que haya alguna escuela sin navegadores, ordenadores ni videojuegos, pero no parece disparatado que una utilice realidad virtual, pero otra no, una tabletas, pero otra portátiles, etc., y, en ese sentido, podremos decir de ellos que son instrumentos a elegir. Pero lo que debería estar fuera de discusión es que no podrán ser excluidos de la escuela todos esos instrumentos, porque el conjunto de ellos no es un instrumento sino un entorno; o mejor dicho, el entorno, el

ecosistema en que ya se desenvuelve básicamente la información y la comunicación y, por consiguiente, el aprendizaje (FERNANDEZ ENGUITA, 2018, p. 170).

Fernandez Enguita dizia, num congresso em 2018, que a mais popular inovação usada pelos professores foram as apresentações eletrónicas. O PowerPoint, segundo este autor, é ainda mais repreensível que o antigo quadro. No quadro, o professor explanava e explicava o seu raciocínio, apresentando-o aos alunos - o que seria enriquecedor e de maior complexidade.

Atualmente, após um clique, tudo aparece escrito, com imagem, e reduz o papel do professor a verbalizar (ou ler) o que está escrito sem apresentar o processo que o levou a chegar ao conteúdo do *slide*. Exagero ou não, a verdade é que quando entramos numa sala de aula, a grande inovação é o *PowerPoint*, o *Prezi* ou o *Emaze* e a possibilidade de os alunos trabalharem com laptops (na maioria das vezes com *wi-fi* de fraca qualidade).

Não obstante a onnipresença do digital, o outro salto essencial na educação está intimamente ligado a novas metodologias e ao foco da aprendizagem. As novas metodologias baseiam-se na aprendizagem por projetos, ligados ao mundo real, que os jovens podem observar no seu quotidiano. A partir de resolução de problemas e da elaboração de projetos podemos desenvolver a criatividade, o pensamento crítico e desenvolver capacidades sociais, necessárias para se poder lidar com uma realidade volátil e em constante mudança. Esta atitude educativa não deixa de fora os conhecimentos científicos fiáveis e sólidos; antes pelo contrário, resolver problemas só pode ser realizado a partir de uma sólida base científica.

Numa recente formação de professores foi-me posta a questão: o que é mais importante na educação: valorizar o conhecimento e os aspetos cognitivos, ou desenvolver capacidades sociais e o saber fazer? - A questão foi concluída com uma frase sarcástica, "qualquer dia ensinamos as crianças a nadar, mas nunca lhes ensinamos o oceano onde o fazem!".

Este raciocínio baseia-se numa falsa questão. A mudança no sistema de ensino não deve valorizar o cognitivo sobre as capacidades de “viver e sobreviver” de forma interventiva no mundo. A ciência não evoluiria sem raciocínio crítico ou sem criatividade. Treinar jovens para saberem o que já foi confirmado não é, por certo, a forma de os preparar para a realidade.

O contrário também não se deve sobrepor ao conhecimento; a “escola da vida” pode ajudar-nos a conseguir sobreviver, mas nunca nos torna agentes de mudança, mas antes do imobilismo. Fora da nossa realidade da prática diária, não conseguimos agir, ficamos presos ao imediato sem a perspetiva da alteração do real.

A Educação não pode ser mutuamente exclusiva em relação à ciência e à realidade. O objetivo é simultaneamente permitir que os jovens aprendam a nadar, sabendo o oceano em que o fazem. Podem inclusivamente olhar a paisagem e perceber o que está errado ou certo na ação humana para com o ambiente natural, ou transformado pelo Homem.

Segundo Robinson e Aronica (2015), a escola ainda privilegia o conhecimento académico como um sinal de verdadeira inteligência. No entanto, apesar da sua importância e valor, é apenas um tipo de inteligência, entre uma grande variedade. A inteligência é expressa de maneiras muito diversas e é criativa, não apenas académica. O erro é a sobrevalorização de um tipo de inteligência sobre outro, ou sobre uma miríade de capacidades essenciais.

[...] real intelligence is what you use in academic studies: children are born with different amounts of this intelligence, and so naturally some do well at school and some don't. The ones who are really intelligent go on to good universities with other academically bright students. Those who graduate with a good university degree are guaranteed a well-paid professional job with their own office. Students who are less intelligent naturally do less well at school. Some may fail or drop out. Some who finish high school may not go any further in education and look for a lower-income job instead. Some will go on to college but take less academic, vocational courses and get a decent service or

manual job, with their own toolkit (ROBINSON; ARONICA, 2015, p. 8).

Este ponto de vista pode parecer exagerado, mas na maioria dos casos é o que acontece. Os criativos e os que não aceitam cegamente o que lhe é apresentado têm fracas prestações escolares; felizmente, começam a ter sucesso fora do sistema educacional, no novo ambiente digital, que valoriza não apenas aspetos cognitivos, mas também capacidades necessárias no século XXI.

Aqueles que permanecem apenas no meio académico, provavelmente não serão capazes de se adaptar tão facilmente, e não terão tanta espontaneidade para viver na nova sociedade onde a única certeza é a incerteza do futuro. O sistema educacional parece começar a adaptar-se:

In the last forty years, the population of the world has doubled from less than three billion to more than seven billion. We are the largest population of human beings ever to be on Earth at the same time, and the numbers are rising precipitously. At the same time, digital technologies are transforming how we all work, play, think, feel, and relate to each other. That revolution has barely begun. The old systems of education were not designed with this world in mind. Improving them by raising conventional standards will not meet the challenges we now face (ROBINSON; ARONICA, 2015, p.14).

Uma das consequências visíveis que advém do modo de vida, fruto da nova configuração da sociedade (ainda em construção), é o pendor mais *bottom-up* das transformações. Fora das instituições tradicionais surgem movimentos inorgânicos e organizações sociais, pouco relacionadas com as tradicionais divisões em classes e organizações com fundações na Revolução Francesa e na Revolução Industrial do século XIX.

O *modus vivendi* atual reflete-se na educação, ela mesma em transformação e tentando enquadrar em si os novos paradigmas. Porém, nesta transição, ainda não se consegue equilibrar as necessidades dos que já nasceram na realidade digital, com linguagens pós-modernas de vida, com as dos docentes que continuam presos a estereótipos e forma de olhar o

mundo, incompatível com a realidade óbvia desta segunda década do século XXI. Existe, no entanto, um fio condutor em todos os estudantes; todos têm ambições e buscam uma vida de acordo com o seu ambiente de crescimento. Não é natural que eles não gostem do mesmo tipo de música que eu? Ainda que considerem as minhas escolhas musicais boas, ampliam os seus gostos para outros ritmos e formas de expressão musical.

É um processo natural. Ou já nos esquecemos da nossa adolescência e juventude? Sobre esse tipo de abordagem, Marc Prensky tem uma atitude muito interessante, expressa num artigo de 2001:

These differences go far further and deeper than most educators suspect or realize. "Different kinds of experiences lead to different brain structures" says Dr. Bruce D. Berry of Baylor College of Medicine. As we shall see in the next installment, it is very likely that our students' brains have physically changed – and are different from ours – as a result of how they grew up. But whether or not this is literally true, we can say with certainty that their thinking patterns have changed (PRENSKY, 2001, p. 3).

O autor vai mais longe e sobre a construção de sistemas educacionais, afirma, de forma sarcástica, que o problema é que quem constrói os sistemas atuais são "migrantes digitais" (nascidos antes da digitalização do mundo) e não "nativos digitais" - aqueles que nasceram na era digital e para quem essa tecnologia é natural. Para esses "nativos", existem infinitas possibilidades de uso das ferramentas digitais. Há claramente uma lacuna linguística e uma diferença entre a maneira de aprender dos nativos e a dos emigrantes digitais. Essa lacuna impede a comunicação eficaz entre professor e aluno.

It's very serious, because the single biggest problem facing education today is that our Digital Immigrant instructors, who speak an outdated language (that of the pre-digital age), are struggling to teach a population that speaks an entirely new language. This is obvious to the Digital Natives -school often feels pretty much as if we've brought in a population of heavily accented, unintelligible foreigners to lecture them (PRENSKY, 2001, p. 3).

O novo ambiente leva a inseguranças dos professores. Coloca-se em questão a autoridade da ciência como a conhecemos. Ainda precisamos de livros e "papéis" para sustentar as nossas posições científicas. Como professores do século XX, tentamos explicar e fazer com que os nossos alunos aprendam e manipulem informações, esquecendo que eles já têm as ferramentas para obter informações, o que implica uma profunda alteração no nosso papel. Aprendemos uns com os outros e esta postura colaborativa é que confere significado ao real. Aprender primeiro e pôr em prática mais tarde não é o caminho dos "nativos digitais"; aprendem fazendo e apoiando simultaneamente as suas ações no conhecimento científico, muitas vezes baseadas em centenas de artigos que consultam, analisam e leem.

Nós, "emigrantes digitais", lemos lentamente em computadores, *tablets* e telemóveis; precisamos de imprimir, reler, sublinhar e anotar ideias em centenas de cópias. Mas nada disso é preocupante, mas sim bastante desafiador. Adaptarmo-nos a um novo paradigma educacional, que a digitalização transformou, é uma aprendizagem indispensável.

First, our methodology. Today's teachers have to learn to communicate in the language and style of their students. This doesn't mean changing the meaning of what is important, or of good thinking skills. But it does mean going faster, less step-by-step, more in parallel, with more random access, among other things. Educators might ask, "But how do we teach logic in this fashion?" While it's not immediately clear, we do need to figure it out.

Second, our content. It seems to me that after the digital "singularity" there are now two kinds of content: "Legacy" content (to borrow the computer term for old systems) and "Future" content.

"Legacy" content includes reading, writing, arithmetic, logical thinking, understanding the writings and ideas of the past, etc. – all of our "traditional" curriculum. It is of course still important, but it is from a different era. Some of it (such as logical thinking) will continue to be important, but some (perhaps like Euclidean geometry) will become less so, as did Latin and Greek. "Future" content is to a large extent, not surprisingly, digital and technological. But, while it includes software, hardware, robotics, nanotechnology, genomics, etc., it also includes the ethics,

politics, sociology, languages and other things that go with them. This "Future" content is extremely interesting to today's students. But how many Digital Immigrants are prepared to teach it? (PRENSKY, 2001, p. 5).

Sendo professor, tento proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem próximas da realidade dos seus quotidianos e não da que vivi nos anos de 1980 (quando me formei e não havia computadores disponíveis para os alunos comuns). Esforço-me, apesar das lacunas de um "emigrante digital", para que os meus alunos se sintam parte da revolução, que mais ou menos rapidamente, a educação sofrerá.

Although education is now a global issue, it is inevitably a grassroots process. Understanding that is the key to transformation. The world is undergoing revolutionary changes; we need a revolution in education too. Like most revolutions, this one has been brewing for a long time, and in many places it is already well under way. It is not coming from the top down; it is coming, as it must do, from the ground up (ROBINSON; ARONCA, 2015, p. 21).

Os alunos aprendem resolvendo problemas com que se deparam na sua vida. Discutem e colaboram com colegas e professores. O professor é responsável pela criação de um ambiente aprazível, de conseguir despertar e desenvolver o pensamento crítico, a experimentação, a tentativa sem o receio de falhar, de apontar vários caminhos, de oferecer escolhas, de indicar fontes e conhecimento sólido, de incitar à criatividade; em suma, o professor é um facilitador de aprendizagens e o recurso mais valioso para os alunos, desde que consiga falar a sua linguagem, ou seja, desde que consiga chegar e imiscuir-se no universo dos estudantes, sem nunca deixar de ser um pilar e um valorizador dos processos e produtos que conduzem à aprendizagem.

A escola terá que apresentar novas formas de pensar, desenvolver novas aptidões, introduzir novas ferramentas de trabalho, desenvolver capacidades de comunicação. Só desta forma poderá formar cidadãos interventivos e participativos nas suas comunidades.

O professor deve ir para além do estrito cumprimento do currículo. O docente que pretende ensinar tudo acaba por conseguir lecionar muito pouco. Apelar à memorização poderá ter como desfecho alunos com saber académico forte, mas na maior parte dos casos, sem criatividade, com um sentido crítico reduzido e com falta de capacidades suficientemente sólidas para se adaptar ao mundo em constante e rápida mudança, onde, para além do conhecimento teórico, é necessário intervir na comunidade, resolver problemas e mobilizar os outros para ultrapassar dificuldades colaborativamente.

Se olharmos para o que é sugerido para preparar os estudantes do século XXI, a UNESCO, a OCDE e a Comissão Europeia não apontam para uma grande quantidade de conteúdos. As capacidades plasmadas nos documentos orientadores são: criatividade, iniciativa, pensamento crítico, capacidade de tomar decisões, capacidade de gerir e selecionar informações, avaliação de risco e assertividade de opções.

O objetivo final da educação será munir os alunos de um extra suficientemente eficaz para cuidar de nossa casa comum - o planeta. No século XIX, o mundo mudava lentamente, o conhecimento e as metodologias pareciam continuar indefinidamente semelhantes. Atualmente, pedimos aos alunos para serem cidadãos no mundo, para o entenderem e proativamente o conduzirem.

O PROJETO, A PAISAGEM, O PENSAMENTO CRÍTICO E A BANDA DESENHADA

O projeto que pretendemos implementar é apoiado em investigações que realizámos em jardins de infância, com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico, em idades precoces, através da observação da paisagem. Os resultados positivos reforçaram a nossa percepção de que a paisagem é uma ferramenta poderosa para a introdução de conceitos geográficos no jardim de infância e no 1º Ciclo da Educação Básica.

Assim, propusemo-nos levar a cabo um projeto mais amplo, centrado na observação direta e indireta de paisagens. Acreditamos que a introdução da Geografia, e de alguns de seus conceitos básicos, podem ser apresentados no 1º Ciclo do Ensino Básico através desta ferramenta onnipresente e de fácil acesso.

A experiência implica o acesso e manipulação de novas tecnologias e, essencialmente, a aplicação de pedagogias ativas, que permitam às crianças descobrir os conceitos geográficos, ligando o meio local a uma perspectiva mais alargada e global. Associada a esta visão queremos que a sala de aula sofra uma mudança. A maioria das escolas portuguesas não está estruturada para proporcionar aos alunos ambientes de aprendizagem desafiadores; assim, utilizaremos os espaços tradicionais, nas escolas, e uma sala de aula laboratorial, projeto da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal).

Nesta nova sala, que pretende simular uma “sala de aula do futuro”, os alunos podem realizar os seus próprios projetos, com professores e mestrandos da Escola, começando assim a aprender a construir e pesquisar as fontes de informação e os seus próprios conhecimentos.

Figura 1 - Sala de aula laboratorial da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais - Portalegre



Fonte: Luís Loures (Instituto Politécnico de Portalegre).

Em anexo a esta nova sala de aula, haverá outras salas de apoio: um estúdio de vídeo, um estúdio de rádio, um laboratório de ciências, uma sala de artes plásticas, uma sala de cerâmica e um ginásio. Todas essas instalações permitem que os alunos desenvolvam atividades e projetos de incentivo à criatividade e pensamento crítico, habituando-os a trabalhar em colaboração entre si e com os adultos. O objetivo é tornar a aprendizagem um caminho divertido para a ciência, mas também uma maneira de as crianças evoluírem como seres humanos e futuros cidadãos intervenientes.

A preparação implicará o convite a todos os professores dos 3º e 4º anos do ensino básico, das escolas do distrito de Portalegre, para participarem numa atividade inserida na unidade didática de Estudo do Meio. O objetivo é a observação da paisagem; avaliá-la de forma crítica, apontando possíveis usos do espaço em três vetores: a funcionalidade do espaço, possíveis melhorias e mitigação dos problemas detetados. Pretendemos apresentar às crianças atividades que cruzem paisagem, pensamento crítico, Banda Desenhada e realidade local. A logística é assegurada pela Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA) e o Instituto Politécnico de Portalegre, num projeto mais amplo de promoção do sucesso escolar no Distrito.

A Paisagem

A importância da paisagem na Geografia é consensual. Todos concordam que uma das bases desta ciência está centrada nesse conceito; a maneira como o abordamos não é tão unânime.

A metodologia e a atitude em relação à paisagem estão incorporadas na posição teórica do geógrafo, que olha e analisa o que observa. Tradicionalmente, a geografia define a paisagem como uma parte do território que se pode abarcar com a vista. Porém, diante da mesma realidade, cada pessoa descreve-a e faz a sua leitura e interpretação, de acordo com a sua própria visão do mesmo espaço. Podemos encontrar duas grandes escolas de abordagens teóricas à paisagem. A primeira, que

considera o espaço socialmente construído e onde as várias tensões sociais são refletidas, inerentes ao uso da terra, que advém da maneira como os homens estruturaram a sociedade. Este ponto de vista está ligado a escolas radicais ligadas a uma análise marxista da sociedade e do território.

Quase ao mesmo tempo, o conceito de Território (algo que remete de imediato para a ideia de um espaço geográfico socialmente apropriado, regulado e construído) veio provocar uma nova inflexão no percurso da Geografia. O radicalismo inicial, de raiz marxista e politicamente empenhado, traz a Geografia para o campo sociológico, centrando a explicação do Território como produto/construção social, lugar de confronto, de tensões, de conflitos de uso e de apropriação e transformação (DOMINGUES, 2001, p. 57).

A segunda abordagem advém das escolas humanistas e culturalistas. Estas escolas afirmam que o conceito de paisagem é produto da cultura, mas também de uma experiência individual; vem dos sentidos, da maneira como cada um sente e se liga a um espaço. A paisagem é uma realidade pessoal, que cada um constrói interiormente; é portanto, subjetiva. Cosgrove e Yi-Fu-Tuan construíram uma posição em relação à paisagem, que a torna uma experiência pessoal baseada na realidade vivida de um espaço.

Este tipo de abordagem encontra-se basicamente entre os autores das correntes ditas da Geografia das Representações, ou mais no cerne da Geografia Humanista, correntes que aproximam a geografia das tendências fenomenológicas e existencialistas também em expansão noutras ciências sociais. (SALGUEIRO, 2001, p. 45).

Assim, por exemplo, Cosgrove (1984 citado por SALGUEIRO, 2001, p. 45), diz que a paisagem é “[...] o mundo exterior mediatizado pela experiência subjectiva dos homens, portanto um modo de vero mundo”, enquanto para Tuan (1979 citado por SALGUEIRO, 2001, p. 45) trata-se de “[...] uma imagem integrada, construída pela mente e pelos sentidos”

Mais próximos desta última perspectiva, não negamos a importância da construção social e coletiva da paisagem; no entanto, acreditamos que o

significado do que vemos é marcadamente construído pelas experiências vividas num espaço específico e pela visão quase impressionista que nos assalta quando confrontados com um determinado espaço.

É quase irónico que o conceito de paisagem, derivado da expressão plástica (pintura do século dezanove) se tenha tornado tão central e tão polémico na Geografia atual. Neste contexto concreto, a visão "impressionista" está mais de acordo com a visão infantil; as crianças vivem a paisagem olhando.

As ligações que estabelecemos com o espaço não está apenas ligada ao sentido da visão; fazemos uma imagem da realidade observamos através de sons, cheiros, luz e a experiência vivida nesse local.

As múltiplas pesquisas sobre a paisagem têm feito ressaltar a importância de novas dimensões, que vão para lá da simples apreensão visual ou da resultante das relações entre o Homem e o Meio. Por um lado, têm valorizado a importância de outros sentidos na apreensão das paisagens (o olfato, o ouvido, o tacto) e, por outro lado, como o notaram Phillipe e Geneviève Pinchemel, têm sido reveladas nas "novas paisagens" outras dimensões valorativas, para além da «paisagem como quadro da vida»: paisagem-património, paisagem-valor de identidade, paisagem recurso (PINCHEMEL; PINCHEMEL, 1992 citado por GASPAR, 2001, p. 85).

Todas estas características transformam a paisagem numa ferramenta poderosa para a educação e o desenvolvimento do pensamento crítico. Como J. Dewey escreveu:

Exercise of observation is, then, one condition of transformation of impulse into a purpose. As in the sign by a railway crossing, we have to stop, look, listen. But observation alone is not enough. We have to understand the significance of what we see, hear, and touch. This significance consists of the consequences that will result when what is seen is acted upon (DEWEY, 1938; 1997, p. 68).

Pensamento Crítico

O desenvolvimento do pensamento crítico na educação já fez um longo caminho. Em 1938, Dewey escreveu sobre pensamento reflexivo e experiências significativas para construir um novo paradigma na educação. Provou que as crianças que têm a possibilidade de viver e lidar com aprendizagens significativas e associadas a problemas reais, se tornam mais intervenientes e críticos face à realidade.

This view would be more credible if any systematic effort, beginning with early education and carried on through the continuous study and learning of the young, had ever been undertaken with a view to making the method of intelligence, exemplified in science, supreme in education. There is nothing in the inherent nature of habit that prevents intelligent method from becoming itself habitual; and there is nothing in the nature of emotion to prevent the development of intense emotional allegiance to the method (DEWEY, 1938; 1997, p. 83).

Grosso modo, podemos distinguir duas formas de abordar o pensamento crítico na educação; uma escola defende que este tipo de pensamento está mais ligado ao raciocínio lógico. Outra corrente vincula a psicologia cognitiva, ligada à prática educativa. Esta perspectiva, ligada ao construtivismo e sócio-construtivista, defende que as atividades de aprendizagem surgem da interação entre o meio, os recursos didáticos e as pessoas - professores e crianças. Estas relações são destacadas como uma das chaves da educação atual.

Dewey escreveu, “apesar de todo o pensamento resultante em conhecimento, em última análise, o valor do conhecimento está subordinado ao uso do pensamento [...]” (DEWEY, 2007, 139). As contribuições da psicologia do desenvolvimento para a educação com autores como Piaget, Vygotsky ou Bruner são uma importante base sólida para abordagens educacionais; todavia, gostaríamos de introduzir, como ferramenta didática para o desenvolvimento do pensamento crítico, as narrativas (ou histórias), como propõe Kieran Egan.

Em contextos educacionais, Egan (1992) afirma que selecionar narrativas de acordo com os estágios de desenvolvimento educacional das crianças é uma forma muito eficaz, de desenvolver o pensamento crítico, mas também de introduzir conceitos complexos.

Anteriormente conduzimos investigações em jardins de infância focadas no desenvolvimento do pensamento crítico a partir da observação da paisagem. A complexidade da análise geográfica por vezes esquece os conceitos de base como a paisagem; no pré-escolar, faz sentido começar pelo básico. Observar o espaço, compreendê-lo e analisá-lo com olhos críticos deve ser uma atitude estimulada desde cedo. Estas capacidades vão ser essenciais para o seu desenvolvimento e crescimento enquanto crianças e a base para adultos participativos.

A observação cuidada do espaço fornece informações e conduz a caminhos de intervenção. Yi-Fu Tuan, em "Topofilia" (1979, p. 160) escreveu: "A Geografia Humanista busca uma compreensão do mundo humano através do estudo das relações das pessoas com a natureza, seu comportamento geográfico, bem como seus sentimentos e ideias sobre espaço e lugar."

O objetivo do estudo foi compreender o potencial da paisagem na educação cívica e geográfica de crianças em idade pré-escolar. Preparámos uma ficha de observação da paisagem e distribuímo-la a crianças de vários jardins de infância de Portalegre, em Portugal.

Para além da ficha, os professores fizeram a observação indireta da paisagem, por meio de fotografias, apresentando realidades claramente positivas ou negativas. As conclusões retiradas desta experiência foram baseadas nas notas de campo e respostas à ficha de observação da paisagem.

Analisámos as respostas por sexo e idade, pela adjetivação usada pelas crianças sobre os espaços observados, bem como pelas suas sugestões de intervenção. Esses dados foram recolhidos em dois momentos: o primeiro

durante a observação direta da paisagem; o segundo na sala de aula, através de fotografias.

As questões postas para análise da paisagem foram simples: O que vê? Foi construído pelo homem ou pela natureza? Qual é a utilidade/função do espaço? Quais as condições em que se encontra?

Estas questões foram repetidas dias depois, na sala de atividades, através da observação das fotografias. As respostas foram registradas e comparadas com as dadas alguns dias antes, com o objetivo de consolidar o olhar crítico sobre a paisagem e também para tentar perceber se houvera alguma evolução no olhar crítico das crianças.

Os resultados finais foram extremamente positivos. As crianças participaram, envolveram-se nas atividades e conseguiram olhar para o espaço próximo não apenas de maneira mais atenta, mas também mais interventiva; apontaram os problemas e sugeriram transformações, baseadas nas suas análises pessoais.

Sem dúvida, podemos afirmar que a observação da paisagem é uma base para o desenvolvimento do pensamento crítico nas crianças. Todas as respostas à primeira pergunta, independentemente da idade, sexo ou procedência (rural / urbana) das crianças, foram assertivas. No entanto, não descreveram a paisagem como um todo.

No primeiro grupo de respostas, as crianças mencionaram apenas subgrupos de paisagem, como árvores, casas, carros, carros estacionados, nuvens ou afloramentos rochosos. As respostas mostraram os detalhes que chamaram a atenção de cada uma delas. Mobiliário urbano, pássaros, campos de futebol, flores, um café, uma ponte, portas de casas, árvores partidas, bocas de incêndio, paredes, etc.

Na segunda questão, relativa à responsabilidade pela origem da paisagem, foram encontradas diferenças de acordo com a idade das crianças. O mais novo (3 e 4 anos) considerou os elementos naturais obra da natureza e não mostrou dúvidas sobre as construções humanas na paisagem.

Contudo, a maioria das respostas das crianças de 5 e 6 anos, dependendo da paisagem observada - um jardim ou um campo cultivado - revelou que embora os elementos fossem de origem natural, eram “construções” humanas.

Em todas as idades, o gênero feminino parece ter dado mais importância aos aspetos estéticos e de harmonia dos conjuntos. Porém, mais de 60% das respostas masculinas também revelaram preocupações estéticas e focaram uma organização espacial coerente. Em relação à questão da função e uso do espaço, as crianças identificaram claramente a sua serventia, embora enfatizassem e marcassem a perspectiva lúdica dos lugares. Independentemente de morar no campo ou na cidade, as crianças quase sempre atribuíram uma função lúdica e de lazer às áreas, até mesmo escolhendo os jogos mais apropriados para serem praticados - bolos de barro e folhas, esconde-esconde e corrida. Também foram mencionados os aspetos de lazer e da vida familiar - almoçar, estar nas esplanadas, caminhar, socializar e conviver. Nas respostas rurais, o espaço foi observado de maneira mais utilitária.

As crianças projetaram uma utilização mais prática do espaço e da função económica - pastagem para gado, hortas e pomares e armazéns de alfaías agrícolas. Na última pergunta, sobre o estado de preservação do espaço, as crianças enfatizaram os aspetos positivos da paisagem, apontando também os que eram pouco cuidados, ou que precisavam de intervenção, provando que a paisagem ajuda as crianças a treinar a atenção. Além das propostas, acrescentaram hipóteses de intervenção para criar espaços com capacidade de prática de atividades lúdicas, tais como a instalação de casas de madeira, insufláveis, animais, mais árvores e flores, para proporcionar um ambiente mais agradável.

A conclusão central é o potencial que o uso de um recurso onnipresente, económico e acessível - a paisagem - pode representar como ferramenta para uma educação não apenas de conceitos e conteúdos

cognitivos, mas também para preparar as crianças a fazer intervenções críticas e ter uma atitude ativa e construtiva como futuros cidadãos. As crianças foram estimuladas a adotar uma atitude reflexiva e suas opiniões foram apreciadas e valorizadas.

Dois objetivos foram alcançados: fornecemos aos alunos e à escola ferramentas para interpretar o ambiente e trouxemos a realidade concreta para dentro da escola, tornando-a mais significativa para as crianças.

Banda Desenhada – uma ferramenta didática para o estudo da paisagem

A Banda Desenhada é considerada a 9ª Arte. É uma forma narrativa que combina desenho/pintura com um texto mínimo na área de um pequeno quadrado ou retângulo para contar uma história. Todos gostamos de histórias; gostamos de ler romances, ver cinema, assistir a séries ou ouvir uma boa narrativa de um acontecimento. A Banda Desenhada tem esta característica e não escolhe idades. O lema da revista Tintin é elucidativo deste fenómeno “Dos sete aos setenta e sete”, referindo-se à idade dos potenciais leitores.

Todo o texto narrativo, independentemente do(s) Sistema(s) semiótico(s) que possibilita(m) a sua estruturação, se especifica por nele existir uma instância enunciativa que relata *eventos* reais ou fictícios que se sucedem no *tempo* – ao representar eventos, que constituem passagem de um estado a outro estado, o texto narrativo representa também necessariamente *estados* -, originados ou sofridos por *agentes* antropomórficos ou não, individuais ou coletivos, e situados no *espaço* do mundo empírico ou de um mundo possível (SILVA, 1988, p. 597-598).

Esta forma de arte tem múltiplas definições possíveis, que refletem uma posição teórica em relação à Banda Desenhada. Nesse contexto, escolhemos a definição proposta por Reis e Lopes (1994, p. 45):

A banda desenhada constitui uma modalidade narrativa de extensão variável, cujo fundamental suporte expressivo é a imagem gráfica, acompanhada ou não por um texto verbal e elaborada de acordo com específicos procedimentos técnicos,

destinados a inculcar no conjunto de signos icônicos que integram o relato a sua narrativa própria [...].

Excluindo a expressão Banda Desenhada, a mesma definição poderia continuar válida para o Cinema; talvez por esta proximidade, muitas histórias aos quadrinhos encontram transposição para o grande ecrã.

“Tanto o romance quanto o filme contam histórias: continuamos assistindo, enquanto continuamos lendo para descobrir o que acontece a seguir, ou quando estamos familiarizados com as convenções do gênero, para descobrir como isso acontece” (PULVERNESS, 2002, p. 7).

Aceitamos esta afirmação como verdadeira, e assim sendo, é natural que crianças e jovens gostem e se envolvam neste tipo de narrativas, com enredos de acordo com os seus interesses e idades.

A Banda Desenhada cruza imagem e texto (escrito ou não) de uma forma sedutora e de acordo com o imaginário infantojuvenil, tal como Kieran Egan propõe. Contar histórias através de desenhos é talvez uma das mais antigas formas de transmitir modos de vidas, experiências, ou seja, num sentido lato, cultura. Podemos afirmar que concomitantemente com as tradições orais, os desenhos têm sido outra forma, mais recente, de transmitir cultura, mantendo viva a herança de um povo.

Desde o Paleolítico que se gravam e pintam figuras. Petróglifos foram encontrados onde quer que os humanos tenham vivido e as cenas representadas contam histórias sobre seu quotidiano. Desta forma, não é estranho que a Banda Desenhada tenha sido tão bem aceite nas sociedades mais díspares; se assumirmos que as pinturas rupestres contam histórias e visões do mundo, a Banda Desenhada é a primeira forma de perpetuar a herança coletiva da humanidade.

Tendo esta visão como certa, parece lógico que as escolas se sirvam da Banda Desenhada como motivação para transmitir conhecimento, mensagens e desenvolver capacidades tão importantes como contar uma história, argumentar, escrever, selecionar informação, sintetizar, desenhar e

tomar contacto com outras realidades, de uma forma agradável e eficaz; a Banda Desenhada apresenta-se como uma ferramenta didática com infinitas aplicações.

Num passado recente a Banda Desenhada esteve mais ligada a entretenimento e recreação, ganhando a reputação de uma leitura menor. Talvez o caso da Bélgica tenha sido a exceção, onde esta forma de arte teve desde cedo um reconhecimento como instrumento pedagógico e entretenimento cultural. A comprová-lo, grandes nomes (uns mais polémicos que outros) da Banda Desenhada são de Origem belga: Hergé, Jacobs, Uderzo, Goscinny, Morris, Franquin só para citar alguns dos mais mediáticos.

Essa inegável popularidade dos quadrinhos, no entanto, talvez tenha sido também responsável por uma espécie de “desconfiança” quanto aos efeitos que elas poderiam provocar em seus leitores [...] os adultos tinham dificuldade para acreditar que, por possuírem objetivos essencialmente comerciais, os quadrinhos pudessem também contribuir para o aprimoramento cultural e moral de seus jovens leitores.” (VERGUEIRO, 2004, p. 8).

A visão simplista e superficial desta arte está, segundo o nosso ponto de vista, profundamente errada. Um romance ou um conto não são mais válidos que uma história aos quadrinhos; para os usar como recurso didático é necessário ter atenção à qualidade e ao objetivo para o qual os vamos utilizar. Os professores devem ter a noção perfeita do que é melhor ou pior para os alunos e estar bem preparados para fazer uma escolha de qualidade dos livros ou filmes a serem usados no contexto da sala de aula.

O poder da Banda Desenhada (ou pelo menos do desenho acompanhado por texto apresentado em pequenos quadros) como recurso didático é bem conhecido e é usado há décadas. Permite motivação e proporciona às turmas um ambiente de espontaneidade e relaxamento, que predispõe as crianças para aprender com tarefas que as orientem na busca de conhecimento.

Podemos avaliar o poder e eficácia desta ferramenta folheando livros escolares, jornais de informação ou de entretenimento, verificando que esta forma de comunicação nos acompanha pelo menos desde o século XIX. Existe uma quantidade considerável de livros didáticos portugueses, onde histórias curtas em forma de quadrinhos aparecem. Mesmo sob um regime de ditadura rigorosa e cinzenta, o governo português apresentou heróis nacionais e obras clássicas (como a Odisseia ou a Epopeia dos Descobrimentos Portugueses) na forma de quadrinhos.

Ainda que não pudessem ser consideradas como Banda Desenhada, usavam imagens desenhadas, com um texto anexo, dentro de uma sequência de quadrinhos numa mesma página. Acreditamos firmemente que a Banda Desenhada é uma ferramenta didática capaz de mobilizar os alunos do 1º Ciclo da Educação Básica e levá-los a aprender a olhar a paisagem de maneira crítica e criativa.

Como produto final do projeto, os alunos elaborarão pequenas narrativas (desenhadas) recontando excertos das histórias lidas que decorrerão na realidade local que lhes é próxima.

UMA PROPOSTA DE TRABALHO

Convidámos várias turmas do 1º Ciclo da Educação Básica (3º e 4º ano de Escolaridade) do Distrito de Portalegre a deslocar-se à “sala laboratorial” da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, para participarem em atividades de leitura e visualização das aventuras de Tintin. O espaço estará preparado para proporcionar um ambiente lúdico e informal, mas estimulante e de descoberta.

Através de jogos variados e com recurso a novas tecnologias (por exemplo, aplicações como *Mentimeter*, *Wheeldecide*, *Stopwatch*, *ArtRager*, *Anime Maker*, *Filmora Go*, *FlipaClip*, *padlets*, entre outros) os alunos poderão construir os seus projetos; para tal terão à disposição *tablets* e computadores, para além de meios mais tradicionais, mas não menos pertinentes.

A escolha de Tintin justifica-se por várias razões; a primeira é que crescemos com essa personagem, aprendemos muito sobre lugares, civilizações e a potencialidades da viagem por uma imensidão de espaços. A segunda razão é a precisão e atenção aos detalhes físicos e humanos que Hergé desenhou nos seus álbuns. Sabemos que o autor não é consensual, não pela qualidade da sua obra, em termos técnicos e estéticos, mas por posições políticas e ideias controversas que por vezes transportou para os seus álbuns.

Apresentaremos Tintin através de livros e vídeos, destacando as viagens, as aventuras e a variedade de paisagens. Num segundo momento, será realizado um brainstorming sobre paisagem. Os alunos comentarão as paisagens dos livros e farão comparações com as da realidade dos seus locais, através de fotografias.

As diferenças das formas de relevo, vilas e cidades serão comparadas e destacadas de acordo com as aprendizagens essenciais do currículo do Estudo do Meio em Portugal.

A última tarefa será realizar o desenho/animação de duas ou três histórias em quadrinhos, recontando uma parte das aventuras de Tintin, ocorrendo na paisagem local. Poderão utilizar o tradicional papel e lápis de cor, ou optar por uma das aplicações tecnológicas à sua disposição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia do projeto surgiu como uma extensão das investigações anteriores que temos realizado na educação pré-escolar. Acreditamos que a observação da paisagem é um dos exercícios mais importantes para trabalhar em idades precoces, uma vez que permite transportá-las para locais diferentes e pô-las em contato com a diversidade contida na ciência geográfica.

Estudando o ambiente natural e humano, as crianças começarão a observar e questionar a sua própria realidade, estimulando e desenvolvendo o pensamento crítico, a criatividade e a busca autónoma do conhecimento.

Conseguir estimular estas capacidades é um dos objetivos fulcrais da educação - gerar cidadãos participativos, induzir mudanças e resolver problemas nas comunidades onde os alunos se irão inserir.

A paisagem também é uma maneira de desenvolver alguns aspetos estéticos e de harmonia, que ajudam os alunos a crescer como seres humanos. Esta perspectiva é uma das razões para a escolha de Tintin. Tintin é um viajante e as suas aventuras transmitem valores, como amizade, solidariedade e verdade.

Os seus feitos heroicos parecem possíveis e alcançáveis no universo do imaginário infantil; assim, existe uma proximidade entre a criança e o herói, que a envolve no enredo, mas ao mesmo tempo fornece informações precisas sobre a história e a geografia de vários lugares.

Embora tenhamos escolhido Tintin, existem muitas Bandas Desenhadas que podem ser usadas, dependendo do que queremos focar e trabalhar; por exemplo, Lucky Luke, Asterix e Obelix, Blake e Mortimer ou Buddy Longway, entre outros. Estas personagens são embaixadores da Geografia; apresentam lugares e informações geográficas, importantes para o desenvolvimento dos alunos e para a sua noção de mundo.

Num país como Portugal, existem territórios com níveis muito fracos de desenvolvimento e o acesso à possibilidade de viajar, mesmo dentro de um país de 92212 quilómetros quadrados, é muito baixo.

A Banda Desenhada é uma ferramenta didática, que motiva as crianças a aprender e a conhecer de forma lúdica espaços e realidades, a que de outra forma dificilmente teriam acesso.

A escola e a aprendizagem devem ser momentos agradáveis das nossas vidas, ao mesmo tempo que nos preparam para o mundo volátil em que vivemos. A busca de informações corretas e importantes é uma competência essencial; por que não começar com quadrinhos?!

REFERÊNCIAS

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 13-39, jan./jun. 2021.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade**: a criança e o currículo. Lisboa: Relógios d'Água, 2002.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. Lisboa: Didáctica, 2007.

DEWEY, J. **Experience and Education**. New York: Touchstone, 1997.

DOMINGUES, Á. A Paisagem Revisitada. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

EGAN, K. **O Desenvolvimento Educacional**, Lisboa: D. Quixote, 1992.

EGAN, K. **O uso da narrativa como técnica de ensino**. Lisboa: D. Quixote, 1992.

FERNANDEZ ENGUITA, M. **Más escuela y menos aula**. Madrid: Morata, 2018.

GASPAR, J. O retorno da paisagem à Geografia: apontamentos místicos. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants: on the Horizon. **Emerald Publishing**, West Yorkshire, v. 9, n. 5, september/october 2001.

PULVERNESS, A. Film and literature: two ways of telling. In Hilary Jenkins and Michelle Fillery (Ed.) Literature Matters. **Hawthornes of Nottingham**. British Copuncil's Literature Departement, London, n. 32, Winter 2002.

REIS, C.; LOPES, A. C. Banda Desenhada. In: C. REIS; A. C. LOPES. **Dicionário de Narratologia**. Coimbra: Almedina, 1994.

ROBINSON, K.; ARONICA, L. **Creative Schools**: the Grassroots Revolution that's Transforming Education. New York: Viking, 2015.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, Lisboa, CEG, v. 36, n. 72, 2001.

SILVA, Vítor Manuel Aguiar e. **Teoria da literatura**. Coimbra: Almedina, 1988.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1979.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: VERGUEIRO, W.; RAMA, A.; BARBOSA, A.; VILELA, T.; RAMOS, P. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme “Competitiveness and Internationalization”, projeto ‘POCI-01-0145- FEDER-006891’; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto ‘UID/GEO/04084/2013’.





“ENCHAM OS OLHOS DE PAISAGEM!” – ENSINANDO A OBSERVAR EM GEOGRAFIA. UMA PROPOSTA TAXÓNOMICA

“FILL YOUR EYES WITH LANDSCAPE!” - TEACHING TO OBSERVE IN GEOGRAPHY

Fátima Velez de Castro

Universidade de Coimbra / CEGOT / RISCOS.
Portugal. PhD em Geografia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3927-0748>
E-mail: velezcastro@fl.uc.pt

RESUMO

A “observação” constitui-se como um pilar metodológico da Geografia, que se fundamenta no olhar holístico da(s) paisagem(ns). Para isso, é preciso solidificar a dimensão científica que se exige da observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos e previamente definidos. Este artigo tem como objetivo principal discutir formas de olhar a paisagem, do ponto de vista da Geografia Humana, assim como refletir sobre a importância dos materiais visuais, bem como das práticas de observação. Pretende-se sistematizar uma taxonomia de observação, útil para fundamentar a investigação científica, assim como para ser usada em contexto académico de sala de aula. Do ponto de vista metodológico, trata-se de um trabalho reflexivo, tendo sido selecionados para a formulação textual as obras de um conjunto de autoras e autores com estreita ligação à geografia humana (social e cultural); a exploração metodológica da observação, como forma de ligar indivíduos e paisagens; a capacidade de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre várias ciências.

Palavras-chave: Paisagem. Observação. Geografia humana. Metodologia.

ABSTRACT

Observation” is a methodological pillar of Geography, which is based on the holistic view of the landscape(s). For this, it is necessary to solidify the scientific dimension that is required of considered, careful and systematic observation by principles that govern valid and previously defined procedures. The main goal of this article is to discuss ways of looking at the landscape from Human Geography's point of view, as well as to reflect on the importance of visual materials as well as observation practices. The aim is to systematize a taxonomy

of observation, useful to underpin scientific research, as well as to be used in an academic classroom context. From a methodological point of view, this is a reflective work, having been selected for the textual formulation the works of a group of authors and authors with close links to human geography (social and cultural); the methodological exploration of observation, as a way of linking individuals and landscapes; the ability to establish an interdisciplinary dialogue between various sciences.

Keywords: Landscape. Observation. Human geography. Methodology.

RESUMEN

La “observación” es un pilar metodológico de la geografía, que se basa en la visión holística del paisaje o los paisajes. Para ello, es necesario solidificar la dimensión científica que se requiere de una observación considerada, cuidadosa y sistemática por los principios que rigen los procedimientos válidos y previamente definidos. El objetivo principal de este artículo es discutir las formas de ver el paisaje desde el punto de vista de la Geografía Humana, así como reflexionar sobre la importancia de los materiales visuales así como de las prácticas de observación. El objetivo es sistematizar una taxonomía de la observación, útil para sustentar la investigación científica, así como para ser utilizada en un contexto de aula académica. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una obra reflexiva, habiéndose seleccionado para la formulación textual las obras de un grupo de autores y autoras con estrechos vínculos con la geografía humana (social y cultural); la exploración metodológica de la observación, como forma de vincular a los individuos con los paisajes; la capacidad de establecer un diálogo interdisciplinario entre diversas ciencias.

Palabras-clave: Paisaje. Observación. Geografía humana. Metodología.

INTRODUÇÃO

Em maio de 2016, no âmbito do “I Colóquio em Didática e Ensino” da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, tive oportunidade de ser convidada a apresentar a comunicação intitulada “Encham os olhos de paisagem! A importância da observação no ensino da Geografia”. Fui buscar a primeira frase do título e a natureza deste trabalho às frases atribuídas e às muitas histórias que tinha ouvido contar sobre o consagrado Professor Alfredo

Fernandes Martins, insigne docente da instituição, que teve um papel decisivo e marcante na Geografia portuguesa em geral, e na Geografia de Coimbra em particular. Mais do que ensinar, esta figura docente ímpar marcou várias gerações de geógrafas e geógrafos, aliando a investigação científica à prática pedagógica, na lógica do “investigador que ensina” (ALMEIDA *et al.*, 2006, p.117).

Esta escolha não foi em vão: “encher os olhos de paisagem” consagra o princípio primeiro da ciência geográfica – observar - de forma plena, os territórios que estão diante dos nossos olhos, num pressuposto de atenção inteira, com os cinco sentidos em uníssono, com a disponibilidade física e mental para se apreciar a imagem. Mas isso só não chega. É preciso associar a dimensão científica que se exige a uma observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos, com possibilidade de auxiliar uma investigação previamente definida, tendo em vista o fornecimento de elementos analíticos.

Com base nas ideias preliminares apresentadas, este artigo tem como objetivo principal discutir formas de olhar a paisagem, do ponto de vista da Geografia Humana, sendo ainda considerados os seguintes objetivos específicos: refletir sobre a importância dos materiais visuais; analisar o sentido das práticas de observação; sistematizar uma taxonomia de observação científica.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de um trabalho reflexivo, tendo sido selecionados para a formulação textual as obras de um conjunto de autoras e autores consideradas/os fundamentais para a análise que se pretende realizar.

Foram três os critérios que presidiram à escolha, nomeadamente: a ligação à geografia, em especial à vertente disciplinar humana, social e cultural; a exploração metodológica da observação, como forma de ligar indivíduos e paisagens; a capacidade de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre várias ciências.

Este último aspecto tem-se revelado extremamente útil, pois não seria possível uma abordagem territorial completa, se não existisse a possibilidade de diálogo entre a Geografia e outras ciências sociais, onde se irá buscar inspiração para a dimensão epistemológica, metodológica e interpretativa da paisagem.

Urge ainda referir que a publicação deste trabalho advém de um projeto de investigação intitulado "Representações da Paisagem", onde investigadores da área da Geografia e da Literatura, se têm reunido para discutir modos diferenciados de observar a paisagem, tendo como denominador comum a dinâmica dos territórios associada ao ambiente, à cultura, ao ensino e à sociedade.

O QUE É E O QUE SIGNIFICA "OBSERVAR"? CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA VISUAL

Comecemos então por explorar o conceito mediador deste trabalho, o qual une o método com o objeto, a observação com a paisagem. O que é e o que significa "*observar*"? Sturken e Cartwright (2002, p.10) começam por sugerir que o ato de olhar é algo banal, que fazemos de forma arbitrária e inadvertida no nosso quotidiano.

Observar trata-se de um gesto, através do qual se estabelece um processo que inclui aprendizagem, interpretação, análise.

Perante este pressuposto, é-se levado a assumir que o "olhar" é algo inconsciente, instintivo, natural, que não implica uma relação analítica entre o observador, a observação e o observado, sendo um ato de natureza mecânica. Já "*observar*" é um processo complexo, que implica atenção, querer, vontade, que responde a um objetivo, a um propósito concreto.

Desta forma, o observador procura um posicionamento favorável, aguça a atenção (em colaboração com os restantes sentidos), assume procedimentos que possam clarificar e tornar mais eficazes a observação. Pode mesmo recorrer a tecnologia ou a outros instrumentos auxiliares,

conquanto persiga a visualização sistemática e analítica do objeto em causa (Figura 1).

Figura 1 - Triângulo da observação.



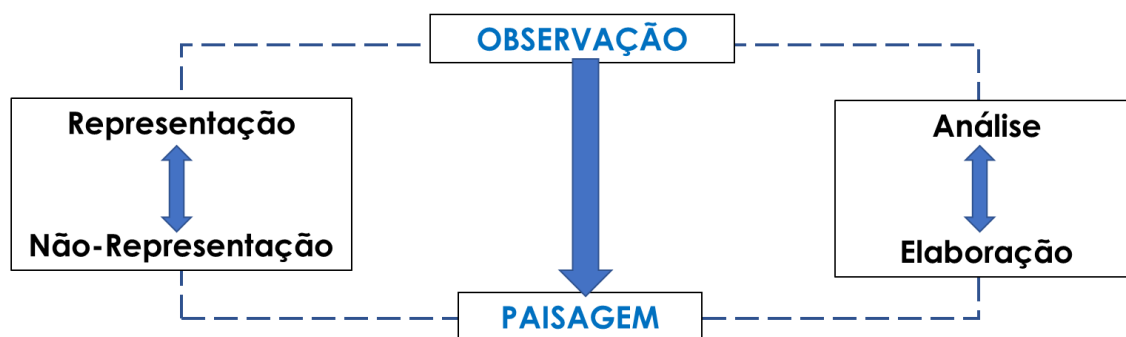
Fonte: Elaboração Própria (2020).

Berque (2009, p.104) invoca o pensamento agostiniano ao afirmar que a observação da paisagem deriva de uma noção objetiva – natureza - e de uma noção subjetiva – as profundidades da consciência do indivíduo. De facto, trata-se de uma relação entre o/a observador/a, e aquilo que é observado, pelo que se é levado a pensar que o ato de observar é dinâmico e múltiplo, que em face da multidão se pode tornar caleidoscópico e multifacetado, de acordo com a proporção de observadoras/es. Pisón (2009, p. 39) defende que a paisagem decorre de uma configuração objetiva, sendo que a sua morfologia se pode considerar completa apenas quando é observada, do ponto de vista científico, vivencial, pictórico, literário, etc.

A observação é o processo através do qual a paisagem se corporiza e ganha vida, adquire funções, valores, qualidades, sentidos.

Rose (2012, p. 10) foca-se em duas ideias binárias, como sendo ambas formas de olhar a paisagem: uma, de representação/não-representação; outra de análise/elaboração (Figura 2).

Figura 2 - Visão binária sobre a observação da paisagem.



Fonte: Elaboração Própria (2020), com base em Rose (2012).

No que concerne ao primeiro caso, significa que a afirmação interpretativa e a própria negação dessa abstratividade material sobre a dimensão paisagística, são ambas visões perceptivas de espectro oposto, mas plenas de significado perceptivo. Já no segundo caso, a autora destaca a dinâmica usuária, isto é, se a paisagem e os elementos visuais que a compõem são necessariamente objetos de investigação, ou se, por outra, são uma construção decorrente da visualização da própria e do próprio investigador.

No caso da Geografia Humana, Gilliam Rose assume que as imagens visuais paisagísticas como instrumentos de investigação, recorrendo-se às fotografias e filmes, à imagem fixa e à imagem em movimento. Não se pode, pois, deixar de considerar que se trata de objetos plenos de significado, influenciadores e influenciados pelo território e pelas territorialidades dos seus atores. Mitchel (2007, p. 121) vem, de certa forma, reforçar as ideias desta autora, ao referir que *“the degree to which landscapes are made (by hands*

and minds) and represented (by particular people and classes [...]) indicates that landscapes are in some very important senses “authored”.

No fundo, assume que o processo de observação analisa, mas ao mesmo tempo transforma, por assumir um papel caleidoscópico, tendo em conta a diversidade dos olhares. Esta diversidade não é apenas numérica – uma visão por cada indivíduo – mas vai mais além, interpondo uma variedade de olhares modelados pelo *background* académico, cultural, social, geográfico, etc. que determina a individualidade enquanto uma parte, e a pertença comunitária enquanto um todo.

Sturken e Cartwright (2002, p. 279) corroboram esta ideia, sendo que Morin (2009, p. 287) destaca a importância da observação nos estudos sobre a paisagem, não só em termos morfológicos, mas também simbólicos, dependendo sobretudo da perspectiva de quem observa, do propósito e da metodologia usada, a qual irá marcar a forma de ver e, sobretudo, de entender o(s) território(s).

Hay (2006, p. 193) identifica três grandes objetivos inerentes à observação: contar; complementar; contextualizar. Se a “contagem” a partir da visualização de uma paisagem tem um propósito numerativo, haverá necessidade de se “complementar” a dimensão quantitativa com a descrição fenomenológica do que se passa e como se passa.

Será, pois, necessário ir mais longe, para atingir aquilo que o autor designa de “entendimento”, sendo que este implica construir uma interpretação aprofundada daquilo que é observado.

A IMPORTÂNCIA DA OBSERVAÇÃO NO ENSINO DA GEOGRAFIA

Como método científico, Heidrich (2016, p. 24) destaca a observação enquanto tipo de procedimento essencial à pesquisa qualitativa, sendo que Cloke *et al.* (2009) acrescentam à ideia o fato da visualização ser um princípio primeiro da Geografia. Recordando as palavras de Ribeiro (2012, p. 68) é preciso ter em conta que “[...] a observação direta do território está na base

de qualquer estudo. [A Geografia] Ciência de ar livre, o seu laboratório é a Natureza." Acrescente-se também "da paisagem", na medida em que, no contexto deste artigo, se está a considerar esta unidade territorial.

Este Professor e Geógrafo da Universidade de Lisboa, marcou e continua a marcar muitas gerações de estudantes e investigadoras. Sobre Ribeiro (2012, p. 11) revela que

Era esta a sua metodologia: a permanência nos lugares, um olhar demorado e atento a uma imensidão de detalhes que escapam ao cidadão comum. Era o entendimento da terra como quem lê um documento dinâmico e em permanente transformação.

Aqui temos plasmado a lógica do espaço-tempo, isto é, alia-se a possibilidade e a capacidade de observação da unidade espacial em análise *in loco*, numa lógica temporal de desaceleração, de paragem.

Schrumer-Smith (2002, p. 165) faz uma proposta muito interessante, aliando esta dinâmica ao ensino e ao trabalho de campo em Geografia. A autora refere que este método de trabalho com as alunas e os alunos é ideal para treinar as competências de visualização, assim como ensaia os participantes para a observação crítica. Promove também o empoderamento das/os jovens, sendo que a docente ou o docente em causa devem apenas disponibilizar a orientação necessária.

Quem vê serão as alunas e os alunos, os quais produzirão novas imagens e narrativas do trabalho de campo, tanto através de imagens fixas, como de imagens em movimento. Atente-se também nas ideias de Pocinho (2012, p. 56) a qual afirma que

Na observação, não é apenas importante recolher informações que traduzam o conceito, mas também obter outros dados que possam revelar fatos desconhecidos à partida, e que possam até alterar o curso inicial previsto do trabalho de investigação.

Acrescente-se ainda a alteração inicial prevista do “processo de planificação de ensino”, uma vez que a descoberta de dados previstos e imprevistos, gerará novas necessidades de alinhamento de aula, mas também trará às/aos docentes e às/aos alunas/os uma sensação muito positiva de superação das expectativas iniciais.

É por isso que se continua a defender que a observação se assegura como um método fundamental no ensino da Geografia, pois estimula a curiosidade e o espírito crítico, tornando as alunas e os alunos também elas/eles produtoras/es de conhecimentos.

Nesta linha de ideias, Ketele e Roegiers (1999, p. 25) defendem a observação como um método pedagógico, que implica o contato com os objetos que vão, pela percepção direta, admitir a apreensão imediata dos dados e informações. A observação baseia-se no funcionamento dos cinco sentidos, na percepção pessoal e em juízos de valor próprios, na capacidade de concentração e também no pensamento divergente.

Bell (2008, p. 161) chama a atenção para o fato de que a observação, embora seja algo natural e intrínseco ao ser humano, se trata de um processo que necessita de treino, qualificação, preparação científica, espírito crítico e argúcia.

Neste sentido, como método essencial em Geografia, é importante que as professoras e os professores da disciplina tenham em conta que urge conceber uma estratégia de aula desta natureza, tendo em conta uma base de trabalho precisa. Embora a observação caminhe muitas vezes ao lado do conhecimento empírico, é necessário fazer um uso metodológico de caráter científico e sistemático, com o objetivo de validar a recolha de dados e a obtenção de resultados fiáveis.

Desta forma, também se estão a criar hábitos corretos de investigação nas alunas e nos alunos, dando-lhes a conhecer práticas que poderão ser aplicadas em diversos contextos escolares, assim como replicadas no futuro académico e profissional.

SISTEMATIZAR A OBSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA A PARTIR DO OLHAR GEOGRÁFICO

Passaremos a apresentar uma proposta de taxonomia de observação científica, que possa servir de base à planificação do ato de observar em contexto científico e escolar, assim como de apoio à constituição dos capítulos metodológicos de trabalhos de investigação.

Assume-se a intenção de explorar a “observação estruturada”, assim denominada por Bryman (2016, p. 269), no sentido em que propõe a definição e observância de um conjunto de itens, os quais deverão ser tidos em conta na concepção e materialização da metodologia de pesquisa visual.

A proposta de sistematização do processo de observação foi influenciada pela discussão até aqui realizada, assim como pelas proposições atribuídas a autores como Chacón-Moscoso *et al.* (2019, p. 460), Ciesielska, Boström e Öhlander (2018, p. 37), Bryman (2016, 270) e Hay (2006, p. 194) que vêm clarificar perspectivas clássicas processuais, assim como inspirar novas conceções e proporcionar uma proposta mais completa e de síntese.

Nesse sentido, considerar-se-á a observação numa perspectiva cronotópica – dimensão espacial e dimensão temporal -, numa perspectiva técnica – dimensão investigativa – e numa perspectiva do objeto de estudo – dimensão do universo/amostra.

Dimensão espacial

No que concerne a esta dimensão, considera-se que a observação se pode realizar, tendo em conta o “*Local*” onde a mesma decorre.

No caso de se tratar de um processo “*de campo*”, está-se a assumir que a/o investigador/a se desloca até ao sítio preciso de observação, ou, seja, que está presente na paisagem observada, podendo realizar a visualização diretamente e sem obstáculos.

No caso de se tratar de uma observação “*laboratorial*”, significa que os elementos observados podem ser levados para dentro do espaço formal a

que o/a investigador/a está associado, isto é, a imagem paisagística pode ser captada através de dispositivos fotográficos, de vídeo, etc, capazes de proporcionar uma visualização fora do local factual de estudo em causa.

Além disto, é necessário ter em conta o “Espaço” de observação, que pode ser “único”, caso o objeto investigativo seja apenas uma unidade paisagística, sem necessidade de alteração.

Todavia, pode ser necessária a observação de outras unidades de paisagem, seja para levantar, acrescentar ou corroborar a recolha de dados, seja numa lógica comparativa e, nesse caso, está-se perante um caso de observação “variada”.

Dimensão temporal

Nesta dimensão, a inspiração decorreu das ideias de Freixo (2009, p. 195), que distingue a observação segundo o tipo: natural, sem haver possibilidade de planeamento; experimental – sendo planeada e orientada.

Tendo em conta a estrutura, o autor define a observação como sendo: assistemática ou não estruturada, ou seja, sem controlo prévio, consistindo num registo espontâneo dos dados; sistemática ou planeada/controlada, cujo processo é realizado em condições controladas, tendo em vista objetivos predefinidos.

Neste caso, optou-se por considerar que a observação, ao ser alvo de “Planificação”, pode adquirir duas vertentes, sendo que por um lado pode ser “programada”, se for realizada com base na definição prévia de objetivos, parâmetros e percursos. Por outro pode ser “espontânea”, sendo que neste ponto se adquirem duas objetivações: a primeira diz respeito a situações em que já existe um plano de observação programado, mas que, com o decorrer da investigação, surgem outras unidades passíveis de integrarem o estudo, o que acaba por decorrer, por circunstâncias diversas (por exemplo, logísticas, de deslocação, etc.) no momento de identificação dessa mesma

necessidade de observação, pelo que não há tempo para uma preparação prévia e planejada.

A segunda refere-se a situações de observação empírica, em que o/a observador/a é surpreendido com um fenómeno inesperado. Neste caso, a observação espontânea despoletará um estudo posterior, devidamente planeado e cientificamente realizado. No que concerne ao “Tempo”, a observação pode ser realizada em momento “único”, desde que a recolha de dados ocorra em situação isolada e irrepetível, ou então pode assegurar-se como “contínuo”, se decorrer em vários momentos.

De referir que a dimensão espacial está intimamente ligada com a dimensão temporal, por se assegurarem como coadjuvantes, sendo de extrema relevância a análise conjunta dos vetores espaço-tempo na observação dos territórios (Figura 3).

Figura 3 - Observação: dimensão espacial e dimensão temporal



Fonte: Elaboração Própria (2020).

Contudo, não podemos deixar de considerar uma visão mais holística, já que “espaço” e “tempo” se articulam, de forma imbricada, com as dimensões que as seguir se apresentam, e que dizem respeito à unidade/objeto de estudo – universo/amostra – e às características do/a pesquisador/a – investigação.

Dimensão do universo/amostra

Para esta dimensão, a proposta é que a taxonomia se foque em três aspetos, em parte inspirados pela nomenclatura estatística, nomeadamente no que diz respeito à temática da amostragem. O primeiro em causa é o “*Critério*”, considerando-se como tal o processo de decisão, de escolha, de quem e do que deve ou não deve integrar a observação. Se por um lado temos elementos que podem ser alvo de “*inclusão*” da visualização, por outro podemos ter situações de “*exclusão*”, sendo que ambos os casos deverão ser justificados e validados por princípios criteriosos devidamente definidos.

O segundo é a “*Participação*”, referente à presença única ou múltipla dos elementos que são observados, melhor dizendo, as vezes que esses mesmos elementos se repetem. No caso de a participação ser “*com reposição*”, significa que o elemento em causa pode ser visualizado mais do que uma vez na(s) unidade(s) paisagística(s) em causa. Se for “*sem reposição*”, só há lugar a um momento de visualização.

Refira-se que este aspeto está ligado às dimensões do espaço e do tempo, por depender muito da variedade espacial e da periodicidade temporal daquilo que está a ser observado. Também se liga com o terceiro aspeto - a “*Unidade*” – referente à quantidade de casos observados, sendo que a mesma pode ser de carácter “*individual*”, se a visualização incidir numa unidade de paisagem, ou “*coletiva*”, se a visualização envolver várias unidades de paisagem.

Dimensão investigativa

A proposta desta dimensão teve como base algumas ideias de Quivy e Campenhoudt (2008, p. 164), no que concerne à tipologia de investigação. Os autores consideram como observação direta aquela em que o/a próprio/a investigador/a procede diretamente à recolha das informações, sem contato com o universo/amostra em estudo.

Já na observação experimental, é o/a investigador/a que se dirige ao sujeito para obter a informação procurada, usando instrumentos específicos (por exemplo, questionários por inquérito, questionários por entrevista, etc.). Também as ideias de Freixo (2009, p. 195) foram importantes para o contexto em causa, sendo que o autor classifica a observação, de acordo com a forma de participação do/a observador/a. Identifica por isso a que tem caráter não participante, ou seja, em que o/a observador/a assume o papel de espectador/a, sem interferir no fenómeno, em contraposição com a de caráter participante, em que o/a observador/a se incorpora na paisagem e participa, tornando-se um elemento do estudo.

Desta forma, propõe-se que esta dimensão possa ser classificada quanto ao “*Envolvimento*”, na mesma lógica significativa de “*direta*” ou “*indireta*”; quanto à “*Participação*”, na mesma significativa de “*participante*” ou “*não participante*”.

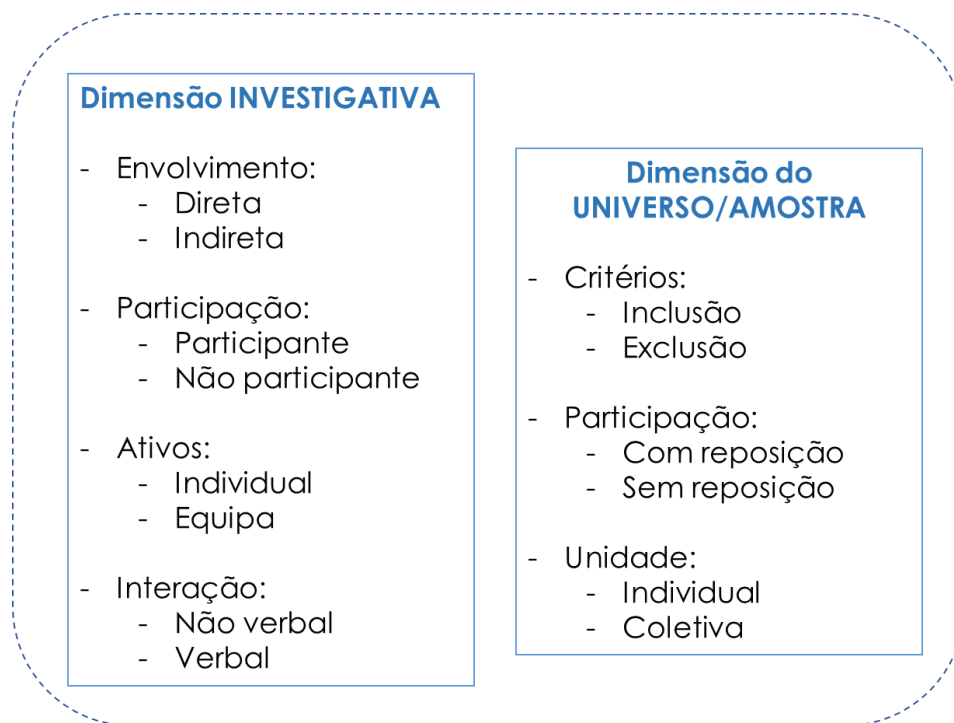
No que concerne aos “*Ativos*”, isto é, aos membros que participam no processo de observação, pode ocorrer uma visualização “*individual*”, caso fique a cargo apenas de uma pessoa, ou em “*equipa*”, quando há a participação efetiva de vários elementos.

A “*Interação*” estabelecida entre observadoras/es e observadas/os também é considerada nesta proposta de taxonomia, na medida em que vem esclarecer a forma de contato. A observação pode ser apenas “*não verbal*” e usar apenas a visualização como a forma de contato e de recolha de dados, mas também pode incluir uma dimensão “*verbal*”, em que a oralidade vem acrescentar mais um veículo de captação de informações.

A análise da Figura 4 deve ser feita em íntima relação com a Figura 3, na medida em que as quatro dimensões – espacial, temporal, investigativa, universo/amostra – funcionam numa lógica holística. As opções e as alterações de observação têm implicações em todos os domínios associados, uma vez que são interdependentes, numa lógica de coadjuvação, que em muito ajuda tanto o/a investigador/a organizar a pesquisa e a validar os

dados, como as/os leitoras/es a poder beneficiar dos resultados de estudos feitos com base num método cientificamente válido.

Figura 4 - Observação: dimensão investigativa e dimensão do universo/amostra



Fonte: Elaboração Própria (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: EM BUSCA DO PANÓPTICO?

Embora o ato de observar possa ser entendido como banal e intrínseco ao ser humano, assume-se como uma metodologia de trabalho fundamental em Geografia Humana, entre outras temáticas, no que concerne ao estudo da paisagem. Os materiais visuais ganham ainda destaque não só na investigação científica, como em contexto de ensino-aprendizagem, por se constituírem como relevantes, inovadores e motivadores, tanto para discentes como para docentes. Na busca pela validação e sistematização das práticas de olhar, foi apresentada uma taxonomia de observação científica, com o objetivo de proporcionar um modelo de referência para constituição de

quadros metodológicos em trabalhos de investigação, assim como de guião de trabalho em sala de aula/trabalho de campo escolar.

Este contributo para a discussão da observação, como método de trabalho em Geografia Humana, baseia-se na observação de natureza holística, mas não pretende atingir o apogeu do panóptico, no sentido da observação plena como uma expressão de poder (HAY, 2006, p. 197). Voltando à frase inicial que inspirou este artigo – “encham os olhos de paisagem!” – da autoria do Professor Alfredo Fernandes Martins, espera-se que este breve contributo possa servir para solidificar a dimensão científica que se exige de observação ponderada, cuidada e sistematizada por princípios que regem procedimentos válidos e previamente definidos.

No projeto de investigação intitulado “Representações da Paisagem”, continuaremos a discutir modos diferenciados de observar a paisagem, tendo como denominador comum a dinâmica dos territórios associada ao ambiente, à cultura, ao ensino e à sociedade, também do ponto de vista metodológico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, António Campar; GAMA, António; CRAVIDÃO, Fernanda; CUNHA, Lúcio; MARTINS, Paula Fernandes; JACINTO, Rui. **Alfredo Fernandes Martins, Geógrafo de Coimbra, Cidadão do Mundo**. Coimbra: Centro de Estudos Geográficos, 2006.

BELL, Judith. **Como realizar um projeto de investigação**. 4. ed., Lisboa: Gradiva, 2008.

BERQUE, Agustin. **El pensamiento paisajero**. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2009.

BRYMAN, Alan. **Social Research Methods**. 5. ed., Oxford: Oxford University Press, 2016.

CHACÓN-MOSCOSO, Salvador; ANGUERA, M.Teresa; SANDUVETE-CHAVES, Susana; LOSADA, José; LOZANO-LOZANO, José A.; PORTELL, Mariona. “Methodological quality checklist for studies based on observational methodology (MQCOM)”. **Psicothema**, Sevilha, v. 31, n. 4, p. 458-464, Jul. 2019.

CIESIELSKA, Malgorzata; BOSTRÖM, Katarzyna W.; ÖHLANDER, Magnus. Observation Methods. In: CIESIELSKA, Malgorzata, JEMIELNIAK, Dariusz (ed.), **Qualitative methodologies in organization studies**: Methods and Possibilities. Londres: Palgrave MacMillan, 2018. p. 33-52. (v.2).

CLOKE, Paul; Cook, Ian; CRANG, Philip; GOODWIN, Mark; PAINTER, Joe; PHILHO, Chris. **Practising Human Geography**. Londres: Sage, 2009.

FREIXO, Manuel João. **Metodologia Científica, fundamentos e técnicas**. Lisboa: Instituto Piaget, 2009.

HAY, Iain. **Qualitative research methods in Human Geography**. 2. ed., Oxford: Oxford University Press, 2005.

HEIDRICH, Álvaro Luiz. "Método e metodologias na pesquisa das geografias com cultura e sociedade". In: HEIDRICH, Álvaro Luiz; PIRES, Cláudia Luísa Zeferino (org.), **Abordagens e práticas da pesquisa qualitativa em Geografia e saberes sobre Espaço e Cultura**. Porto Alegre: Editora Letra1, 2016. p.15-34.

KETELE, Jean Marie; ROEGIERS, Xavier. **Metodologia de recolha de dados**. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

MITCHEL, Don. **Cultural Geography, a critical introduction**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

MORIN, Karen M. Landscape: representing and interpreting the world. In: CLIFFORD, Nicholas J.; HOLLOWAY, Sarah L.; RICE, Stephen P.; VALENTINE, Gill, **Key Concepts in Geography**. 2. ed., Londres: Sage, 2009, p. 286-299.

PISÓN, Eduardo Martínez. **Miradas sobre el paisaje**. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2009.

POCINHO, Margarida. **Metodologia de investigação e comunicação do conhecimento científico**. Lisboa: Lidel, 2012.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 5. ed., Lisboa: Gradiva, 2008.

RIBEIRO, Orlando. **O Ensino da Geografia**. Porto: Porto, 2012.

ROSE, Gillian. **Visual Methodologies, an introduction to researching with visual materials**. 3. ed., Londres: SAGE, 2012.

SCHURMER-SMITH, Louis; SCHURMER-SMITH, Pamela. Field observation: looking at Paris. In: SCHURMER-SMITH, Pamela (ed.). **Doing Cultural Geography**. Londres: Sage, 2002, p.165-175.

STURKEN, Marita; CARTWRIGHT, Lisa. **Practises of Looking, an introduction to visual culture**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme "Competitiveness and Internationalization", projeto 'POCI-01-0145- FEDER-006891'; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto 'UID/GEO/04084/2013'.



POCI-01-0145-FEDER-006891



PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA: O GRAFFITI NO ENSINO

Tatiana Aparecida Moreira¹

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).
Doutora em Linguística (UFSCar)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2727-3060>
E-mail: moreira.tatyana@gmail.com

RESUMO

Neste artigo, vamos iniciar a construção de uma metodologia de utilização do *graffiti*, arte de rua, presente no contexto do Movimento *Hip Hop*, para o ensino, sobretudo, na educação básica. Partimos desta questão: como propor uma metodologia de análise para algo que tem prazo de validade? Falamos em prazo de validade, tendo em vista o caráter efêmero do *graffiti*, pois, em muitos lugares, e por estar nas ruas, em viadutos, muros e pontes, por exemplo, é, comumente, substituído por outros ou simplesmente apagado. A elaboração de uma metodologia de análise é uma forma de situar o *graffiti*, no grande tempo, visto essa arte de rua estar circunscrita num cronotopo, ou seja, em um tempo e em um espaço. Desse modo, uma maneira de se examinar o *graffiti* é fotografando-o, devido a esse caráter transitório. A partir disso, é possível observar contextos mais amplos, como aspectos históricos, culturais e sociais, que dialogam com o que está no *graffiti*. Ao se analisar não só a obra em si, como também esses outros aspectos, é possível propor metodologias de uso do *graffiti* para a educação. Para tal, vamos usar a teoria do Círculo de Bakhtin (2003, 2010) sobre atitude responsivo-ativa, compreensão e dialogismo e de Koch e Elias (2006) sobre leitura e produção de sentido e fatores de compreensão de leitura. A princípio, esta proposta traz apenas o suporte teórico e metodológico da Linguística, mas pretendemos ampliar os diálogos, já que este escrito integra o nosso projeto de pós-doutorado a ser cursado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, nas áreas de Geografia e de Artes. Desse modo, é uma proposição inicial e, como resultados esperados, pretendemos alargar as possibilidades para o ensino, por meio de um olhar interdisciplinar entre Linguística, Geografia e Artes.

¹ Agradecimentos à Shirley Vieira e ao Jorge Luis Paes de Oliveira-Costa pelas leituras e pelas sugestões.

Palavras-chave: Proposta metodológica. Ensino. Graffiti. Interdisciplinar.

ABSTRACT

In this paper we will propose a methodology for graffiti, a street art, inserted in the context of the Hip Hop Movement for teaching mainly in basic education. We start through this question: how to propose an methodology of analysis for something that has an expiration date? We talk about validity, in the optical of the ephemeral character of graffiti, because there is graffiti in the street, viaducts, walls and bridges, and they are commonly replaced by others or simply erased. Our proposal of a methodology of analysis of graffiti is a way to situating this art, in the great time, since this street art is circumscribed in a chronotope, therefore, in time and space. Thus, one approach to examine graffiti is photograph it, mainly due to its transitory character. Through this approach, it is possible to observe broader contexts, such as historical, cultural and social aspects, whose dialogue about what is present in graffiti. When we analyzing more than the work itself, but also these other aspects presented, it is possible to propose methodologies for the use of graffiti for teaching. We will use the Theory of Bakhtin Circle (2003, 2010) on the responsive-active attitude, comprehension and dialogism; and Koch and Elias (2006) about reading and production of sense and reading comprehension factors. This proposal, first of all, brings the theoretical and methodological support of Linguistics, and we intend to expand the dialogues, considering that this paper is part of postdoctoral project developed in the Faculty of Letters of the University of Coimbra, in the areas of Geography and Arts. Therefore, it is an initial proposal and as expected results we intend to expand the possibilities for teaching, through an interdisciplinary proposal among Linguistics, Geography and Arts.

Keywords: Methodological proposal. Teaching. Graffiti. Interdisciplinary.

INTRODUÇÃO

Graffiti está inserido em um contexto mais amplo, o do Movimento Hip Hop. Esse movimento cultural integra vários escritos nossos, como artigos, capítulos de livros, dissertação de mestrado, cujo título é *A constituição da subjetividade em raps dos Racionais MC's*, de 2009 (Ufes), e tese de doutorado, *Discursividade, poder e autoria em raps brasileiros e portugueses: arenas entre a arte e a vida*, defendida em 2016, na UFSCar, e que contou com um estágio realizado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, em Portugal. Esses trabalhos foram desenvolvidos desde 2007 e se

estendem até a atualidade, tanto sob os aspectos ligados à pesquisa básica como a realizada de forma aplicada, na área da Linguística.

O escrito atual é parte de nosso projeto de pós-doutorado sobre o *graffiti* no contexto escolar, a ser desenvolvido na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, em Portugal, na área de Geografia e de Artes, sob a supervisão dos professores: Dra. Maria de Fátima Grilo Velez de Castro e Dr. Sérgio Dias Branco.

Trata-se de uma proposta interdisciplinar para o ensino, a partir do *graffiti*, e de caráter binacional. Vale destacar a relevância do diálogo entre Linguística, nossa área de estudo e de atuação profissional, Geografia, com orientação de Castro, que tem, entre outras publicações, em coautoria com Adélia Nunes e Paulo Nossa, o livro *Ensinar Geografia formação inicial de professores e propostas de aplicações didático-pedagógicas*, de 2019, e Artes, sob a supervisão de Branco, que possui, entre outras publicações, o texto “A Cidade das Imagens: Três Olhares Fílmicos sobre a Urbanidade de Hoje”, de 2016.

O aspecto interdisciplinar leva em conta o fato de o *graffiti* ser um elemento que engloba diferentes perspectivas, como a pictural, a temporal, a espacial, a plasticidade, a verbo-visual, entre outras, além de aspectos sociais e culturais. Desse modo, de forma breve, vamos expor alguns pontos da cultura *Hip Hop* que também estão presentes nos escritos citados.

O *Hip Hop* tem suas origens em lugares como o Bronx, nos Estados Unidos da América, por volta das décadas de 1960 e 1970, e tinha, como perspectivas, tanto o divertimento quanto um cunho político e civil, este último muito ligado às várias formas de exclusão enfrentadas pelos afro-americanos e pelos latinos, por isso, a luta pelos direitos civis, entre outros, por parte dessa parcela da população (SILVA, 1998; 1999).

O Movimento *Hip Hop* tem, como elementos, o MC (Mestre de Cerimônia) ou *rapper*, pessoa que produz e canta o *rap* (que significa *rhythm and poetry* – ritmo e poesia); o DJ, responsável pela mixagem dos sons e

colabora, desse modo, com a produção dos *raps*, sendo o *rap* uma produção elaborada por *rappers* e DJs; o *break*, dança executada com coreografias quebradas por *breaking girls* e *breaking boys* ou, simplesmente, as *b. girls* e os *b. boys*; o *graffiti*, arte de rua, geralmente, encontrado em muros, viadutos, trens, entre outros; e o “conhecimento de si”, termo cunhado por Afrika Bambaataa, um dos pioneiros do *Hip Hop*, que afirma que, antes de praticar os outros elementos, era preciso se conhecer, ou seja, suas origens e sua cultura (MOREIRA, 2009; 2016). Na seção em que propomos a metodologia de trabalho com o *graffiti*, falaremos mais sobre esse elemento.

Essa breve explanação sobre o *Hip Hop* é necessária a fim de que se possa entender quais elementos constituem o Movimento *Hip Hop* e que não é possível abordar um elemento, como o *graffiti*, sem fazer referência ao todo da cultura *Hip Hop*.

Assim, neste escrito, pretendemos construir uma metodologia de utilização do *graffiti* para o ensino. Partimos desta questão: é possível criar uma proposta metodológica para a educação, principalmente, na básica, a partir de algo efêmero, como o *graffiti*?

Falamos em efemeridade, haja vista o caráter temporal do *graffiti*, pois muitos deles, por estarem nas ruas, em viadutos, muros e pontes, por exemplo, são, geralmente, substituídos por outros ou simplesmente apagados. Desse modo, a proposição de uma metodologia de análise é uma forma de situar o *graffiti* no grande tempo, visto essa arte de rua estar circunscrita num dado cronotopo, ou seja, em um tempo e em um espaço, geralmente, breve e que pode variar de local.

Uma maneira de fazer a análise de um *graffiti* e propor metodologias de trabalho para a educação é fotografando-o, devido a esse aspecto transitório, podendo-se, assim, analisar os contextos mais amplos presentes em um *graffiti*, como questões históricas, culturais e sociais, por exemplo.

Como dissemos, trata-se de uma proposição interdisciplinar, mas, neste momento inicial, vamos usar apenas teorias da Linguística, neste escrito. Desse

modo, o referencial teórico e metodológico tem como base os estudos do Círculo de Bakhtin (2003; 2010) sobre atitude responsivo-ativa, compreensão e dialogismo e os de Koch e Elias (2006) sobre leitura e produção de sentido e fatores de compreensão de leitura.

Para fazer o cotejo entre teoria e análise, vamos usar as fotografias de *graffiti* de nosso arquivo pessoal, além de outras disponíveis em redes sociais.

Nas próximas seções, vamos abordar, respectivamente, os pressupostos teóricos-metodológicos e analíticos, a proposta de metodologia de uso do *graffiti* para a educação e, por fim, teceremos as nossas considerações finais.

DIÁLOGOS ENTRE APORTES TEÓRICOS-METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS

Nesta seção, vamos dialogar a partir do referencial teórico mobilizado: os estudos do Círculo de Bakhtin (2003; 2010) e os de Koch e Elias (2006). Nesta fase do trabalho, utilizaremos, como dito, apenas teorias da Linguística para subsidiar a proposta teórica e metodológica de uso do *graffiti*, no cotidiano escolar.

Dessa forma, partimos desta perspectiva de Bakhtin (2003, p. 316) de que “[...] a compreensão é sempre dialógica”, tendo em vista o caráter ativo e responsivo por parte do contemplador, em se tratando, por exemplo, de um transeunte vendo um *graffiti* e/ou do professor/pesquisador ao trabalhar com essa arte, no ensino. Assim, reiteramos o que dissemos, a partir do que Bakhtin (2003, p. 332) afirma,

a compreensão dos enunciados integrais e das relações dialógicas entre eles é de índole inevitavelmente dialógica (inclusive a compreensão do pesquisador de ciências humanas); o entendedor (inclusive o pesquisador) se torna participante do diálogo ainda que seja em um nível especial (em função da tendência do diálogo da interpretação e da pesquisa).

Ao abordar a dialogicidade dos enunciados, é preciso observar que outras vozes compõem determinado enunciado, como no caso de um *graffiti*.

A fim de ilustrar essa ideia, expomos a foto da instalação com *graffiti*, do artista Mundano, de nosso arquivo pessoal, tirada na III Bienal Internacional do *Graffiti*, de 2015 (Figura 1).

Figura 1 – Instalação com graffiti - Obra de Mundano



Fonte: Arquivo pessoal (2015).

Nessa obra, como se nota, há vozes que a constituem, como a falta de água e a luta por sua preservação, sinalizadas pelo solo rachado, os cactos, pelas pessoas enfileiradas e uma com balde na cabeça, poluição (lixo e usinas), por excertos como “Água não se vende, água se defende” e “Água mole, cidade dura”, esta última que parece ser um trocadilho com o ditado popular “Água mole em pedra dura tanto bate até que fura”, e a urna eletrônica com a palavra “fim”, que aparece quando o processo de votação se conclui.

Sobre essa parte da urna eletrônica, o que está exposto pode levar a algumas leituras, como o da escolha por candidatos que trabalhem numa perspectiva de preservação da água e de combate à seca, mas também pode representar o “fim da linha” para os que estão sem água e à procura por ela. Assim, a crítica que se depreende é a de que é preciso ter uma

relação de sustentabilidade para com o meio ambiente, logo, de defendê-lo e a água se insere, nesse contexto, em paralelo com um cenário em que a água deveria ser um direito de todos e não ser vendida, ou seja, não seria necessário pagar para tê-la, como se pode inferir a partir de um dos excertos presentes, na obra. Expusemos essa obra, pois entendemos que

O entendedor se torna inevitavelmente um *terceiro* no diálogo (é claro que não no sentido literal, aritmético, uma vez que, além do terceiro, pode haver um número ilimitado de participantes do diálogo a ser compreendido), entretanto a posição dialógica desse terceiro é uma posição absolutamente específica. Todo enunciado tem sempre um destinatário (de índole variada, graus variados de proximidade, de concretude, de compreensibilidade, etc.), cuja compreensão responsiva o autor da obra de discurso procura e antecipa (BAKHTIN, 2003, p. 332-333, grifo do autor).

Assim, o entendedor é aquele que está diante de uma obra como a apresentada e pode fazer leituras diversas, a partir dos lugares sociais que ocupa e de acordo com suas vivências e isso dialoga com o que o Círculo vai abordar sobre o fato de a palavra, numa visão mais alargada, suscitar sempre respostas, como as que mostramos, com base na obra de Mundano.

As obras, quando elaboradas, sempre têm destinatários e, no caso do *graffiti*, por estar, comumente, nas ruas, seus destinatários são variados. Assim, a apreciação valorativa destes diante de um *graffiti* também será distinta. A citação abaixo ratifica o que dissemos, pois

Esse destinatário pode ser um participante-interlocutor direto do diálogo cotidiano, pode ser uma coletividade diferenciada de especialistas de algum campo especial da comunicação cultural, pode ser um público mais ou menos diferenciado, um povo, os contemporâneos, os correligionários, os adversários e inimigos, o subordinado, o chefe, um inferior, um superior, uma pessoa íntima, um estranho, etc; ele também pode ser um *outro* totalmente indefinido [...] (BAKHTIN, 2003, p. 301, grifo do autor).

Por isso, é relevante fazer uma proposição de utilização do *graffiti* para a educação devido ao caráter crítico presente em muitas obras, como a citada, e isso vai ao encontro do que Bakhtin propõe sobre o processo de

compreensão e da atitude responsivo-ativa, já que “[...] toda compreensão é prenhe de resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante (BAKHTIN, 2003, p. 271). Em outras palavras, a utilização do *graffiti*, no contexto escolar, é uma maneira de ampliar as possibilidades de aprendizagem, a partir de elementos que estão no cotidiano e são encontrados em diversos locais e proporcionam leituras variadas com base na vida ordinária, além do teor de questionamento e de reflexão que podem gerar no outro.

Logo, o contemplador, em diálogo com o objeto, “[...] concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo o processo de audição e compreensão desde o seu início [...]” (BAKHTIN, 2003, p. 271). Como se constata, a relação de responsividade é constante, visto que “a palavra quer ser ouvida, entendida, respondida e mais uma vez responder à resposta, e assim *ad infinitum*” (BAKHTIN, 2003, p. 334, grifo do autor). Outro ponto relevante sobre a contemplação é o de que

No momento em que realmente vivo a experiência de um objeto – mesmo que apenas pense nele – o objeto se torna um momento dinâmico daquele evento em curso que é o meu pensá-lo-experimentá-lo; ele adquire, assim, o caráter de alguma coisa por se realizar, ou, mais precisamente, ele me é dado no âmbito do evento na sua unidade, dos quais são momentos inseparáveis o que é dado e o que está para se cumprir, o que é e o que deve ser, o fato e o valor. Todas estas categorias abstratas são aqui momentos de uma unidade viva, concretamente tangível, singular: o evento (BAKHTIN, 2010, p. 85).

Assim, o evento que pode ser descrito apenas de maneira participante (BAKHTIN, 2010), no nosso caso, a elaboração de proposta metodológica para o uso interdisciplinar do *graffiti*, na educação, leva em conta o papel ativo e responsivo de todos os envolvidos no processo de leitura e de análise de um *graffiti*, em se tratando do *locus* escolar. Desse modo, as categorias teóricas

do Círculo de Bakhtin são usadas, metodologicamente, por seu caráter dialógico.

Um outro elemento que se acrescenta, para além do aspecto responsivo e dialógico da contemplação, entendida aqui também como um processo de leitura, e do contemplador, é o tom emotivo-volitivo, pois não há como contemplar um objeto sem que haja uma atitude avaliativa, visto que “Viver uma experiência, pensar um pensamento, ou seja, não estar, de modo algum, indiferente a ele, significa antes afirmá-lo de uma maneira emotivo-volitiva”, ou seja, “O tom emotivo-volitivo envolve o conteúdo inteiro do sentido do pensamento na ação e o relaciona com o existir-evento singular” (BAKHTIN, 2010, p. 87).

A tríade se completa com o tom apreciativo, já que, para contemplar / ler, são necessárias uma atitude responsiva, as infinitas possibilidades de respostas, e uma valoração diante do que se está a contemplar.

Ampliando os diálogos encetados com a teoria do Círculo de Bakhtin também trazemos os estudos de Koch e Elias (2006) sobre leitura. Koch e Elias (2006) partem da perspectiva de que a leitura é uma atividade de construção de sentido que presume a interação autor-texto-leitor e que, além das pistas engendradas pelo texto, leva em conta os conhecimentos do leitor, tais quais os linguísticos, os enciclopédicos e o interacional. A proposta das teóricas se aproxima do que elencamos da teoria do Círculo para a nossa proposição, a tríade contemplação/contemplador - atitude responsiva - tom valorativo.

Sobre o conhecimento linguístico, Koch e Elias (2006, p. 40) dizem que este compreende “a organização do material linguístico na superfície textual; o uso dos meios coesivos para efetuar a remissão ou sequenciação textual; a seleção lexical adequada ao tema ou aos modelos cognitivos ativados”.

O conhecimento enciclopédico ou de mundo, por sua vez, segundo as teóricas, abrange os conhecimentos gerais sobre o mundo, sobre vivências pessoais e eventos espaço-temporalmente situados, os quais possibilitam a produção de sentidos. Já o conhecimento interacional engloba, por meio da

linguagem, os conhecimentos ilocucional, comunicacional, metacomunicativo e superestrutural, ainda de acordo com as pesquisadoras.

No caso da obra de Mundano, além do que destacamos, é preciso, por exemplo, se pensar que ela pode se referir ao nordeste do Brasil, cuja região sempre sofre com a seca e, no ano de 2015, aconteceu uma das piores, a ponto de quase mil cidades ficarem em situação emergencial, de acordo com informações disponíveis no G1². Esse tipo de conhecimento vai pertencer ao nosso conhecimento de mundo, já que são questões que acessamos a partir do momento em que temos informação sobre determinado assunto.

Assim, podemos pensar, a partir do *graffiti*, de que forma a temporalidade dialoga com a espacialidade. Entendendo a espacialidade aqui do ponto de vista geográfico, tanto ao se retratar, por exemplo, a seca em determinada região quanto ao se deslocar esse acontecimento/fenômeno para um outro local, no caso do *graffiti* de Mundano, para a III Bienal Internacional do *Graffiti*, que aconteceu em São Paulo. Desse modo, o acesso ao conhecimento de mundo também vai dialogar com aspectos relacionados a outras áreas de conhecimento, como a da Geografia. Por isso, a relevância de se ampliar o trabalho com o *graffiti*, no cotidiano escolar, com o aporte teórico e metodológico desse campo de conhecimento, já que a Geografia é entendida, segundo Oliveira-Costa *et al.* (2012), como o estudo dos padrões de distribuição, das interações, do comportamento e das dinâmicas dos seres vivos, no meio, de acordo com as grandezas escalares espaço-temporal.

Ainda sobre os tipos de conhecimentos, com base em Koch e Elias (2006), eles também são relevantes para se analisar um *graffiti*, pois, para se compreender e produzir sentidos, é preciso levar em conta as informações fornecidas pelo texto, este entendido de uma forma mais ampliada em que

² Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/10/seca-deixa-quase-mil-cidades-do-nordeste-em-situacao-de-emergencia.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.

outras linguagens, além da verbal, também o constituem. E essas informações, muitas vezes, partem da obra, mas não se esgotam nesta, já que os conhecimentos de mundo, por exemplo, são ativados, para a produção de sentidos.

Dando seguimento, como mencionado, o conhecimento interacional abrange outros e sobre eles é que vamos seguir expondo. O conhecimento ilocucional “permite-nos reconhecer os objetivos ou propósitos pretendidos pelo produtor do texto, em uma dada situação interacional” (KOCH; ELIAS, 2006, p. 46). No caso da obra de Mundano, podemos inferir que se trata de um trabalho que visa, por um lado, dar visibilidade a uma situação, a da seca, e, por outro lado, possibilita conscientização em relação à situação apresentada.

Por sua vez, o conhecimento comunicacional abrange: i) quantidade de informação necessária, numa dada situação comunicativa concreta; ii) seleção da variante linguística adequada à situação de interação e iii) gênero textual adequado à situação de comunicação (KOCH; ELIAS, 2006). Em se tratando de um *graffiti*, o mesmo pode ter ou não elementos linguísticos, mas é interessante que seu produtor possa escolher a variante mais adequada, levando em conta os possíveis interlocutores.

O conhecimento metacomunicativo é o que possibilita, por parte do locutor, assegurar a compreensão do texto. Para tal, são utilizados “[...] vários tipos de ações linguísticas configuradas no texto por meio da introdução de sinais de articulação ou apoios textuais, atividades de formulação ou construção textual [...]” (KOCH; ELIAS, 2006, p. 52). Em se tratando da obra de Mundano, observa-se que a grafia das palavras foi feita em caixa alta (com letras maiúsculas) e, com isso, podemos inferir que se quis dar destaque, chamando a atenção do interlocutor, para o que está escrito, em diálogo com os elementos não verbais.

Já o conhecimento superestrutural ou conhecimento sobre gênero textual é o que “permite a identificação de textos como exemplares

adequados aos diversos eventos da vida social", segundo Koch e Elias (2006, p. 54), e abrange, outrossim, conhecimentos acerca de macrocategorias ou unidades globais que distinguem vários tipos de textos, assim como sobre ordenação ou sequenciação textual em ligação com os objetivos pretendidos, ainda de acordo com as estudiosas. Esse tipo de conhecimento nos possibilita dizer, por exemplo, que um texto é um conto, uma crônica, uma fábula, entre outros.

Após essa exposição acerca de procedimentos que contribuem para a construção dos sentidos de um texto, com base em Koch e Elias (2006), acrescentamos que, assim como a teoria do Círculo de Bakhtin, o aporte teórico das estudiosas também é relevante para a proposição de uma metodologia de análise de obras de *graffiti*, já que, para que possamos compreender uma obra, mobilizamos vários tipos de conhecimento, como o de mundo.

Na próxima seção, vamos iniciar a elaboração da metodologia. Falamos em principiar, por se tratar de um estudo em fase embrionária.

PROPOSTA METODOLÓGICA: O GRAFFITI NA SALA DE AULA

Como mencionado, vamos expor o contexto de surgimento do *graffiti* que vai subsidiar a nossa proposta de metodologia, uma vez que é interessante dar visibilidade ao cenário mais amplo, como os elementos históricos e sociais de nascimento dessa arte.

O *graffiti*, segundo Silva (1998), tem seu marco em bairros periféricos de Nova Iorque, sendo atribuído a Demétrius, jovem de origem grega, as primeiras manifestações. O rapaz, que trabalhava como mensageiro, tinha o hábito de inscrever suas *tags* (assinaturas) em distintos locais da cidade, principalmente as realizadas dentro e fora dos trens e nas estações de metrô. Suas *tags* ganharam destaque, quando o jornal *The New York Times* publicou, em 1971, uma entrevista com o jovem que se identificava como "Taki 183", respectivamente, o pseudônimo e o número da rua onde morava. Depois

dessa entrevista, o *graffiti* ganhou um maior destaque. O principal objetivo do *graffiti*, à época, era o de acabar com o isolamento vivenciado por muitos jovens nos guetos nova- iorquinos. Desse modo, como muitos trens grafitados passavam por regiões centrais da cidade, a intenção dos grafiteiros era a de que fossem vistos pelo maior número possível de pessoas, não só como artistas, mas, sobretudo, como indivíduos com voz e vez em meio ao confinamento em que se encontravam devido a um sistema que discriminava e excluía esse segmento da sociedade norte-americana (MOREIRA, 2009; 2016).

Assim, a partir do contexto mais amplo sobre o *graffiti*, que se insere no que apresentamos sobre o conhecimento de mundo, é possível compreender as variadas leituras que podem ser feitas, também de acordo com o trabalho realizado por parte dos diferentes grafiteiros existentes no Brasil e em outras partes do mundo. Além disso, é possível entender que questões locais, como as presentes em cada região, bairro, comunidade, etc, podem dialogar com as globais, como preservação ambiental.

Além disso, alguns grafiteiros, como os brasileiros Kobra, Osgemeos, Cranio, Mundano, entre outros, são conhecidos em diferentes partes do planeta, realizando, alguns deles, obras em diversos países. Para quem conhece o trabalho realizado por esses artistas, suas obras possuem características que são peculiares e que se distinguem de outros grafiteiros.

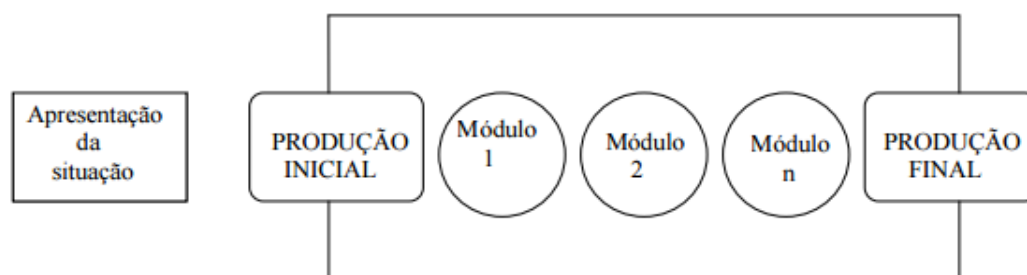
Análises de imagem já foram propostas por outros teóricos, como Brait (2010), a partir da teoria bakhtiniana. Dessa forma, a nossa proposição também vai dialogar com o que essa estudiosa tem realizado sobre verbo-visualidade. Para Brait (2010, p. 193-194),

A dimensão verbo-visual da linguagem participa ativamente da vida em sociedade e, conseqüentemente, da constituição de sujeitos e identidades. Em determinados textos ou conjunto de textos, artísticos ou não, a articulação entre os elementos verbais e visuais forma um todo indissolúvel, cuja unidade exige do leitor, e notadamente do analista, a percepção e o reconhecimento dessa particularidade.

Como se nota, os elementos verbais e visuais estão no nosso cotidiano e, no caso do *graffiti*, esses elementos também se fazem presentes, embora muitos tenham apenas o elemento visual. Desse modo, para que possamos fazer a leitura / compreensão de uma obra, é preciso considerar todos os elementos, como na obra de Mundano.

A nossa proposição seguirá também o que Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) expõem sobre sequência didática. Para os estudiosos, “Sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 82). Trabalhar, na educação básica, por exemplo, a partir de uma sequência didática é relevante, uma vez que ela “Procura favorecer a mudança e a promoção dos alunos ao domínio dos gêneros e das situações de comunicação” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 97). Na Figura 2, trazemos o esquema proposto pelos estudiosos citados:

Figura 2 – Síntese de proposta de sequência didática



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).

Elaborar uma sequência didática é uma maneira de organizar de forma sistematizada o que se pretende trabalhar com os alunos, na escola. Assim, para o *graffiti*, primeiramente, é importante que o docente escolha as obras com as quais deseja trabalhar em colaboração com os alunos. Como dito, no cenário brasileiro, nomes como Kobra, Osgemeos, Mundano e Cranio são interessantes de serem inseridos, na escola, devido ao teor crítico e polifônico de suas obras.

Por outro lado, o trabalho também pode ser feito com artistas locais, com os alunos e os professores saindo pelas ruas da cidade, registrando as obras existentes, e, após isso, fazem uma seleção em que variadas questões possam ser abordadas nas diversas áreas de conhecimento, como "pertencimento dos espaços" e "lugares de fala".

Após a seleção de artistas e de suas obras, o professor, então, começará a organizar a sequência de atividades que pode ser realizada em diferentes componentes curriculares e pode sofrer modificações, no decorrer de sua execução, a partir dos diálogos feitos com os alunos.

Dessa forma, fazemos a seguinte proposição que não esgota outras possibilidades, haja vista as características de cada localidade e os componentes curriculares envolvidos no trabalho:

- i) momento inicial (apresentação da situação): o trabalho com o *graffiti*. Pode-se começar com a exposição de um *graffiti*, como este de Mundano, retirado do Instagram do artista e feito em maio de 2020, em colaboração com seus seguidores, no contexto da pandemia do novo coronavírus, no Brasil. Na imagem, vemos um homem segurando um cartaz em que não há nada escrito, mas Mundano pediu sugestões para seus seguidores do que poderia ser escrito, já que representava uma pessoa em situação de rua (Figura 3);
- ii) produção inicial: nessa fase, pode ser solicitado que o discente elabore um enunciado para o cartaz;
- iii) apresentação e discussão dos enunciados produzidos pelo alunado (módulo 1³). Em seguida, pode-se mostrar o que foi sugerido a Mundano e que está no Instagram do artista e que disponibilizamos na Figura 4;
- iv) pesquisa sobre o que é "estar em situação de rua" (módulo 2).

³ Os módulos não, necessariamente, refletem o quantitativo de aulas, pois um módulo pode ter a duração do número de aulas que o professor considerar interessante para a realização do trabalho.

Figura 3 – Graffiti de Mundano



Fonte: Instagram de Mundano (2020).

Figura 4 – Graffiti de Mundano



Fonte: Instagram de Mundano (2020).

Nessa etapa, podem ser discutidas questões, tais como desemprego, vulnerabilidade social, discriminação, contexto urbano contemporâneo e questões relacionadas, como acessibilidade, mobilidade urbana, entre outras. O docente pode solicitar que os alunos se reúnam em grupos e pode propor que apresentem os resultados, a produção final, na forma de seminário. Assim, em outro módulo, haveria a organização dos seminários, com sugestão de produção também de *graffiti*;

v) elaboração de seminários (módulo 3);

vi) produção final: apresentação dos seminários.

Como a nossa perspectiva é trabalhar também, no pós-doutorado, com professores da área de Geografia e de Artes, é interessante que outros docentes sejam colaboradores das atividades, visto se tratar de uma proposição interdisciplinar. Questões que podem ser levantadas: como os professores de Geografia e de Artes, por exemplo, podem contribuir com as atividades? Analisando-se questões, no caso da Geografia, do ponto de vista físico, em se tratando da obra, inicialmente, apresentada de Mundano, como clima, vegetação, topografia, entre outros, ou sociais/humanos, tais como a relação do ser humano com o meio, a partir do aspecto espacial. No caso da disciplina de Artes, podem ser abordados os elementos básicos da linguagem das artes visuais, além da colaboração na produção de *graffiti*.

Após essa fase inicial de atividades, tendo como base o que Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) elaboram sobre sequência didática, esta pergunta pode ser assim esboçada: de que maneira o referencial teórico e metodológico do Círculo de Bakhtin e de Koch e Elias pode auxiliar o docente na execução das atividades?

Respondemos que, como mencionado, a metodologia de análise, que tem como base as categorias teóricas elencadas, inicialmente, sob o viés da Linguística, auxiliará tanto docentes quanto discentes a compreender / a ler

um *graffiti* em diálogo com as infinitas possibilidades de respostas que este pode gerar.

Entendemos que as categorias contemplação/contemplador - atitude responsiva - tom valorativo, do Círculo de Bakhtin, e leitura, com base na interação autor-texto-leitor, de Koch e Elias, devem ser levadas em consideração, bem como as peculiaridades, estilos e características de cada grafiteiro, já que permeiam todo o processo, desde a escolha do *graffiti* / grafiteiro até a produção final, assim como a contribuição de outros docentes e seus respectivos componentes curriculares. Desse modo, no Quadro 1 sintetizamos as ideias apresentadas:

Quadro 1 - Síntese das ideias apresentadas

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Escolha das obras de <i>graffiti</i> e dos artistas por parte do professor e dos alunos.	Contextualização do artista e de sua obra (atividade feita em colaboração com os discentes).	Análise das obras, observando-se cores, traçados e diálogos com outras vozes (trabalho que pode ser feito em parceria com o docente de Artes e/ou de outras áreas).	Seleção de temáticas de trabalho, a partir do <i>graffiti</i> e com base nas discussões suscitadas com o alunado.	Proposição de atividades (produções iniciais, intermediárias e final – à escolha do docente e dos alunos).

Como mencionamos, é uma proposta inicial e cabe ao docente inserir mais ou menos atividades. Logo, as cinco colunas acima são sugestões e não se esgotam no que explicitamos. Reiteramos, outrossim, que o desenvolvimento das atividades vai ao encontro do referencial teórico apresentado, pois, em todo o processo, a contemplação / leitura, a atitude responsivo-ativa e a apreciação valorativa se fazem presentes, bem como a relação autor-texto-leitor, haja vista que a seleção de um *graffiti* já é uma forma de resposta e de contemplação / leitura, logo, há atitude responsivo-ativa, por parte do docente e do alunado.

O professor, ao levar o *graffiti* para o contexto de uma aula, pode alargar as possibilidades para ensino, em diferentes componentes curriculares,

além de se suscitar outras respostas por parte dos alunos que geram, a partir de seus conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e interacional, novas formas de olhar para um *graffiti*, por meio da apreciação valorativa.

Assim, as categorias teóricas não são algo à parte do processo de elaboração e de execução das atividades, mas o integram de forma interacional, já que várias vozes estão em contato, na arena da luta e do consentimento, na qual a palavra está imersa.

Após essa exposição teórica e metodológica, damos um acabamento para as ideias deste escrito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, nos propusemos a realizar uma proposta de utilização do *graffiti* para a educação, que pode estar inserida desde o ensino fundamental até o curso superior, dependendo do contexto educacional em que o docente estiver inserido.

Como dito, trata-se de uma proposição em fase inicial, por isso, as discussões encetadas não se esgotam aqui, mas abrem um leque para (novas) possibilidades e, por meio delas, de (re)formulações.

Assim, ao propormos uma metodologia de análise e de ensino, o fazemos por entendermos que o *graffiti* é polifônico, em que vozes o situam no tempo e no espaço, seja em viadutos, ou mais recentemente, em galerias de arte. E essas vozes ocupam lugares, historicamente, situados, já que tanto produtores quanto quem vê a obra realizada vão dar respostas distintas, a partir de seus lugares sociais.

Graffiti, desse modo, é uma intervenção feita de forma libertária, principalmente no espaço público, do nosso ponto de vista, já que aspectos da vida podem estar presentes em uma obra, como na de Mundano, em que a seca e a pobreza caminham juntas. Constata-se, então, que o mundo da ética, da vida ordinária, dialoga com o da estética, numa relação temporal e espacial.

Para além do nosso trabalho com o *rap*, ao longo desses anos, também temos dialogado com o *graffiti*, pois partilhamos destas ideias do geógrafo Milton Santos: “Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc”. (SANTOS, 1998, p. 61). E o *graffiti* tem as suas cores, os seus movimentos, os seus odores, as suas críticas, entre outras questões que o integram, sobretudo, na paisagem urbana.

Por fim, elaborar uma proposta metodológica para o *graffiti* para a área da educação, do ponto de vista interdisciplinar, envolvendo Linguística, Geografia e Artes, por exemplo, é uma maneira de observar o que Paulo Freire (1996, p. 16) destaca em *Pedagogia da Autonomia*:

Estar sendo é a condição, entre nós, para ser. [...] Educar é substantivamente formar. [...] Mas como não há pensar certo à margem de princípios éticos, se mudar é uma possibilidade e um direito, cabe a quem muda – exige o pensar certo – que assuma a mudança operada.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail; VOLOCHÍNOV, Valentin N. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. Tradução: Michel Lahud e Yara Frateschi. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. Tradução: Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, Mikhail. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução: Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

BRAIT, Beth. **Literatura e outras linguagens**. São Paulo: Contexto, 2010.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências Didáticas para o Oral e a Escrita: Apresentação de um Procedimento. In: DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros orais e escritos na escola**. Trad. de Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

DUARTE, Geni. A arte na (da) periferia: sobre... vivências. In: ANDRADE, Elaine Nunes (org.). **Rap e educação, rap é educação**. São Paulo: Summus, 1999. p. 13-22.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. **A constituição da subjetividade em raps dos Racionais MC's**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/3711>.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. A expressividade na estética do graffiti. In: Grupo de Estudos dos Gêneros do Discurso – GEGe – UFSCar. **Círculo – Rodas de Conversa bakhtiniana**: caderno de Textos e Anotações. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010, p. 321-322.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. **Discursividade, poder e autoria em raps brasileiros e portugueses: arenas entre a arte e a vida**. 2016. 297f. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8291/TeseTAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MOREIRA, Tatiana Aparecida. As novas reelaborações da arte de grafitar. In: NOLASCO, Carlos, MATOS, Ana Raquel, SOLOVOVA, Olga. **Cescontexto**: Ways of seeing, ways of making seen. Visual representations in urban landscapes. Coimbra: Centro de Estudos Sociais/Universidade de Coimbra, 2016b, p. 62-69. Disponível em: https://www.ces.uc.pt/publicacoes/cescontexto/ficheiros/cescontexto_debates_xv.pdf.

OLIVEIRA-COSTA, Jorge Luis Paes de; VELOSO FILHO, Francisco de Assis; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de; CASTRO, Antônio Alberto Jorge Farias de. Visão geral da biogeografia e dos sistemas universais de classificação fitogeográfica. **Geografia**: Publicações Avulsas, Universidade Federal do Piauí, ano 10, n. 36, p. 5-22, out./dez. 2012.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SILVA, José Carlos Gomes. **Rap na cidade de São Paulo**: música, etnicidade e experiência urbana. 1998. 285 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Sociais do

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

SILVA, José Carlos Gomes. Arte e Educação: A Experiência do Movimento Hip Hop Paulistano. *In*: ANDRADE, Elaine Nunes (org.). **Rap e educação, rap é educação**. São Paulo: Summus, 1999, p. 23-38.



REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO NA LITERATURA: DIREÇÕES, DIÁLOGOS, DESAFIOS

Wellington Rogério da Silva

Doutor em Letras pela UFJF. Estágio doutoral: Université Sorbonne Nouvelle Paris 3

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7174-1541>

E-mail: wellingdasilva@gmail.com

RESUMO

Este artigo busca prover a necessidade de elaboração de argumentos em prol da interface entre Geografia e Literatura, pelo viés analítico, comparativo e reflexivo. Apontamos possibilidades, expondo metodologias concernentes a este trabalho, trazendo alguma origem desta intercessão e apresentando autores que se debruçam sobre o estudo do texto literário na conexão com as espacialidades, como signos operadores no discurso da geografia.

Palavras-chave: Geografia. Literatura. Espacialidade. Metodologia.

ABSTRACT

This article seeks to provide the need to elaborate arguments in favor of the interface between Geography and Literature, through the analytical, comparative and reflective bias. We point out possibilities, exposing methodologies related to this work, bringing some source of this intercession and presenting authors who focus on the study of literary text in connection with spatialities, as operator signs in the discourse of geography.

Keywords: Geography. Literature. Spatiality. Methodology.

INTRODUÇÃO

Pensar o espaço nos Estudos literários consiste primeiramente em partir da conjugação dos elementos que se envolvem nessa imbricação, da perspectiva mais concreta à mais simbólica. Trata-se de uma interface,

obviamente, mas que carece de pontos previamente definidos ou, pelo menos, expostos. Perguntamo-nos então por suas origens, reportando-nos à história. Assim fazendo, surge a necessidade de terminologias adequadas a essa relação entre estas duas disciplinas e áreas distintas do conhecimento: Geografia e Literatura. Em seguida, será preciso refletir sobre os possíveis encaminhamentos de uma metodologia e, por fim, consideramos necessário pensar sobre os problemas epistemológicos que surgem nesta perspectiva de análise. Esse processo é profícuo em provocar reflexões e apontar direções, mas também assinala os desafios que a própria complexidade impõe.

Para apontar o objeto de análise, optamos, neste trabalho, pela primazia do lugar de enunciação do pesquisador na área dos Estudos literários, na conjugação com o lugar do geógrafo, na tentativa de recuar de quaisquer relações de força. Apelo para a incerteza do olhar do geógrafo diante dos limites do pesquisador das Letras, mas acredito que o texto servirá pelo menos de elemento motivador, apesar de seu caráter essencialmente teórico e reflexivo.

O primeiro caminho que tomamos consiste em considerar que, para este tipo de pesquisa, a Geografia e a Literatura seriam disciplinas de convergência. Não se trataria, portanto, de uma geografia enquanto teoria a serviço do texto literário, mas uma lente através da qual podemos enxergá-lo. Para o geógrafo, trata-se de investigações de uma relação tanto concreta quanto afetiva e simbólica, todas unindo o homem aos lugares nos quais se fixam ou em sua espacialização temporal. Na perspectiva do pesquisador dos Estudos literários, um olhar mais atento ao espaço em que se desdobra o texto, no decurso do tempo.

Contudo, há de se perceber que as relações entre a Geografia e a Literatura “não deveriam jamais levar ao ato consumado de uma geografia cultural” (COLLOT, 2014), pois as aproximações entre as duas áreas não discorreriam em uma síntese representada por uma terceira disciplina. Diríamos ainda, de acordo com Brosseau (2008, p. 422-23), que inscreveu a

noção de *roman-géographe*, que a escolha, sobretudo do geógrafo, pelo texto literário, não se limitaria à abundância de descrições topológicas que eventualmente facilitariam o trabalho de análise, mas ao enriquecimento de geografias alternativas.

Mesmo um referente desertado do romance ou uma espacialidade menos concreta podem ser vistos sob as lentes da geografia, dada a permeabilidade que tal análise preconiza. Enfim, o texto literário não é necessariamente utilizado como documento unicamente geográfico, embora assim se possa fazer. Convocar, portanto, o texto literário, compreendendo-o em suas relações com o espaço, é uma aposta que envolveria não só a escolha de um *corpus*, mas a sensibilidade em enxergar a espacialidade a partir da qual seja possível reconhecer as habitações no interior do próprio texto, tanto na narrativa quanto na poesia.

Além disso, é necessário considerar o caráter que se apresenta na urdidura do texto, desde os diálogos entre espaços que se atravessam em suas mobilidades, passando pelos cruzamentos que se constroem a partir das relações de poder e de disseminação cultural, até a própria espacialização nos âmbitos editorial, narrativo, narratológico, textual, linguístico e outros que eventualmente surgem à medida que a leitura avança em seu caráter analítico. No plano da narrativa, não é raro encontrarmos geografias alternativas construídas na esfera da linguagem e da forma.

Às vezes, é a língua que se impõe como mediadora e, em outros momentos, surgem, inicialmente, aporias, que devem ceder lugar à busca de soluções para certos espaços selecionados, enquanto outros são ocultados. Em *Grande Sertão: Veredas*, por exemplo, o espaço não é nem coagulado e pronto para ser descrito, e nem descritível *a priori*, mas é uma construção tecida pela linguagem.

No consórcio com a geografia, o espaço representado cederia o caráter peremptório de previsibilidade dos aspectos mais comuns que se poderiam esperar, para então se lançar na contingência e em outras

possibilidades que o texto literário fornece. A inviabilidade da finitude nas interconexões entre o texto literário e a geografia é manifesta na ampla rede permeada de “rizomas” (DELEUZE; GUATTARI, 1995). É desse modo que podemos, inicialmente, considerar a literatura, segundo Barthes (1978), como o monumento que contém todas as disciplinas, inclusive em sua aproximação com as metáforas de natureza geográfica. E aqui se apresentam os desafios.

O título deste artigo foi construído a partir de dois princípios. Na primeira parte, “Representações do espaço na literatura”, encontramos o sentido geral de uma abordagem sobre as interseções entre as disciplinas Geografia e Literatura, concebendo o espaço como modo de representação no texto literário. Na segunda, “direções, diálogos, desafios”, três propostas que, somadas, propõem uma reflexão, apontam possibilidades e se contentam com algumas fronteiras porosas que se constroem nessa parceria entre esses dois vastos campos do saber humano.

Collot (2014) propõe essa direção necessária da dimensão espacial nos Estudos literários, cujo ponto de partida seria a compreensão da existência dessa interface na qualidade de disciplina científica ou como um novo ramo do conhecimento. Sobre esse aspecto, o referido autor utiliza a expressão *géographie littéraire*, que até então tem sido traduzida em língua portuguesa brasileira como “geografia literária”.

Como a tradução tende a se tornar um tropeço para o pensamento epistemológico em torno de uma noção ainda recente, sobretudo no Brasil, optamos por mencioná-la quando julgarmos pertinente, ainda que de modo cuidadoso: recentes trabalhos no Brasil, tanto da parte dos geógrafos quanto dos literários, têm-se pautado por uma terminologia traduzida diretamente do francês.

Contudo, devemos pensar que o significante, uma vez traduzido, deve reenviar ao significado a sua potência: haveria uma literatura geográfica tanto quanto uma geografia literária? Já tivemos uma contribuição muito pertinente por meio do trabalho desenvolvido por Olga Soubbotnik (2002) no

que se refere à dupla perspectiva de trabalho entre o que a autora chama de “literatura e psicanálise”, por um lado, e de “psicanálise e literatura”, por outro. É o que esboçaremos a seguir.

No primeiro caso, literatura e psicanálise é um campo de pesquisa voltado principalmente para os Estudos literários. Nesse processo de pesquisa, há um leitor-crítico que ocupa uma posição de analisante diante do texto literário, e a teoria psicanalítica é quem sustenta o que foi anteriormente produzido pela fruição do leitor. Na interseção entre psicanálise e literatura, em ordem inversa, é o analista que está diante do texto na qualidade de leitor-crítico-analista. Ele interpreta o texto, atribuindo-lhe outro significante e, portanto, um outro significado (SOUBBOTNIK, 2002, p. 289).

No exemplo citado, é importante verificarmos que o problema epistemológico discorre diretamente no rigor do método, necessário para a referida parceria. Assim, na primeira situação, o trabalho de pesquisa do leitor estaria mais próximo da crítica literária, estando a psicanálise a serviço da literatura. Na segunda, o analista estaria mais próximo de pesquisas que, provavelmente, retornarão à clínica, e a literatura estaria a serviço da psicanálise e do trabalho do analista.

O uso da conjunção aditiva, unindo dois saberes, a uma só vez distintos e convergentes, é uma chave que engendra os atributos dos aspectos terminológico e metodológico do processo de leitura do texto literário na interseção com a Psicanálise. De qualquer modo, a não existência de uma literatura psicanalítica e nem de uma psicanálise literária, no contexto específico em que se situa a autora, ajuda-nos a perceber o quanto o nosso trabalho deve ser pensado, construído, reformado, se necessário.

O uso da locução “[Geografia] da Literatura”, assim como ocorre na já tradicional “História da Literatura”, é mantida no Brasil, pelo que se percebe, de maneira consensual, sendo que em língua francesa a inexistência desse consenso se dá por tensões que se explicam dentro dos campos linguístico, literário e histórico franceses e suscita alguns debates: a escolha entre *Histoire*

littéraire (História literária) e *Histoire de la littérature* (História da literatura) tem, portanto, a sua própria historicidade (LAFORGUE, p. 545).

Em torno dessa rivalidade terminológica, a variedade de tópicos que se envolvem no contexto da disciplina faria parte desse debate: biográficos, políticos e estéticos. Diante dessas e outras questões que eventualmente comparecerão, acreditamos ser útil refletir sobre uma terminologia adequada e que esteja em consonância com os rumos que as pesquisas entre geografia e literatura poderiam tomar no Brasil.

No encontro entre as duas disciplinas, é preciso atentar para a inutilidade de quaisquer tentativas de escolha pessoal de uma disciplina em detrimento da outra ou de anexação de um saber geográfico, supostamente transformado em teoria, ao texto literário. A geografia não seria, nesse contexto, nem mesmo uma teoria, mas parte de uma dupla convergência. Fluidez e interpenetração, observados os limites de cada objeto, deveriam ser as principais vertentes de análise.

Compreendemos nos Estudos Literários, portanto, que o ponto de partida deve levar em conta o necessário cuidado de não permitir que a Geografia, disciplina de certo modo estranha aos Estudos literários, se torne um saber infundado, o que lhe roubaria toda a potência. Ao mesmo tempo, ela tem igualmente nutrido certo interesse pela literatura, se considerarmos a via cultural que as une em seus interesses. Essa reciprocidade, amplamente discutida por Lévy (1997), deve primeiramente partir de uma dialética cujo processo confronta essas disciplinas pela distinção entre verdade científica e elaboração estética.

Na fronteira inicialmente erigida, a literatura é percebida dentro do campo das artes e a geografia na esfera da ciência. Entretanto, assim como o conjunto das ciências humanas, a geografia encontra algum abrigo na filosofia e nas letras, e seu método é essencialmente qualitativo, sobretudo após o surgimento da Geografia humana e cultural (LÉVY, 1997).

A literatura, por seu turno, é da ordem da expressão estética manifesta pela linguagem, existe no diálogo entre o imaginário e o real, absorve a problemática humana em infinitos aspectos e não tem compromisso com uma suposta verdade. Talvez, para alguns, ela pudesse ser pensada como uma pré-ciência. Mas a teia de complexidades, tecida pela linguagem, faz pulsar alguma hipótese científica. Olhando mais profundamente, a literatura se apodera da própria ciência, pois ela existe no plano em que a ciência se constituiu há poucos séculos, a saber, a imaginação (LÉVY, 1997, p. 27-44). Portanto, imaginação não é nem ausência de sentido e tampouco inexistência, mas um olhar sobreposto à superfície comum.

Para a exposição dos argumentos, trazendo à baila a discussão em seu caráter mais específico e as conclusões necessárias na tentativa de fomentar novos discursos e possibilidades de pesquisa, expomos a seguir o encaminhamento dentro de uma sequência mais ou menos lógica e, sobretudo, necessária. Nesse sentido, traçamos um paralelo entre as duas disciplinas — Geografia e Literatura — mediante o interesse crescente em cada uma delas, assim como algumas razões desse duplo interesse. Na medida da necessidade, convocou-se algum contexto, cuja finalidade é meramente ilustrativa.

Quanto aos argumentos apresentados, foram tomados como base os apontamentos feitos no trabalho de Michel Collot, principalmente os contidos em um dos seus mais recentes livros, *Pour une géographie littéraire* (2014), embora reconheçamos a necessidade de divulgação de alguns dos principais autores desse campo na França e o diálogo com outros pensadores francófonos ou lusófonos. A interseção entre esses saberes demandaria ainda uma compreensão da porosidade entre dois universos e disciplinas, a saber, as Ciências humanas e a Literatura. Em suma, não ficarão de fora os fundamentos históricos e as implicações metodológicas das relações entre a Geografia e a Literatura, a fim de que se possa refletir sobre as suas apostas epistemológicas.

É necessário esclarecer que o lugar de enunciação teórica deste trabalho encontra fértil terreno na pesquisa francesa, por uma escolha bibliográfica associada ao desenvolvimento de certa lógica em torno do método de análise ao longo do século XX. Há também que se considerar algumas terminologias, neologismos e nomes próprios, cuja proposta de tradução, de escolha pessoal, é mantida entre parênteses, a fim de facilitar a leitura.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DIREÇÕES

Em tempos de mudanças de paradigma em torno dos espaços de vivência no mundo, consolidados cada vez mais em face da urgência — trabalho remoto, *home office*, eventos em rede e outros que apontam, provavelmente, para uma nova virada espacial — a literatura segue o seu curso, tanto na continuidade da produção escrita em livros quanto no aspecto de elasticidade de sua produção, lançando-se cada vez mais em outros recursos até então em mero desenvolvimento, sejam eles a participação do escritor na rede mundial, os *podcasts*, as produções cinematográficas, os audiolivros e tantos outros recursos que surgem como meio de preservação do texto literário.

Tais mudanças já apontariam para relações cada vez mais intrínsecas entre literatura e espacialidade, já que poderíamos considerar essa elasticidade e esses novos recursos como uma espacialização do próprio fazer literário. Todavia, a espacialidade como objeto de estudo na Literatura já possui uma idade e uma maturidade. Ou seja, o texto literário, em sua relação com a espacialidade, data de tempos anteriores às mudanças que hoje vemos diante dos nossos próprios olhos.

Ao mesmo tempo, não podemos negar que a insegurança de vida no planeta, as mutações na dinâmica geopolítica e o espírito ecologista como paradigma poderiam levar-nos a pensar que a dinâmica espacial tem

concorrido em pé de igualdade com o fluxo temporal, o que à primeira vista seria um ponto de observação.

Mas essa tendência, ainda que pertinente, não esgota as verdadeiras razões da aproximação entre esses dois objetos, pelo menos nesse caráter emergencial, levando em conta que o que se vem pensando já atravessa mais de um século como veremos posteriormente. Concomitantemente, não negaríamos a iminência de geografias que se discutem sobretudo em rede, tendo em vista que os fenômenos espaciais se popularizam de modo crescente.

Das primeiras narrativas de viagem, como *O livro das maravilhas* (1299) do viajante Marco Polo, passando pela *Ilíada*, que se segue pela escrita da *Odisseia*, de Homero, no século IV, a orientação para esse duplo olhar, na dialética entre escrita literária e espacialidade, já pode ser percebida por olhares cruzados entre o caráter literário e a perspectiva espacial desses textos. Uma nuance entre esses dois escritores suscita particular interesse: enquanto a obra de Marco Polo se insere no campo da literatura de viagem, privilegiando a experiência, ainda que mediante a subjetividade do autor, Homero se dedica à epopeia.

Ao olharmos atentamente para esses escritores e suas obras, perceberemos duas interfaces: Em Marco Polo, temos o homem de ciências, curioso e viajante. Em Homero, o poeta, o escritor. Quanto ao viajante (diríamos, talvez, hoje, o geógrafo), percebemos o reconhecimento do valor da escrita e o desejo pela literatura. O poeta, por sua vez, foi suficientemente sensível ao ter adentrado espaços, muitos deles imaginários, mas que sempre apontam para certo “fulgor”, criando o que Barthes (1968) chamou de “Efeito de real” (*Effet de réel*). Com isso, tanto no plano mórfico quanto metafórico, esse interesse entre as disciplinas de ambas as partes, a do cientista e do poeta, desenvolveu-se e se consolidou ao longo de séculos, transformando-se, por fim, em um vasto campo de estudos e de pesquisas.

Na esteira dessa lógica, que poderia ser apontada como uma metonímia da proposta aqui apresentada, serão esboçados alguns pontos que dariam indícios do funcionamento desse método de análise. Para isso, surge a necessidade de recurso à História, uma vez que a própria Geografia é por ela condicionada.

Há trinta anos, ou seja, a partir dos anos 1990, os trabalhos voltados para a dimensão espacial na obra literária começaram a se multiplicar, primeiramente na França. Segundo Collot (2014), uma enquete de teses defendidas desde a última década do século XX aponta para um aumento considerável dessas pesquisas.

Desse levantamento, alguns eventos mencionados merecem alguma atenção: os primeiros colóquios, organizados pela universidade de Angers, em 2003, e pela universidade de Tours em 2004, muitas formações em centros de pesquisas, como o *Centre recherche sur la littérature de Voyage* (Centro de pesquisa sobre a literatura de viagem), pertencentes à universidade de Paris 4 e de Clermont, o *Nouveaux espaces littéraires* (Novos espaços literários), realizado na universidade de Paris 13, o *Espaces humains et interactions culturelles* (Espaços humanos e interações culturais), pertencente à universidade de Limoges e o programa *Vers une géographie littéraire* (Rumo a uma geografia literária), organizado por Julien Knebuschs e o próprio Michel Collot. No Brasil, parece haver um crescente interesse do geógrafo pela literatura e, também, o inverso. Mas essa cartografia ainda ficaria incipiente no momento, reconhecendo que este trabalho está em construção e consolidação.

O reconhecimento da fragilidade diante de tal afirmação motivaria o geógrafo a um pensamento em linhas paralelas e em sentidos opostos diante da necessidade de recuo no tempo, ao perguntar-se pelas origens dessa relação do ponto de vista da concepção, amadurecimento e evolução dessa interface. Em primeiro lugar, devemos considerar que a literatura, por pouco mais de um século, foi legitimada por sua história por razões diversas.

Esse primeiro aspecto confirma, inclusive, a sobreposição do tempo ao espaço, considerando aqui a perspectiva de Bertrand Westphal (2000), segundo a qual o tempo e o espaço seriam matrizes da História e da Geografia, respectivamente.

Para esse autor, a quem devemos a criação do neologismo *géocritique* (geocrítica), cuja noção será desenvolvida mais adiante, a percepção dos espaços humanos tornou-se complexa, sobretudo nos tempos seguidos ao fim de Segunda Guerra Mundial, entre os anos 1939 e 1945, cujos horrores dos massacres transtornaram a história do homem. Segundo ele, o ápice desse pesadelo teriam sido os hectares de terra demarcados por arames e a consequente manifestação do poder aterrorizante. Em um primeiro momento, isso teria levado a uma nova percepção do tempo, não tendo de imediato afetado a leitura do espaço, o que teria ocorrido mais substancialmente após os tratados de paz, algum tempo posterior ao fim da guerra.

Assim, pela necessidade de reconstrução das cidades destruídas, surgiu uma primeira reflexão sobre o espaço metropolitano. Diante disso, o autor considera que a arquitetura e o urbanismo teriam contribuído fortemente para a elaboração de um pensamento contemporâneo (WESTPHAL, 2000). Sobre o plano político, o autor afirma que a divisão do mundo a partir dos acordos de paz e, especificamente, do Acordo de Ialta, em 1945, teria funcionado como uma espécie de reflexo do Tratado de Tordesilhas de 1494.

Desta vez, porém, além da demarcação dos territórios ultramarinos, como no século XV, todo o conjunto de um planeta passa a ser cartografado. Surge pela primeira vez a transformação desses espaços em blocos que, por sua vez, surgiram de outras fragmentações. Nesses aspectos, os acordos de Ialta, segundo o autor, teriam suplantado de vez o Tratado de Tordesilhas (WESTPHAL, 2000).

A prevalência da temporalidade durante séculos manteve-se como um dos principais pilares da obra literária e foi responsável por um dos aspectos primordiais da análise literária moderna, tendo ainda contribuído para a

criação e manutenção da História da literatura. Em certo sentido, isso se deve à própria História como disciplina de primazia até o final do século XIX, cujo modelo era fundado na ideia de progresso linear e contínuo. Nesse aspecto, a Revolução Francesa tivera também um papel preponderante.

O surgimento do que podemos chamar de obsessão pela história eclodiu, portanto, diante da própria necessidade de registrar e de conservar certo passado: tanto a História da literatura quanto outras de caráter interseccional, tais como a História da arte ou da música, por exemplo, parecem ter sido aliadas à vontade de manter viva a flama do passado e consequente necessidade de registro, até mesmo porque essas artes se fixam, indissociavelmente, no tempo. Em vista disso, embora se tenha tratado do “fim da história” diante da emergência do fenômeno espacial, o que parece ter ocorrido é o declínio desse modelo em que se exaltava o pensamento ultrarracional do homem do Iluminismo eurocêntrico. Assim, “as tragédias do século XX e o fim das ideologias dão o golpe fatal nos velhos ideais modernos, obrigando a se repensar a história” (COLLOT, 2014, p. 16).

A partir de mutações no âmbito das Ciências sociais e de novas demandas de olhar sobre o planeta, ainda a partir do século XX, os tradicionais paradigmas, que serão mencionados a seguir, transformarão de vez certos modelos até então vigentes. De qualquer maneira, não podemos nos esquecer de que a própria Geografia só teria se constituído enquanto disciplina universitária no início do século XX (COLLOT, 2014, p. 07), o que nos motiva a perceber com cautela essas mudanças.

Privilegiar, segundo o autor, o espaço e a inspiração geográfica partiria, pois, da forte tendência da criação contemporânea. Assim como a História da literatura, as relações entre a Literatura e a Geografia se desenvolveram e se estreitaram até o momento em que, pela virada espacial nos anos 1970 e a virada especificamente geográfica, nos anos 1980, foram aos poucos adquirindo lugar de campo específico de conhecimento. Embora um pouco mais conhecida no âmbito das Ciências sociais, os anos 1970 também trarão

uma evolução dos gêneros literários e uma espacialização das formas poéticas e narrativas.

Como a Geografia é também uma ciência recente, não seria incorreto afirmar que a construção das novas formas literárias foi edificada em paralelo às novas perspectivas dos Estudos geográficos. Diante disso, haveria uma espécie de “espaçamento do próprio espaço”, que se torna visível não por uma simples demanda, mas por uma mutação do modo de ver o mundo, cujo sentido de habitat se torna primordial. De modo crescente, o interesse nas relações entre a literatura e o espaço residiria, portanto, em uma mutação epistemológica, afetando o conjunto das ciências humanas e da própria sociedade. Estas tornaram-se cada vez mais atentas, desde pelo menos há meio século, à inscrição das realizações humanas e sociais no espaço (COLLOT, 2014, p. 15).

À Geografia, é outorgado certo apanágio no âmbito das ciências humanas em geral, pelo salto qualitativo em relação à problemática espacial. À Literatura, novos olhares, a partir da interlocução dessa problemática pela via do imaginário poético. Esse viés parece suscitar questões cada vez mais relevantes, concernentes às representações do espaço que surgem nos entornos do texto literário. Nesse sentido, o texto literário parece, em suma, acompanhar as mutações do fenômeno espacial.

Não se poderia deixar de mencionar a relação mais específica entre o espaço e o tempo, sobre a qual trazemos, a partir dos Estudos Literários, alguma contribuição concernente à inserção da Geografia dentro da própria história. Na mesma medida que não poderíamos tratar do fim da história, Collot (2014) esclarece que não poderíamos afirmar que o espaço geográfico tenha sido ignorado, considerando neste recorte o contexto francês. Ao contrário, o espaço era levado frequentemente em conta pela própria História da literatura desde a Idade Média. Portanto, mesmo antes da unificação da língua francesa e de sua circunscrição dentro do território, já havia, ainda que de modo ausente, a noção de espaço geográfico.

Na Idade Média, por exemplo, a literatura evoluía de acordo com os dialetos e os lugares de produção, e o indivíduo, incluindo o escritor, era identificado por seu local de nascimento. Como as obras literárias circulavam de um lugar para outro, o seu conteúdo não refletia necessariamente a origem do escritor e, portanto, a sua história. Desse modo, a “Geografia literária”, segundo o autor, não se afastava do *close Reading*, ou seja, não se situava fora do plano de uma leitura sensível (COLLOT, 2014, p. 40).

Na atualidade, outras razões poderiam se apresentar diante da afirmação da potência geográfica em sua relação com a literatura. À medida que coloca em relevo o espaço e/ou as suas representações, a Geografia, que até então se consolidava somente como uma ciência, ramificou-se como um rizoma, encontrando-se com outros saberes. Essa faculdade seria uma necessidade de abrigo, em uma era marcada por imprecisões que se inscrevem, progressivamente, no modo de vida das sociedades. Produzindo-se aos poucos e de modo contínuo, tais incertezas deslocam velhos paradigmas e abalam as possibilidades de um futuro mais ou menos previsível. A insegurança é então agenciada pela militância diante das questões ecológicas, que passaram a fazer parte do nosso cotidiano e do nosso currículo. Em consequência disso, a virada espacial trouxe consigo novos olhares sobre o seu próprio tempo, não exatamente sobrepondo a problemática espacial à temporal, mas na promoção de uma dialética em que o “espírito científico” permitiria a possibilidade de um “espírito geográfico”, neologismo possivelmente mais próximo da nossa abordagem, ou seja, a partir dos Estudos Literários, em vez da tradicional “consciência ecológica”.

Vale acrescentar que, desde então, uma crescente sensação de vulnerabilidade parece acentuar o medo e produzir maior suscetibilidade diante de eventos tornados globais pela teia de informações, como é o caso das catástrofes naturais. Desse modo, as mídias, que formam a rede, alimentam as mídias sociais, que produzem informações em rede,

transformando cada um desses eventos em uma espécie de *leitmotiv*, cuja repetição só terá fim com outro evento catastrófico. Produz-se, por essa elasticidade, certa espacialização do discurso em um espaço, ao mesmo tempo, pouco circunscrito e, portanto, pulverizado e difuso. Assim, as múltiplas vozes que se cruzam nesse caráter de solidariedade acabam fomentando debates em torno dos fenômenos de natureza geográfica.

Nessa ampla escala de debates que, como podemos perceber, situam o espaço no centro dos mais diversos interesses, alguns permanecem como vetores, e aqui destaco as mudanças climáticas, que agregam tanto a grande maioria, partidária do aquecimento global antropogênico, o grupo minoritário, cético, os que a enxergam como confirmação profética do fim e, portanto, mediante uma visão apocalíptica, e tantos outros, o que difrata as opiniões. Em síntese, esses fenômenos afetam diretamente o olhar do homem sobre o espaço e a vida, tornada frágil, é reduzida a uma contingência. Reitera-se, diante de tais aspectos discursivos da rede, portanto, que o pensamento em torno da espacialidade pode revelar o seu caráter urgente, ao mesmo tempo em que mantém suas bases históricas.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DIÁLOGOS

Diante dessa aproximação, como se dariam as representações do espaço na literatura e como poderiam ser percebidas? Em primeiro lugar, é preciso situar algumas noções, para, em seguida, compreendê-las a partir do texto literário. Assim fazendo, será possível esclarecê-las, tendo em vista uma abrangência tanto sociocultural como preeminentemente textual, englobando-as na narrativa e na poesia.

No primeiro caso, Collot abre uma perspectiva a partir das novas abordagens de estudo da Geografia, segundo a qual o espaço geográfico não seria mais percebido de modo homogêneo e abstrato, a partir de uma perspectiva geométrica, mas diversificado e concreto, que seria o espaço da própria Terra" (COLLOT, 2014, p. 20).

O desenvolvimento dessa geografia a que chamamos de humanista teria se desenvolvido como modo de reação contra certa tendência à abstração. Éric Dardel (1889-1967), cuja revisão não seria possível neste texto, teria sido, segundo Collot, um de seus precursores, já que a partir de um pequeno ensaio filosófico, defende uma relação concreta que liga o homem à terra, resultando em uma *géographicité* (geograficidade) como condição espacial do homem nas sociedades. Ela traria o homem como modo de existência e se preocuparia com o seu destino. Por meio dela, a linguagem do geógrafo seria também a linguagem do próprio poeta (COLLOT, 2014, p. 20).

Quanto à terminologia propriamente dita — *géographie littéraire* — devemos a André Ferré (1904-1954) a tentativa de transformá-la em um verdadeiro método crítico, tal como afirma Collot (2014, p. 50). Trazendo para a discussão o próprio Ferré, o proferimento de uma conferência em 4 de setembro de 1953, ao longo da qual declara que a “Geografia literária” seria uma expressão, ao mesmo tempo, insólita e ambígua (FERRÉ, 1953), parece ser digna de aquiescência. Ele ainda admite que a geografia não seria mais do que a história no espaço, assim como a história seria somente a geografia contida no tempo (FERRÉ, 1953, p. 145).

Dentre os diversos pontos fundamentais de sua conferência, o autor defende que quaisquer fenômenos são sensíveis de se tornarem geográficos, desde que os consideremos do ponto de vista da geografia. Nesse sentido, o geógrafo seria, pela própria vocação, aquele que consegue abordar todos os objetos de conhecimento, não conhecendo fronteiras diante da própria curiosidade. Desse modo, tudo o que se pode localizar seria da ordem da Geografia (FERRÉ, 1953, p. 147).

Apesar da solidez de muitos dos seus argumentos, alguns pontos de sua abordagem podem ser relativizados ou, pelo menos, questionados, diante da evolução da Geografia enquanto ciência e disciplina desde então. Talvez sejamos mais ou menos sensíveis aos elementos e fenômenos geográficos.

Porém, essa aproximação não nos autorizaria a uma apropriação *latu sensu* da Geografia por razões que veremos a seguir.

Em contraponto com as noções basilares de Ferré, devemos pensar no perigo que corremos ao mergulharmos em uma obsessão tal a ponto de reduzir os Estudos literários em algo subserviente à Geografia, que permanece sendo uma disciplina diferente e, de certo modo, distante da Literatura (COLLOT, 2014, p. 09). Na mesma medida, a Geografia correria o risco de querer se contentar com descritores que apontem diretamente para uma análise topográfica do texto literário.

O fato de aproximarmos os dois objetos não nos autoriza a reduzi-los a um só, estatuto que nem o próprio Ferré (1953) reivindicou, mas, ao contrário, deve-se reconhecer e reafirmar as especificidades da própria Geografia. Isso poderia talvez esclarecer parte das incertezas sobre a possibilidade ou não do referente que interessa à pesquisa em Literatura para que sejam percebidas as abordagens metodológicas diferenciadas de cada uma.

Deve-se ainda pensar no caráter atribuído ao texto literário, cuja forma não existiria sem as suas qualidades metafóricas. Se adotássemos essa perspectiva, o trabalho poderia levar à frustração que, nesse sentido, levaria à "transposição de leituras, conceitos, noções e abordagens, transformando a geografia literária em uma espécie de anexo da Geografia cultural" (COLLOT, 2014, p. 10). O autor mencionado nos adverte ainda sobre outro eventual problema que poderia ser causado pela parceria entre as disciplinas: para evitar a busca frenética pelo referente ou, por outro lado, tornar-se servo do saber desconhecido, é preciso manter necessária distância entre uma geografia muito mais imaginária e poética e uma que aponta para os fenômenos reais, concretos e visíveis ou, ainda, uma mais crítica e outra mais descritiva. Portanto, "trata-se menos de estudar os referentes nos quais o texto se inspira do que as imagens e significações que ele produz" (COLLOT, 2014, p. 87).

Desse modo, o método de análise funcionaria de acordo com o olhar e a escolha, seja pela abordagem do espaço em suas relações com os aspectos físicos, sociais, históricos e outros possíveis de serem estudados, pela noção de espacialização, que considera tanto a narrativa, a edição e até a língua de expressão do texto.

Na literatura contemporânea, a língua de expressão literária pode não ser a língua materna do escritor, o que apontaria para fenômenos que podem merecer atenção no campo da espacialidade, e disso tratarei ao final deste artigo. Enfim, essas representações poderiam ainda se concentrar em subcategorias, como a paisagem, desde a sua relação dinâmica entre os elementos que a compõem até um ponto de vista único, observável mesmo no poema mais abstrato. A paisagem, por exemplo, não se perdeu desde os tempos de urbanização e de crescimento das cidades, ao contrário do que se pensava, mas teria retornado a um estado de ligação entre o homem e o meio.

Na literatura, a experiência com o sensível, ou seja, com a poesia, por meio da paisagem, não só é possível, mas, também, abre infinitos horizontes, já que a estrutura do poema também permite um olhar horizontal. Essa categoria mereceria maior abordagem, mas não vem ao encontro deste estudo. Muitas fontes podem ser encontradas por pesquisadores brasileiros, cujos trabalhos desenvolvidos são absolutamente pertinentes.

LITERATURA E GEOGRAFIA: DESAFIOS

Estabelecidas as relações entre esses dois campos, importa-nos compartilhar três abordagens desenvolvidas a partir da moldura em que se construiu e se constrói a interface entre a Geografia e a Literatura, a saber, as abordagens geográfica, geocrítica e geopoética. Mais uma vez, serão adotados os critérios de classificação pautados no pensamento de Michel Collot (2014). Esse autor compreende que essas abordagens compreendem três níveis de análise. Ele as compara com a Linguística estruturalista,

afirmando que as três dimensões sobrepõem as três faces do signo linguístico: o referente, o significante e o significado.

Em sua concepção, portanto, as três dimensões de análise do espaço literário seriam de certo modo hierarquizadas, pois os laços com lugares reais, a construção de um universo imaginário ou de uma paisagem e a própria espacialidade do texto seriam distintos pontos de partida, do nível mais elementar ao mais complexo. Todavia, por meio da análise de cada uma delas, será possível perceber que a complexidade de cada uma delas deveria levar em conta as nossas escolhas.

O mais importante, talvez, seja reconhecer o olhar do leitor literário sobre a espacialidade e o do geógrafo sobre o texto literário como meio de percepção de novas dimensões sobre o sujeito, o mundo e o próprio texto. Assim, uma abordagem poderá complementar outra ou, de outro modo, a escolha por uma delas pode ser o caminho mais pertinente, dada a necessidade do próprio pesquisador.

A primeira dessas três dimensões, a abordagem geográfica, constitui-se de certo modo como medular, pois trata do encontro entre as duas áreas. Por essa via, o texto literário permaneceria mais próximo do documento geográfico. De caráter referencial e de natureza puramente geográfica, essa abordagem preconiza uma análise que deve discorrer pelo contexto de produção da obra literária, tendo em vista o meio de produção e as conquistas no mundo editorial, ou ainda por uma tentativa de cartografar tanto o espaço editorial quanto o humano, de autores e de leitores.

Podemos compreendê-la com base, por exemplo, na expansão do espaço de edições e de leitores ao longo da história. Além disso, ela permite recorrer à história como meio de compreensão de um fenômeno espacial. O Brasil colônia poderia ilustrar essa abordagem: com uma população pouco letrada ou precariamente instruída desde os primeiros anos da colônia, o país obteve pouco êxito na formação de leitores literários. Até meados do século XVIII, nossos escritores não eram desconhecidos, embora o seu ofício o fosse.

Com o terremoto de Lisboa, em 1755, a vinda da Real Biblioteca Portuguesa, hoje Biblioteca Nacional, mudou para sempre o perfil da população leitora. Ainda que a dificuldade de acesso à leitura permanecesse por consequência da dificuldade de acesso à educação, houve um salto favorável na formação de leitores, o que contribuiu, inclusive, para a nova estética romântica, absorvida pelos escritores que, finalmente, puderam entrar em contato com a Europa por meio do livro. Percebe-se com isso que essa espacialização corrobora a formação de outros espaços de divulgação do texto literário. Seria possível, por exemplo, já no texto, identificar os referentes espaciais dessas escritas e desses escritores, assim como a paisagem local do Rio de Janeiro nesse período. Porém, como afirma Collot (2014), a abordagem geográfica pura e simplesmente não seria talvez suficiente para se fazer um trabalho mais pungente entre a Geografia e a Literatura, pois o caráter descritivo e documental manteria o olhar no aspecto cartográfico.

Em seguida, há a abordagem “geocrítica”, que encontra em Westphal (2000) o seu criador e defensor do método. Por meio dessa, preserva-se o caráter estruturado da geografia, cujo ponto de vista permite enxergá-la como uma espécie de ato crítico. A abordagem geocrítica, para esse autor, sempre será de inspiração literária e os operadores espaciais, advindos da geografia, levariam a uma leitura do espaço em literatura. É então nesse sentido que o autor indica que é o texto literário que deve ser primeiramente visitado (Westphal, 2000).

A obra literária, segundo esse autor, deve ser vislumbrada sob olhar dos espaços humanos nos quais ela investe, uma vez que ambos sempre ocorrem por interação. Em um primeiro momento, a análise geocrítica percebe espaços humanos catalogados pela geografia. Entretanto, essa relação pode ser dificultada à medida que o espaço real acaba se diferenciando do espaço puramente imaginário, do qual a Geografia, enquanto ciência humana, não daria conta. Essa espécie de impasse se resolveria da seguinte maneira: para a geocrítica, os espaços humanos não poderiam se tornar

imaginários diante da criação literária, pois a literatura teria o papel de transformar espaços reais, humanos, em espaços imaginários, e jamais criar espaços inexistentes.

Assim, é a narrativa que os conduz a uma dimensão imaginária e em uma rede intertextual. Por essa razão, a geocrítica não se limitaria a uma relação de vetor único — do espaço à literatura — mas se estenderia a uma dialética: espaço, literatura, espaço. Em face disso, o espaço se transforma em função do texto que o assimilou. Nesse caso, não haveria coagulação de um espaço pré-existente no plano da realidade e um outro, de criação literária ou poética. Ou ainda, o espaço que é transposto pela literatura é o que influi sobre a representação do espaço real ou referencial (WESTPHAL, 2000).

Percebe-se então que a leitura do texto literário pela via da geocrítica preconiza uma dinâmica relacional entre a análise do espaço, de inspiração geográfica, e a crítica literária, ambas a serviço de uma espacialidade que se apresenta e que é representada, levando em conta o processo dialético entre os postulados geográficos e a criação literária. Os aspectos espaciais que surgem da leitura literária superam o princípio da coleta de dados ou da extração de saberes especializados porque provocam pontos de tensão. De inspiração deleuziana, ao que nos parece, o consórcio entre o estudo do espaço e do texto literário, para esse autor, se manteria em constante devir.

Apresentamos, por fim, a abordagem geopoética, empregada pela primeira vez pelos poetas Michel Déguay (1930) e Kenneth White (1936), logo, criadores do termo. Essa abordagem foi inicialmente reivindicada nos anos 1960 e 1970, e sua intenção era, pela criação desse neologismo, insistir na relação entre o mundo e a criação poética (COLLOT, 2014).

A geopoética, paradoxalmente, nasce em um momento em que a teoria e a prática literária corriam o risco de se separar e, por consequência, manteria o texto em completa autonomia. No entanto, foi retomando Friedrich Hölderlin (1770-1843) que se estabeleceu a noção de geopoética

pois, de inspiração heideggeriana, esse filósofo e poeta acreditava que o homem devia viver poeticamente. Diante disso, a lógica cartesiana, questionada em sua separação entre “coisa pensante” e “estendida” levou à busca de aniquilação do princípio estruturalista, cedendo lugar a um *continuum* da experiência do mundo com a da linguagem (COLLOT, 2014, p. 105-06).

Por esse caminho, é percebido que o poeta Michel Déguay foi quem provavelmente teria cunhado o neologismo geopoética, afirmação que se faz diante da crença do escritor na dimensão ética do poema. Kenneth White, por seu turno, apropriou-se do termo em 1979, debruçando-se e militando sobre a temática, levando às maiores consequências que pôde a sua luta, primeiramente pela criação do Instituto Internacional de Geopoética e em seguida pelo lançamento, em 1992, dos *Cahiers de Géopoétique* (Cadernos de Geopoética) (COLLOT, 2014, p. 105-07).

Proponho, para reflexão, os princípios de uma geopoética a partir de Kenneth White, por considerar não somente a sua dedicação à causa mais do que à pesquisa, mas também no intuito de mostrar que essas relações entre as disciplinas — Geografia e Literatura — mantêm fronteiras, ao mesmo tempo em que avançam no sentido cada vez mais humanizador de pensar o espaço em literatura. É possível que alguns de nós rejeitemos algumas abordagens ou, pelo menos, escolhamos alguma delas dentre todas as possibilidades, de modo a operacionalizar essa tensão entre liberdade e método dentro da interface geografia-literatura. Pode-se observar que o caminho até aqui percorrido partiu de postulados estruturados enquanto disciplinas universitárias ou acadêmicas, sempre em um jogo de tensões entre o rigor metodológico e a abertura de possibilidades de olhares cruzados entre as noções ligadas à espacialidade e ao texto literário. Já na última abordagem, a partir de White (2008), será possível perceber a tentativa de tornar amena essa imbricação.

O ciberespaço seria, hoje, um “lugar” de excelência para a propagação da poesia, já que esse gênero literário, cujo espaço textual é

mais ou menos curto, levaria a infinitas possibilidades. Esse parece ser o motivo que levou White a utilizar o ciberespaço para a popularização dos seus ideários. Na abertura de sua página, na Internet, o poeta afirma que a geopoética é, a uma só vez, uma teoria e uma prática. Ele ainda considera o seu caráter interdisciplinar e seria aplicável a quaisquer áreas da vida e da pesquisa. O poeta acredita no restabelecimento da relação do homem com a própria terra, que ele chama de relação Homem-Terra. Sua preocupação estaria então ancorada em uma nova perspectiva existencial.

Em seu texto inicial, White percorre a história humana, afirmando que a cultura, até então, fora fundada em mitos (a religião ou alguma metafísica), ao contrário do momento presente, em que tais mitos não teriam mais qualquer fundamento. É nesse sentido que o autor reivindica o lugar da poesia como possibilidade de construção de um novo mundo. Nota-se então que o poeta relaciona a sua criação à busca de uma espécie de “poesia-mundo”, e por isso comparamos o seu trabalho com um manifesto que parece percorrer o mesmo sentido.

Organizado por Michel Le Bris, o livro *Manifeste pour une littérature-monde* (2007) é uma espécie de documento organizado em capítulos críticos que pleiteiam a abolição das fronteiras petrificadas entre a Literatura francesa e as Literaturas francófonas. Trata-se de um manifesto de 28 autores, dentre os quais apresentamos abaixo uma breve abordagem do primeiro capítulo, que se debruça sobre as possíveis novas perspectivas da escrita literária, em uma espécie de abandono da lógica do Estado-Nação, que deveria agora se debruçar sobre as questões humanas, sem vínculo identitário nacional. Todas as questões discutidas no manifesto ganham um novo modo de ver a literatura no planeta, doravante em uma ininterrupta interconexão.

Nesse caso, esses escritores pretendiam também alcançar o ponto mais alto da noção de espacialização do texto literário, sem maiores preocupações com a identidade linguística ou os espaços de produção.

Percebe-se, portanto, que tais escritores preconizam os “espaços-mundo” em detrimento da identidade local.

O primeiro capítulo do livro foi escrito por Jean Rouaud (2007). O caminho feito por Rouaud passa pela leitura da Estrofe 3 de uma obra do escritor alemão Ernst Wiechert (1887-1950), *Grund und Blut*. Esse autor foi levado ao campo de Buchenwald, durante o período da Alemanha nazista, após divulgação dessa obra em Monique, em 1935. Rouaud menciona que desde os quinze anos de idade já tinha a impressão de que a obra não tratava, desde a época de sua publicação, de qualquer propaganda nazista e, neste caso, de qualquer tipo de apelo à resistência. Ela não tratava também de quaisquer apelos à nação que tentava se erigir sob o regime nazista. Para além desse limite, a obra de Wiechert apela a quaisquer povos que se sintam, segundo Rouaud, “eleitos”. O teor bíblico, litúrgico da sua escrita era, segundo o crítico, “uma folha solta do grande livro do mundo”, e não uma inscrição nacional da Alemanha daquele período. Rouaud, refletindo sobre a sua própria língua materna, o francês, acabou mudando o seu pensamento sobre o qual concebia até então uma língua francesa em vias de morrer (ROUAUD *et al.*, 2007, p. 11).

Com isso, o autor pretende demonstrar que a literatura, uma vez ancorada no território, desloca-se para uma relação de escrita. Ele então defende a ideia segundo a qual a literatura seria mais forte do que os seus pensadores, pois ela registra “abalos sísmicos do tempo”, os quais trariam benefícios para “as novas regras da sua poética”. (ROUAUD *et al.* 2007, p. 07). É possível notar na linha do seu discurso certo incômodo com o fluxo temporal como sinônimo de passado e, conseqüentemente, a exaltação da perspectiva espacial, sobretudo quando afirma que o romancista é comparado a um agrimensor do espaço (ROUAUD *et al.*, 2007, p. 19).

O manifesto pode ser compreendido, apesar do recorte linguístico específico, como uma metonímia apontando para possíveis encaminhamentos da literatura mundial face aos eventos e fenômenos que

continuam reconfigurando o planeta. A tentativa de apresentar, segundo os autores, a necessidade de quebra de fronteiras edificadas ao longo da Modernidade, não deixa de ser também um olhar sobre as mutações espaciais.

É nesse sentido que poderá ser percebido que nem mesmo a língua de escrita dependeria necessariamente da ligação do escritor com a sua língua materna. Nas Literaturas francófonas, por exemplo, torna-se mais comum que escritores oriundos de outras culturas escolham o francês como língua de escrita. Essa escolha pode ser pessoal, como é o caso do escritor Milan Kundera (1929), ou por razões ligadas às antigas colônias, como a poetisa Anissa Mohammedi (1967) que tem o berbere como língua materna, além de tantos outros oriundos da Argélia colonial.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, indagamo-nos, a partir da literatura, se os caminhos em direção a uma geofricidade dos Estudos literários permanecem pertinentes e em que medida isso se dá. O fato é que uma geografia associada à literatura necessita da relação entre o olhar e o método. Interpretar o texto em sua relação com o espaço seria, portanto, um olhar sobre si mesmo na relação com o meio. As abordagens aqui apresentadas não se esgotam em si, mas permanecem um dever. Ao mesmo tempo, o ponto de partida permanece sendo o texto literário, uma vez que as categorias específicas da Geografia precisam desse apoio. Isso não o coloca em grau de importância, mas o situa como ponto de partida. A fruição, sempre à disposição do leitor, permitiria a transposição a um olhar sobre a espacialidade e aos fenômenos identificáveis. Interessantemente, uma geografia associada ao texto literário pode ser um novo modo de conceber o espaço, tanto para o geógrafo, que nele encontra formas elásticas de perceber categorias e fenômenos, quanto para a própria literatura, que pode nos mostrar mais do que uma cartografia de escritores, escritas, sejam elas

narrativas ou poéticas, mas uma nova direção rumo ao vazio constante que é preenchido com o desejo de continuidade e de visão de um mundo mergulhado na dúvida e na incerteza.

Aqui, optou-se por adotar, em francês, o termo que, traduzido diretamente, desemboca em "geografia literária". Por analogia, no entanto, no Brasil não existe uma história literária, mas, sim, uma história da literatura e de quaisquer outras áreas, com pouquíssimas exceções. Enquanto disciplina, a Geografia literária é nova; como vimos aqui, algumas abordagens já estão sendo feitas no Brasil. Um breve olhar pelos textos na internet aponta que todos são unânimes em dizer "geografia literária". Mas, como tradutor, isso já se me caiu na dúvida no seguinte sentido: embora os dois termos sejam possíveis, o que se concebe é a ideia de disciplina no sentido acadêmico e não uma terminologia poética. Então, a tradução de "géographie littéraire" poderia ser também "geografia da literatura" ou, quem sabe, traduzida a uma forma coordenada entre os dois termos, "geografia e literatura", ou vice-versa.

Em um primeiro momento, parece que o que constitui a geografia na literatura são os operadores mais comuns daquela, como as noções de espaço, espacialidade, paisagem, atuando nesta, mas, como vimos aqui, já existem neologismos como geopoética e geocrítica, todos consolidados pelos franceses. Os eventuais problemas terminológicos em relação ao campo de estudos que engloba geografia e literatura, em que consiste essa geografia literária ou essa Geografia da Literatura poderão ser discutidos em outro artigo, à medida que esta pesquisa for avançando. Talvez o mais importante, hoje, seja compreender que a espacialidade emerge no texto literário como nunca, propondo-nos novas formas e novos modos de perceber a literatura e, nesse caso, o geógrafo é o principal convidado.

REFERÊNCIAS

BARTHES, Roland. **Aula**. Tradução: Leila Perrone Moisés. São Paulo: Cultrix, 1989.

BARTHES, Roland. L'effet de réel. **Communications**. Recherches sémiologiques le vraisemblable, n. 11, p. 84-89, 1968.

BROSSEAU, Marc. **L'espace littéraire en l'absence de description : un défi pour l'interprétation géographique de la Littérature**, 2008. Disponível em: <http://id.erudit.org/iderudit/029869ar>. Acesso em: 24 ago. 2020.

COLLOT, Michel. **Pour une géographie littéraire**. Paris : Editions Corti, 2011

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução: Celia P. Costa. São Paulo: Editora 34, 1995, v.1.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, **Qu'est-ce que la philosophie**. Paris: Editions de Minuit, 1991.

FERRÉ, André. Le problème et les problèmes de la géographie littéraire. **Cahiers de l'Association internationale des études françaises**, n. 6. p. 145-164, 1954. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/caief_0571-5865_1954_num_6_1_2056. Acesso em: 24 ago. 2020.

HOMERO. **Ilíada**. Tradução: Manuel Odorico Mendes. São Paulo: Montecristo, 2012.

HOMERO. **Odisseia**. Tradução: Jaime Bruna. São Paulo: Cultrix, 2013.

LE BRIS, Michel; ROUAUD, Jean (org.). **Pour une littérature-monde**. Paris: Gallimard, 2007.

LÉVY, Bertrand. Géographie culturelle, géographie humaniste et littérature : Position épistémologique et méthodologique. **Revue Géographie et culture**. Paris: L'Harmattan, 1997.

POLO, Marco, **O livro das maravilhas**. Tradução: Elói Braga Júnior Porto Alegre: L&PM Pocket, 1999.

SOUBBOTNIK, Olga Maria M. C. Souza. A psicanálise e as letras. In: MORAES, Alexandre (org.). **Modernidades e pós-modernidades: literatura em dois tempos**. Vitória-ES: Edufes, 2002. p. 264-291.

WESTPHAL, Bertrand, Pour une approche géocritique des textes, in La Géocritique mode d'emploi, PULIM: Limoges, coll. **Espaces Humains**, p. 9-40, 2000. Disponível em: <https://sflgc.org/bibliotheque/westphal-bertrand-pour-une-approche-geocritique-des-textes/>. Acesso em: 24 ago. 2020.

WHITE, Kenneth. **La Géopoétique**, 1936. Disponível em: <http://www.kennethwhite.org/geopoetique/>. Acesso em: 24 ago. 2020.



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE, O AMBIENTE E A PAISAGEM: CAMINHOS, DESAFIOS, PERSPECTIVAS E PROPOSTA METODOLÓGICA

SYNTHESIS CARTOGRAPHY, THE ENVIRONMENT AND THE LANDSCAPE: PATHS, CHALLENGES, PERSPECTIVES AND METHODOLOGICAL PROPOSAL

Andréa Aparecida Zacharias

Universidade Estadual Paulista –
UNESP/Ourinhos-SP. Brasil. Programa de
Pós-Graduação em Geografia –
UNESP/Rio Claro-SP. PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0002-9992-7927
E-mail: andrea.zacharias@unesp.br

Silvia Elena Ventrini

Universidade Federal de São João Del Rei
– UFSJ/São João Del Rei-MG. Brasil.
Programa de Pós-Graduação em
Geografia – UFSJ/São João Del Rei-MG.
PhD em Geografia
ORCID:orcid.org/0000-0003-3783-3164
E-mail: sventorini@ufsj.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar a importância da Cartografia de Síntese na representação do ambiente na paisagem. Assim, reúne um denso resultado composto por anos de reflexões sobre a temática, desenvolvido no âmbito das pesquisas de Pós-Graduação, vinculados ao Grupo de Pesquisa Geocart, em que foi possível trazer alguns diálogos sobre os caminhos, os desafios ainda persistentes, as perspectivas, uma proposta metodológica, além de algumas práxis acerca dos temas supracitados. Estruturado em dois diferentes tópicos, no primeiro explicita uma detalhada discussão, mensurada por textos e tabelas, acerca de como, quando e em que momento o ambiente e a representação da paisagem consagraram-se nos trabalhos da Geografia, resultando em diferentes técnicas e métodos de representação espacial sobre Cartografia de Síntese, Cartografia de Paisagem e Cartografia Ambiental. Ao passo que o segundo tópico apresenta

os precedentes da Cartografia de Síntese, na atualidade, que faz rediscutir o Mapa como meio de comunicação para adequada legibilidade e legitimidade ao estudo da paisagem. Nessa perspectiva, de forma dialógica, contextualiza-se a importância do tratamento gráfico e visual nas representações ambientais, bem como o impacto que a Geoinformação, por meio da inserção da modelagem dos padrões espaciais, representou à integração dos indicadores ambientais trazendo novas possibilidades. E, por fim, ineditamente, traz uma proposta metodológica de cenário gráfico para a Cartografia de Síntese, discutindo sua representação pelo olhar das estruturas verticais e horizontais do ambiente a fim de representar de forma mais real a dinâmica que compõe a paisagem.

Palavras-chave: Cartografia de Paisagem, Cartografia Ambiental, Cartografia de Síntese, Ordenamento Territorial.

ABSTRACT

This article aims to present the importance of Synthesis Cartography in the environment representation in the landscape. Thus, it brings together a dense result composed of years of reflections on the theme, developed in the scope of Postgraduate research, linked to the GEOCART Research Group, where it was possible to bring dialogues about the paths, the challenges still persisting, the perspectives, a methodological proposal, in addition to some praxis about the previously mentioned themes. Structured in two different topics, the first explains a detailed discussion, measured by texts and tables, about how, when and in which moment, the environment and the landscape representation were consecrated in Geography works, resulting in different techniques and methods of spatial representation on Synthesis Cartography, Landscape Cartography and Environmental Cartography. Whereas the second topic presents Synthesis Cartography precedents nowadays, which makes a rediscussion about the Map as a mean of communication for adequate legibility and legitimacy to the landscape study. In this perspective, in a dialogical way, it is contextualized the importance of graphic and visual treatment in environmental representations, as well as the impact that Geoinformation, through the insertion of the modeling of spatial patterns, represents to the integration of environmental indicators bringing new possibilities. And finally, in an unprecedented way, it brings a methodological proposal of a graphic scenario to the Synthesis Cartography, discussing its representation through the look of the vertical and horizontal structures of the environment in order to represent, in a more real way, the dynamics that composes the landscape.

Keywords: Landscape Cartography. Environmental Cartography. Synthesis Cartography. Territorial Planning.

A PAISAGEM E A ECLOSÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NA GEOGRAFIA

Na Geografia, uma das discussões mais fecundas é o estudo da “paisagem”, cuja aplicação se caracteriza de acordo com as naturezas epistemológicas, teóricas e metodológicas das Escolas que as propõem. Etimologicamente, o termo paisagem originou-se do latim *pagus* (país), com sentido de lugar, unidade territorial. Todavia, no âmbito científico agregou outros sentidos e significados ao refletir diretamente não só na evolução do pensamento científico geográfico, como também na apreensão de seu conceito a partir de estudos que valorizam o ambiente¹ e sua representação².

Os dois pilares fundamentais no âmbito do desenvolvimento dos estudos científicos da paisagem foram a **Escola de Humboldt**, que enfatizava a paisagem sob o aspecto natural (paisagem natural), e a **Escola de Carl Sauer**, que agregava também a análise da paisagem sob os aspectos culturais (paisagem cultural) e sociais (paisagem social) na qual em seu entendimento “a paisagem natural é o meio, a cultura é o indivíduo e a paisagem cultural é o resultado” (RODRÍGUEZ, 2001, p. 11).

Porém, a valorização dos estudos do ambiente³ pelas escolas da paisagem está longe de ser ineditismo dos séculos XIX, XX ou, até mesmo, do

¹ Desde meados do Século XX, tem sido discutido o conceito de ambiente como base teórica de um novo paradigma, que responda ao entendimento da complexa interação entre as atividades humanas e a organização da natureza, buscando um melhor ordenamento das ocupações e do uso da natureza de modo sustentável, através de medidas de gestão e planejamento do espaço geográfico. Este paradigma ambiental, parte da premissa de uma organização sistêmica resultante da interação de seus componentes de forma holística, que permita articular os diferentes níveis de organização em um determinado espaço geográfico, através de um encontro interdisciplinar (GIGLIOTTI, 2018, p. 1).

² Na Cartografia, para representar de forma monossêmica o ambiente, a fim de compreender as relações entre a sociedade e a natureza de forma integradora e holística, há necessidade de se preocupar não somente com o levantamento de problemas ambientais causados pela sociedade e como recuperá-los, mas também com o estudo do grau de fragilidade dos diversos ambientes às interferências antrópicas (LIMA; MARTINELLI, 2008).

³ Explicam as escolas de paisagem que, a partir da segunda metade do século XX, de forma similar ao ocorrido no setor da informática - quando da eclosão de equipamentos com altas tecnologias, surgiu um descompasso entre as definições e aplicações de conceitos relacionados, sobretudo, aos que envolvem o planejamento do “meio ambiente”. Os autores consideram que a expressão “ambiente” já se refere a tudo aquilo que se encontra em um determinado espaço. Assim, a palavra “ambiente” já traz implícito o conceito de “meio”, não

século XXI. Ela remonta aos primórdios da civilização humana, da mesma forma que a relação homem versus ambiente vem sendo estudada há muito tempo com a difusão de diferentes teorias, paradigmas e propostas teóricas e metodológicas vislumbradas pela Geografia e que trouxeram novas possibilidades para o estudo dessa temática.

Neste ínterim, a **Teoria Geral dos Sistemas (TSG)** formalizada por Bertalanffy (1968) e ampliada por Chorley e Kennedy (1971) trouxe o olhar sobre a paisagem analisando-a pela funcionalidade sistêmica. O **Paradigma Geossistêmico** proposto por Sotchava (1960) e, posteriormente, por Bertrand (1977) apresenta a necessidade de se analisar a paisagem pelas escalas taxonômicas, chegando-se a sua representação através da chamada cartografia de paisagens (ZACHARIAS, 2006, 2010).

A **Fisiologia da Paisagem**, difundida no Brasil em 1968 pelo Prof. Aziz Ab'Saber, traz um novo olhar para a Geografia Física ao mostrar que a ela caberia o esforço de estudar a paisagem considerando os processos recentes de ordem climática, pedológica e morfológica, juntamente com a inclusão das pressões sociais ao ambiente. Já a **Ecodinâmica da Paisagem**, apresentada por Tricart (1977), apoiando-se em alguns pressupostos da TGS e do Paradigma Geossistêmico, explicita uma cartografia baseada no comportamento ecodinâmico da paisagem, a qual é compreendida a partir dos diferentes graus de fragilidades dos ambientes naturais face às intervenções do homem nos diversos componentes da natureza (ZACHARIAS, 2006; 2010).

havendo necessidade de empregar esse pleonasmo para explicar a totalidade dos fenômenos ambientais. E, este comprobatório, também, pode ser observado pelo próprio dicionário Aurélio (Ferreira, 1988, p. 27 e 333), que usando palavras similares, confirma esta proposição ao definir "MEIO" como o lugar onde se vive e "AMBIENTE" como lugar em que cerca ou envolve os seres vivos e/ou as coisas". Essas considerações, de igual modo, aparecem nos estudos de Rodriguez (2001) que define o ambiente como a relação do ser humano com o sistema ambiental, considerado como o conjunto de elementos bióticos, abióticos e socioeconômicos.

Introduzida na Geografia por Troll (1938), quatro anos após Tansley (1935), a **Ecologia da Paisagem** divulga o conceito de “ecossistema” a partir da união da Geografia (paisagem) com a Biologia (ecologia) para a busca de seu conhecimento. Até então, no meio científico, as teorias apontavam duas visões distintas acerca do entendimento da paisagem: uma sob a “abordagem geográfica” e a outra sob os aspectos da “abordagem ecológica” (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Adiante, a **Paisagem Humanista**, divulgada a princípio por Sauer (1925), mas inserida com maior propriedade na Geografia após as abordagens explicitadas por Tuan (1980), contribui com os estudos de percepção ambiental para analisar os valores, os sentimentos do indivíduo ou dos grupos sociais em relação às paisagens. Neste sentido, pela perspectiva da geografia cultural, dentro de uma visão humanista e fenomenológica, o olhar se volta para a paisagem simbólica, onde estão presentes não somente a materialidade da cultura e da natureza, mas também os sentimentos, os valores, em relação às paisagens (RISSO, 2008).

Mesmo apresentando concepções diferentes entre si, principalmente no que concerne ao enfoque da dinâmica da paisagem e sua representação cartográfica, todas essas Teorias convergem para um ponto comum: a busca para sua explicação e sustentabilidade na relação sociedade natureza.

A partir dessa crescente preocupação por parte da comunidade científica, cuja iniciativa baseou-se, por um lado, após: a) os avanços nas diferentes teorias sobre o estudo da Paisagem; b) as crescentes preocupações com as questões ambientais; c) as propostas de sustentabilidades na relação sociedade versus natureza; E, por outro, a partir das iniciativas mundiais que agregam ações com total expressividade, temporalmente, após: a) “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente”, realizada em Estocolmo (Bélgica), no ano de 1972 (Quadro 1); b) “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano”, conhecida como Eco-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro (Brasil), ano de 1992 (Quadro 2)

e c) a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20”, também realizada no Rio de Janeiro (Brasil), no ano de 2012 (Quadro 3); muitos esforços têm sido desenvolvidos no sentido de estabelecer bases metodológicas para estudos que viabilizem a questão ambiental.

Quadro 1 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Estocolmo (Bélgica) - 1972

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
• Contou com representantes de 113 países, 250 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU.	• Elaboração da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, uma declaração de princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões concernentes as questões ambientais. • Outro resultado formal foi um Plano de Ação que convocava todos os países, os organismos das Nações Unidas, bem como todas as organizações internacionais a cooperarem na busca de soluções para uma série de problemas ambientais.
RESULTADOS Foi a partir das problemáticas levantadas no decorrer deste evento que se fixou a necessidade de discutir as questões ambientais, como também indagar a respeito da participação do homem, enquanto agente modelador e transformador do sistema ambiental (ZACHARIAS, 2006, 2010).	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

Envolveram-se nesse desafio, desde então, as universidades, empresas de consultoria e projetos, os institutos de pesquisa, os órgãos públicos, as associações ambientalistas, as ONGs, além dos profissionais liberais de diversas áreas. Algumas organizações internacionais não ficaram de fora, como o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD)(MACEDO, 1991), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), **a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)** que, desde então, passaram a contribuir diretamente com programas de caráter ambiental (ZACHARIAS, 2006; 2010, grifo nosso).

Quadro 2 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – Eco 92 - Rio de Janeiro (Brasil) - 1992

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
Contou com representantes de 179 países além de 280 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU.	Foram assinados 05 importantes documentos, são eles: a) Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; a) Agenda 21; b) Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; c) Convenção da Biodiversidade; d) Convenção sobre Mudança do Clima.
RESULTADOS a) <u>Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento</u>: carta contendo 27 princípios que visa estabelecer um novo estilo de vida, um novo tipo de presença do homem na Terra, através da proteção dos recursos naturais e da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para todos os povos. b) <u>Formalização da Agenda 21 Global</u>: A Agenda 21 constituiu-se no marco do ambientalismo contemporâneo. O citado documento é entendido como um programa de metas e ações, elaborado pelos países ali presentes, cujo objetivo maior buscava garantir a biodiversidade mundial, através de um novo padrão de desenvolvimento, capaz de conciliar os métodos de proteção ambiental, a justiça social e eficiência econômica, chamado de Desenvolvimento Sustentável⁴ e/ou Equilibrado. Vale citar que a Agenda 21 Global, aprovada pelos 179 países participantes e assinado por todos os signatários durante a ECO-92, teve a importante função de servir como base para que cada um desses países elaborassem e implementassem suas próprias “Agendas 21” em três níveis: Nacional, Estadual e Municipal. c) <u>Princípios para a Administração Sustentável das Florestas</u>: os países participantes da CNUMAD (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) adotaram esta declaração de princípios visando um consenso global sobre o manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas. O fato deste tratado ter se transformado apenas numa declaração de princípios reflete as dificuldades que surgiram no período de negociação do texto. Apesar de controverso, este foi o primeiro tratado a tratar da questão florestal de maneira universal. d) <u>Convenção da Biodiversidade</u>: assinada por 156 Estados tem como objetivos a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a divisão equitativa e justa dos benefícios gerados com a utilização de recursos genéticos. e) <u>Convenção sobre Mudança do Clima</u>: assinada por 154 Estados entre seus fundamentos encontra-se a preocupação de que as atividades humanas têm causado uma concentração na atmosfera de gases de efeito estufa, que resultará num aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, o que poderá afetar adversamente ecossistemas naturais e a humanidade.	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

E, com este propósito - a conquista da sustentabilidade e o equilíbrio ambiental - surgem vários pesquisadores, sobretudo após a ECO-92, egressos

⁴ Trata-se de um modelo, criado pela Organização das Nações Unidas – ONU, por meio de sua Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que preconiza satisfazer as necessidades presentes sem comprometer os recursos necessários à satisfação das gerações futuras, buscando atividades que funcionem em harmonia com a natureza e promovendo, acima de tudo, a melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade (WRI, 1992, p. 5).

de diversos ramos científicos procurando explicar as possíveis soluções, relações e contradições entre os indicadores que contextualizam, por um lado os interesses do desenvolvimento econômico e, por outro, as necessidades de políticas que busquem o equilíbrio e a equidade sustentável entre natureza e sociedade inseridos na paisagem.

Quadro 3 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20 - Rio de Janeiro (Brasil) – 2012

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
Contou com representantes de 188 países, reunindo mais de 45 mil participantes, entre chefes de governo e sociedade civil	- Dois temas principais foram o grande debate: a ECONOMIA VERDE e a IRRADICAÇÃO DA POBREZA. - Foi formalizado o documento final da Rio+20 (O FUTURO QUE QUEREMOS) apontando a pobreza como o maior desafio para que os países atinjam a excelência nos pilares econômico, social e ambiental. - O texto também frisou a necessidade do fortalecimento do Programa da ONU para o Meio Ambiente (Pnuma) e da criação de um órgão político que apoie e coordene ações internacionais para o desenvolvimento sustentável. - Outra conclusão foi o reconhecimento que a economia verde pode desempenhar papel importante na redução da pobreza, na preservação ambiental e no crescimento econômico mundial.
RESULTADOS a) Os 188 Estados-Membros se comprometeram a investir US\$ 513 bilhões em projetos, parcerias, programas e ações nos próximos 10 anos nas áreas de transporte, energia, economia verde, redução de desastres e proteção ambiental, desertificação, mudanças climáticas, entre outros assuntos, todos relacionados à sustentabilidade. b) Também durante os eventos oficiais ONGs, grupos da sociedade civil, universidades, empresas fecharam 705 compromissos voluntários visando o desenvolvimento sustentável. c) Outro importante resultado é que, no âmbito governamental, prefeitos das maiores cidades do mundo se comprometeram a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 12%, até 2016, e em 1,3 bilhão de toneladas até 2030.	

Fonte: Autores (2020).

E, assim como as demais geociências que atendem à crescente demanda imposta pelas questões ambientais, tanto no âmbito mundial, quanto nacional ou mesmo local, a Geografia também assume esse papel. Com a evolução de suas pesquisas, inúmeras propostas foram sendo apresentadas para definir, delinear, estudar e até mesmo representar graficamente a paisagem. O campo de trabalho dos profissionais Geógrafos

conquistam novos desafios, principalmente aqueles que requerem estratégias metodológicas na gestão e ordenamento do território.

Um exemplo recente da Cartografia de Paisagens enquanto um suporte à solução de problemas geográficos, fundamentando-se no seu planejamento, ocorreu na União Europeia, a partir da *European Landscape Convention* (ELC). (BRAZ, 2020)

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP) – Quadro 4 -, aprovada em Florença no ano de 2000 e, em vigor desde março de 2004, foi o primeiro tratado internacional exclusivamente dedicado à proteção, gestão e ordenamento das paisagens europeias. Ao contrário do que poderia considerar o senso comum, a paisagem não se refere apenas àqueles cenários notáveis (visíveis), seja no campo ou nas cidades.

De acordo com a Convenção, paisagem designa uma parte do território, tal como é apreendida pela população, cujo caráter resulta da interação de fatores naturais e/ou humanos. O texto também estabelece que todas as pessoas têm direito a uma paisagem de qualidade e inclui, no âmbito de aplicação de suas políticas, o território em toda sua totalidade, incidindo sobre as áreas naturais, rurais, urbanas e periurbanas. Refere-se tanto às paisagens que possam ser consideradas excepcionais como aquelas da vida cotidiana e inclusive as ordinárias e degradadas (OLIVEIRA, 2015).

As considerações aqui levantadas fazem da Cartografia de Paisagens a linguagem gráfica e visual mais adequada ao quadro propositivo do ambiente. Associadas aos fundamentos metodológicos da representação cartográfica, as pesquisas relacionadas ao campo da Cartografia de Paisagens constituem um importante procedimento ao estudo das unidades de paisagens. Isso ocorre porque considera não apenas fornecer uma cartografia ambiental de síntese que busca representar - através de mapeamentos temáticos - a relação dos componentes que perfazem a natureza como um sistema e dela com o homem; mas também permitir uma abordagem dinâmica, através da elaboração de cenários gráficos, espaciais

e temporais, que possibilitam o registro do presente, do passado e, principalmente, do futuro no espaço diagnosticado.

Cada um desses cenários traz uma interpretação particular de um fato, tomando como base o modelo PER (Pressão/Estado/Resposta) de estudo da paisagem. Ou seja, o que foi (cenário passado), o que é (cenário real), o que será se medidas não forem tomadas (cenário futuro tendencial), como deveria ser (cenário futuro ideal) frente às potencialidades e restrições naturais de uma paisagem (Figura 1), (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

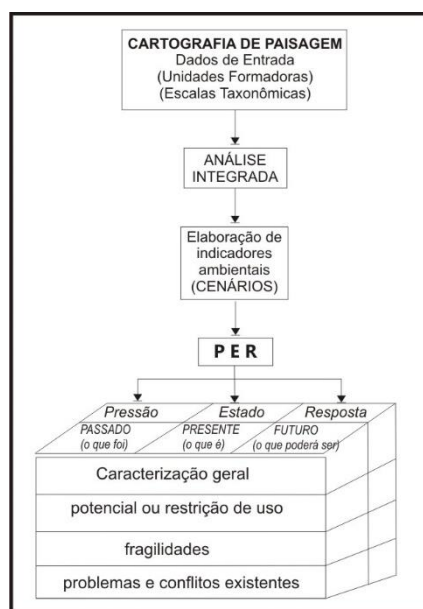
Quadro 4 - Convenção Europeia da Paisagem - Florença (Itália) – 2000

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
• Países integrantes da EU, onde dos 40 assinantes, 38 ratificaram a convenção. São eles: Andorra, Armênia, Azerbaijão, Bélgica, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Croácia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Geórgia, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Montenegro, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, Romênia, San Marino, Sérvia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Antiga República Jugoslava da Macedônia, Turquia, Ucrânia, Reino Unido. (Fonte: WIKIPEDIA)	• A CEP propõe um desenvolvimento sustentável, a partir de uma relação equilibrada e harmônica entre as necessidades sociais, as atividades econômicas e o ambiente. • Ao apostar na ampliação dos "limites" geográficos e temáticos das paisagens e ao incentivar a busca de respostas objetivas para problemáticas complexas, a Convenção Europeia da Paisagem pode dar importantes pautas para ampliação dos nossos saberes e, talvez, para o melhor desempenho social e ambiental de nossas produções.
RESULTADOS	
a) possibilitou a criação de centros de estudo dedicados ao tema, bem como a elaboração de documentos de análise específicos. Os catálogos da paisagem desenvolvidos pelo <i>Observatori del Paisatge</i>, da Catalunha-Espanha, bem como os Atlas da paisagem, do Ministério de Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável e de Energia são exemplares nesse sentido; b) a criação dos "objetivos de qualidade paisagística", por meio do respeito de seus recursos, compreensão de seus processos, sua percepção pela população e a governança pública; c) organização da cooperação europeia no sentido de sensibilizar a sociedade civil, empresas públicas, privadas e autoridades sobre o valor das paisagens. No âmbito da educação cada uma das partes signatárias comprometeu-se com a formação de especialistas nos domínios do conhecimento e intervenção na paisagem; promover programas de formação interdisciplinar em política, proteção e gestão e ordenação da paisagem nos setores público e privado; promover cursos em âmbito escolar e universitário que abordem valores ligados às paisagens e às questões relativas à sua proteção, gestão e ordenação. d) Também instituiu o "Prêmio da Paisagem", destinado àquelas iniciativas eficazes do ponto de vista da sustentabilidade ou no estabelecimento de políticas de proteção, gestão ou ordenação de suas paisagens.	

Fonte: Oliveira (2015). Adaptado pelos autores (2020).

E, nesse contexto, qual a importância das Cartografias - de Paisagens, Ambiental (ambiente) e de Síntese -, na atualidade? É nesse cenário que surge com muita velocidade e propriedade pelas diferentes abordagens das escolas geográficas a importância da Cartografia de Paisagens, uma vez que se constitui, no hodierno, em uma Cartografia Ambiental composta pela síntese de seu ambiente.

Figura 1 – Fases da Cartografia de Paisagens e o Modelo PER na Elaboração de Cenários



Fonte: Zacharias e Guerra (2019). Modificado de Zacharias (2010).

Assim, a Cartografia de Paisagem, quando caracterizada pelo ordenamento taxonômico em áreas homogêneas, tem o objetivo de inventariar as áreas que possuem o mesmo potencial de uso ambiental, a partir dos complexos naturais e sua interação com a sociedade. Esse potencial é obtido por meio de uma análise integrada de suas unidades de paisagem como um “todo sistêmico” em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura. Nessa perspectiva, seu objetivo agrega mais atribuições. Não tem apenas a mera função de representar e ordenar espaços com potenciais de uso ambiental. Associa-lhe, no caso, também, “a partir da representação dos complexos naturais, a função de compatibilizar

propostas, em consonância com a adequabilidade de usos segundo suas características ambientais" (ZACHARIAS, 2006; 2010).

E, se relacionada aos estudos que envolvem um planejamento ambiental, a síntese de suas informações tornam-se importantes indicativos de sustentabilidade na ordenação territorial, uma vez que espacializam as áreas de potencialidades e vulnerabilidades de um dado território, a partir da definição das restrições e/ou adequações de uso e ocupação do solo para uma atuação socioambiental mais efetiva e eficiente, contribuindo diretamente para propostas de políticas públicas com diferentes raciocínios escalares, desde as municipais (locais), estaduais (regionais), nacionais (nacionais), até as globais (mundiais). Para, além disso, fundamentam o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

E, como parte do processo, a Cartografia Ambiental, surge como o segmento específico da Cartografia Temática, que busca representar graficamente num plano bidimensional (x,y) as complexas relações existentes entre os meios abióticos e bióticos, onde está incluído o homem, ser social, dando origem às cartas ambientais que, entre outras finalidades, servem de base para verificação e reflexão das questões do ambiente, onde está presente a sociedade (SOUSA, 2009; ROSSETI; CASSOL, 2012; ZACHARIAS; GUERRA, 2019.).

Ao passo que a Cartografia de Síntese propõe o mapa final, comumente chamado de mapa síntese, fruto de uma integração de informações, da reconstrução do todo, onde as informações gráficas e visuais são apresentadas junto com as legendas explicativas ao planejador como instrumento e/ou ferramenta para as tomadas de decisões (ZACHARIAS, 2010).

São esses mapas - **Cartografia de Síntese – Cartografia Ambiental – Cartografia de Paisagem** -, cuja SÍNTESE do AMBIENTE na PAISAGEM -, que

indicam as áreas com potencialidades e fragilidades da realidade espacial e, conseqüentemente, permitem propostas para o ordenamento territorial.

A partir de tudo que foi dito, as reflexões levantadas são mais que suficientes para compreender que na gestão e ordenamento territorial a representação gráfica (cartografia) tem suma importância, pois permitem elencar ideias rápidas, gerais, espacializadas e integradoras acerca do estado e da situação ambiental da paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA REPRESENTAÇÃO DO AMBIENTE NA PAISAGEM

Na Geografia, a Cartografia de Síntese não é algo recente. Ela surge entre o fim do século XIX e início do século XX com Vidal de La Blache e a escola francesa para explicar o estudo, sobretudo, a representação da paisagem. Desde então, o caminhar do raciocínio de síntese sempre foi muito explorado, principalmente após a inserção dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na Cartografia, mas ainda persiste certo dédalo sobre o que realmente seja uma cartografia de síntese (ZACHARIAS, 2006; 2010).

Nesse sentido, ao realizar um levantamento sobre a contribuição da Cartografia de Síntese nos estudos geográficos, no âmbito da Geografia Física, Martinelli (2005) destaca que essa confusão ocorre pelo fato de que

[...] muitos ainda a concebem, mediante mapas ditos – de síntese – porém não como sistemas lógicos e sim como superposições ou justaposições de análises. Resultam, portanto, mapas muito confusos onde se acumula uma multidão de hachuras, cores e símbolos, até mesmo índices alfanuméricos, negando a própria ideia de síntese (MARTINELLI, 2005b, p. 3561-3563)

Constatação que, passados exatamente 15 anos, desde sua importante publicação, ainda é comum aos “velhos problemas” supracitados. E, quando se trata da elaboração de cenários gráficos que traduzem características do ambiente na paisagem, como a Cartografia de Síntese, outros problemas surgem. Os mapeamentos ambientais realizados até o momento, mesmo que

proporcionando contribuições valiosas, não respondem a todas as necessidades de uma Cartografia sistemática e eficiente, sendo os tópicos abaixo os que mais se sobressaem.

Comunicação Cartográfica e o Tratamento Gráfico e Visual

Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Principalmente, deve favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Garantidas essas qualidades, os mapas temáticos podem ser os melhores instrumentos de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades do espaço por meio de representações gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Todavia, a questão relativa, por exemplo, da **comunicação cartográfica e do tratamento gráfico e visual dos mapas** continua sendo um grande desafio no conhecimento atual dessa área, uma vez que:

a) os mapas ambientais permanecem se apresentando dentro de uma linguagem com representação analítica exaustiva e polissêmica (sentido múltiplo), em vez de abordar uma representação gráfica lastreada nos fundamentos da Semiologia Gráfica (*La Graphique*)⁵ de uma linguagem

⁵ O Paradigma Semiológico é uma das principais correntes de comunicação cartográfica utilizada e divulgada em estudos geográficos brasileiros. Sendo de cunho estruturalista foi sistematizado na França, na década de 1960, por Jacques Bertin, expoente máximo dessa linha de pensamento, cujo estudo se volta para a explicação dos "signos e sua vida no seio da sociedade"⁵, a partir de três níveis distintos, mas indissociáveis entre si, no processo de comunicação cartográfica: o nível sintático (signos), o nível semântico (conteúdo e significado) e o nível pragmático (efeitos). E para explicar o seu método lógico, onde o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (X, Y) da representação gráfica, propõe que a comunicação cartográfica se estabeleça a partir tríade leitura composta pelos (pela): a) componentes da imagem gráfica; b) linguagem gráfica e; c) transcrição gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; MARTINS, 2018).

monossêmica adequada (sentido único), (MARTINELLI, 2005; ZACHARIAS, 2006, 2010);

b) a polissemia acontece porque, tradicionalmente, a Cartografia de Síntese sempre ambicionou esgotar o tema que se propôs representar, exprimindo tudo ao mesmo tempo, superpondo ou justapondo os atributos ou variáveis em um único mapa. Realizados, desse modo, os mapas não conseguem transmitir a visão de conjunto. Entretanto, são ideais quando desejamos conhecer o arranjo de todos os componentes ambientais em cada lugar. (MARTINELLI, 1994, 2005a);

c) na Cartografia Temática, a própria concepção de uma Cartografia Ambiental de Síntese ainda constitui um desafio. Várias tentativas foram feitas nesses **últimos vinte e cinco anos**. Da mesma maneira, carece-se ainda de um consenso do que seria um mapa do ambiente **que represente as diferentes sínteses compostas pelas escalas taxonômicas da paisagem** (MARTINELLI, 1994, 2005, grifo nosso).

Assim, para a codificação da linguagem cartográfica no plano bidimensional (x,y) que vise o tratamento gráfico e visual dos mapas temáticos, deve-se atentar para a escolha adequada de cinco critérios. Na comunicação cartográfica da informação geográfica são necessários os seguintes quesitos para se estabelecer a sistematização do mapa na representação espacial do fenômeno geográfico:

- a) Forma de manifestação do fenômeno: ponto, linha e área;
- b) Forma de abordagem: (qualitativo/diferenças), (quantitativo/quantidades) ou (ordenado/hierarquia);
- c) Forma de apreciação: estática (quando representa apenas uma informação temporal) ou dinâmica (quando representa variações no tempo e no espaço);
- d) Forma de apreensão: elementar (quando individual do fenômeno geográfico, por coleção de mapas) ou em conjunto (representação do fenômeno geográfico no plano bidimensional);

e) Nível de raciocínio: analítico (quando representa apenas um tema) ou de síntese (quando representa um mapa final, fruto da integração de múltiplas informações).

Pelo exposto, no Brasil, a objetividade da corrente teórica que emprega o mapa como linguagem da informação geográfica baseia-se na elaboração de mapas, gráficos, tabelas e redes a partir de uma gramática lógica que se apoia na percepção visual. Assim, na cartografia digital aplicada, quando essas elaborações obedecem às regras da gramática gráfica (a semiologia gráfica), a leitura é imediata, uma vez que tanto o redator gráfico (elaborador), quanto o usuário gráfico (leitor) participam, conjuntamente, do conhecimento de uma realidade espacial da paisagem, que, nesse caso, deve ser transcrita gráfica e visualmente pelas informações, derivadas pelo processo de comunicação cartográfica bidimensionalmente (x,y) representadas nos mapas sínteses do ambiente na paisagem.

A Geoinformação e a Modelagem dos Padrões Espaciais

Cientificamente, não se pode ignorar o profundo impacto que a **inserção da geotecnologia** apresentou às técnicas cartográficas. A partir do avanço dos computadores e da adoção das nomenclaturas surgidas no início da década de 1980, com as discussões acerca da “*cartografia automatizada*”, “*cartografia assistida por computador*” ou “*cartografia digital*” para explicar o mapa digital, nota-se que os esforços para o uso e tratamento computacional levaram a uma maneira revolucionária de fazer cartografia (CROMLEY, 1992; MARTINELLI, 2005a), sobretudo àquela destinada aos mapeamentos ambientais.

E, com o avanço do geoprocessamento nos trabalhos acadêmicos, sobretudo na década de 1990, torna-se comum na cartografia o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a elaboração de mapeamentos temáticos, integração entre cenários e o raciocínio de Síntese. Tanto que, na atualidade e de forma errônea emprega-se a nomenclatura

"geoprocessamento" para se referir aos mapas que foram elaborados em meio digital, negando a própria essência da Cartografia Digital que está incutida nas interfaces das técnicas de geoprocessamento permitidas pelos SIG.

A substituição da Cartografia Analógica (papel) pela Digital (integração dos dados vetor x raster no computador), proporcionada pelos SIG, sem dúvida, vislumbrou novos caminhos com avanços metodológicos sobre métodos e técnicas de representação da informação espacial. Primeiro, pela sua capacidade de comparar informações espaciais (mapa) e não-espaciais (dados alfanuméricos) com certa agilidade e flexibilidade. Segundo por viabilizar mudanças diante de funções estatísticas e matemáticas em seus módulos, o que permitiu o cruzamento e a integração de diferentes mapas temáticos, nos quais por meio da modelagem é possível ressaltar as principais transformações espaciais e temporais e, então, extrair novas análises compostas por informações mais significativas.

Sobre esse assunto, com simples palavras, Menezes e Ávila (2005) descrevem muito bem a problemática, destacando-a ainda evidente nos dias atuais, ao dizer que:

[...] a partir deste período os computadores começam também a afetar o tratamento cartográfico profissional, para a elaboração de mapas. Qualquer pessoa que possua um *software* de cartografia, bem como um *hardware* com capacidade de processamento gráfico, é capaz de gerar mapas, com pelo menos uma aparência de qualidade. Desta forma o que se vê, até hoje, e com um crescimento cada vez maior, é uma popularização da ciência cartográfica. Mais e mais pessoas passam a trabalhar com cartografia, apoiadas nos sistemas computacionais, porém **os mapas são elaborados** sem embasamento teórico-metodológico para o estabelecimento da **tríade necessária para a correta comunicação cartográfica (sintática, semântica e pragmática)** (MENEZES; ÁVILA, 2005, p. 9317, grifo nosso)

Cabe salientar que o uso da geoinformação é extremamente importante aos mapeamentos ambientais, uma vez que os Sistemas de

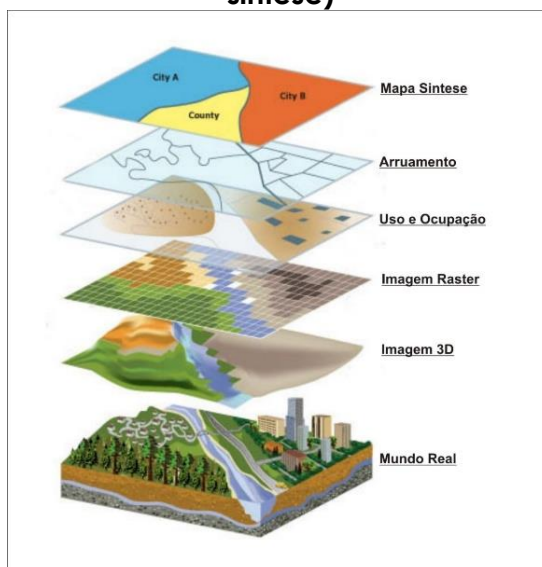
Informação Geográfica (SIG) são fundamentais, não apenas como importantes instrumentos de produção cartográfica, mas também por sua capacidade de cruzamento da informação e de modelagem dos diferentes indicadores ambientais que compõe a paisagem. O desafio é realizar um recorte espaço-temporal e, ao analisá-lo, não desconsiderar que a realidade mapeada altera-se constantemente por não ser homogênea (SANTOS; VENTORINI, 2017).

Destarte, seu desenvolvimento permitiu agilidade, flexibilidade e rapidez na integração das informações espaciais ambientais. Por meio dessa popularização cartográfica, de igual modo, muitos fatos foram desmistificados permitindo o aparecimento de uma grande quantidade de mapas ambientais e outros documentos cartográficos, disseminando a informação geográfica. Entretanto, ainda em dias atuais, muitas vezes, os mapeamentos ambientais de síntese apresentam uma qualidade aquém dos princípios científicos. Verifica-se, em alguns trabalhos, inconsistências na interface e/ou representação gráfica para a síntese do ambiente.

Portanto, para que sua informação gráfica e visual seja realmente compreendida faz-se necessário, prioritariamente, planejar a própria cartografia dos mapeamentos de forma que representem com fidelidade as características e/ou informações relevantes das paisagens inventariadas.

E, para que isso ocorra, o planejador e redator gráfico deve simular suas representações estabelecendo o princípio da transcodificação do cenário real (áreas visíveis da paisagem do/no espaço terrestre) para a codificação no cenário gráfico (mapa com a representação gráfica e visual compostos pelos atributos e componentes geográficos na paisagem). Esse trabalho leva desde a elaboração de mapas por temas (*cartografia analítica*), até o mapa-síntese (*cartografia de síntese*), sendo este último, fruto da integração das informações no qual é possível ordenar as diferentes escalas taxonômicas da paisagem (Figura 2).

Figura 2 – Transcodificação do cenário real para o cenário gráfico (da análise e a síntese)



Fonte: Sampaio e Brandalize (2018). Adaptado pelos autores (2020).

As considerações supracitadas, desse modo, nos remetem a maiores e complexos desafios prevalentes, na atualidade, sobre a sistematização de uma Cartografia de Síntese. Os contratempos surgem a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a **modelagem dos padrões espaciais** visando o produto final – a síntese - que é composta por um documento cartográfico obtido a partir da análise integrada das informações ambientais inseridas na paisagem. Nessa condição, a:

a) **Seleção dos indicadores ambientais** como os parâmetros que podem ter a capacidade de descrever um estado e/ou situação dos fenômenos que ocorrem no ambiente – torna-se o principal ponto de partida. E, portanto, ao se pensar em estratégias metodológicas para as suas estruturações, deve-se levar em consideração que os Indicadores Ambientais devem ser organizados de acordo com a natureza de sua informação, classificados nos 6 indicadores observados no Quadro 5.

Quadro 5 – Grupo de Indicadores Ambientais de acordo com a Natureza da Informação

NATUREZA DA INFORMAÇÃO	INDICADORES AMBIENTAIS
Componentes Naturais	Drenagem, Hipsometria, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Clima e Vegetação Natural
Indicadores Morfométricos	Declividade, Orientação de Vertentes, Hierarquização de Bacias Hidrográficas, Dissecção e Energia do Relevo
Componentes Antrópicos	Uso e Ocupação do Solo e da Terra, Evolução Urbana
Componentes Socioeconômicos	Qualidade de vida - Demografia, Saúde, Trabalho, Educação e renda), Habitação e Condições de Moradia
Componentes de infraestrutura de serviços	Saneamento básico e Segurança pública
Componentes Legais	Leis Nacionais, Estaduais e Municipais

Fonte: Autores (2020).

b) **Classificação dos Indicadores** torna-se a sequência e um dos pontos intermediários. Assim, deve-se criar uma sistematização para agrupar os indicadores de lugares caracterizados pelos agrupamentos dos atributos dos componentes geográficos, tomando como base o clássico modelo **PER** (Pressão/Estado/Resposta) da paisagem (Figura 3), uma vez que na representação de síntese ocorre a fusão e a integração das informações espaciais em diferentes tipologias, classificadas hierarquicamente em unidades taxonômicas. Onde, para cada área espacialmente hierarquizada e representada no mapa síntese, atribui-se um conjunto de normas específicas, dirigidas para o desenvolvimento de atividades e para a conservação do meio. Essas normas definem políticas de orientação, consolidação e revisão de alternativas existentes ou, mesmo a formulação de novas alternativas de ação. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

c) **Ponderação dos dados** é o momento de atribuição de pesos quantitativos conforme o grau de importância do indicador ambiental (Quadro 6) para a organização do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção no SIG, na qual os valores numéricos passam a ser

avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra num determinado ambiente inserido na paisagem.

Figura 3 – Exemplo de Classificação de Indicadores - Modelo PER



Fonte: Santos (2004. Adaptada pelos autores (2020).

Quadro 6 – Atribuição de Pesos no Grau de Proteção e Tipos de Cobertura Vegetal e Usos do Solo - ROSS (1990)

GRAU DE PROTEÇÃO	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL / USOS DO SOLO
MUITO ALTA (1)	Florestas/matias naturais, florestas cultivadas com biodiversidade
ALTA (2)	Formações arbustivas com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária cerrado denso, capoeira densa). Mata homogênea de pinus, densa, pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau.
MÉDIA (3)	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento (café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens de baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosques de nativas).
BAIXA (4)	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja, com solo exposto entre ruas), cultivo de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento).
MUITO BAIXA a NULA (5)	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por aração/gradagem, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplanagem, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: Autores (2020).

d) **Integração dos Indicadores Ambientais** é o momento final e, portanto, o ponto de chegada onde se estabelece a classificação das estruturas verticais (taxonomia) e horizontal (características dos componentes geográficos) inseridos no ambiente estudado. O procedimento é feito por meio da discretização, segmentação e estratificação do ambiente da paisagem em unidades territoriais homogêneas. O método consiste em **agrupar** pontos com características e funções comuns; **segmentar** os agrupamentos por setores e **denominar** cada setor segundo as características por meio de inferência espacial para integração dos dados cujos produtos são os mapas sínteses.

Sobre essa lógica, há de se lembrar de que em suas concepções, **taxonomia** - *ordem de grandeza em que se manifesta o fenômeno* - e **escala** – *espacial e temporal* - caminham paralelamente na explicação da paisagem. Para Bertrand (1972), o idealizador da taxonomia, para o entendimento da paisagem:

[...] o sistema taxonômico permite classificar as paisagens em função da escala, isto é, situá-las na dupla perspectiva do tempo e do espaço... Existem, para cada ordem de fenômenos, "inícios de manifestações" e de "extinção" e por eles pode-se legitimar a delimitação sistemática das paisagens em unidades hierarquizadas. Isto nos leva a dizer que a definição de uma paisagem é, antes de tudo, função da escala [...] Isto quer dizer que no seio de um sistema taxonômico [...] existem **unidades superiores** (com ordens de grandezas classificadas em G. I a G. IV) e as **unidades inferiores** (que variam entre as ordens de grandeza G V a G. VII) (BERTRAND, 1972, p. 144)

Assim, para explicar esse todo complexo, o autor (op. cit) adota um sistema taxonômico de classificação e representação da paisagem constando de seis níveis espaciais temporais. De uma parte, tem-se a zona, o domínio e a região (como unidades superiores), e, de outra parte, o geossistema, o geofáceis e geótopo (como unidades inferiores).

Já para Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010), na síntese do ambiente deve-se considerar que a estrutura da paisagem é derivada pela dinâmica que compõe e regula suas diferenças espaciais (zonais ou azonais). Assim

sendo, a estrutura da paisagem tem como fator determinante o estado qualitativo dos elementos que formam o ambiente de modo que se reflete na diferenciação das estruturas **verticais** (taxonomia/ordenação/patamares) e **horizontais** (diferentes componentes geográficos).

Diante das discussões supracitadas, algumas inquietações são necessárias. Surge a necessidade da emergência de diferentes propostas metodológicas para a sistematização de uma Cartografia de Síntese que represente o ambiente (Cartografia Ambiental) por meio de mapas que traduzem o comportamento dinâmico da paisagem (Cartografia de Paisagem). Considera-se, nesse sentido, a perspectiva de propor novos rumos quanto à (re)estruturação dos cenários gráficos sínteses utilizados tanto pela Geografia, quanto pelas demais Geociências.

O CENÁRIO GRÁFICO DA CARTOGRAFIA DE SÍNTESE PELA MODELAGEM AMBIENTAL: AS ESTRUTURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS

Acerca da questão anteriormente posta, resta então a expressiva pergunta e, talvez, um dos desafios ainda persistente nos dias atuais: Como subsidiar uma Cartografia de Síntese que atenda, na representação espacial, as necessidades de: 1. adequada legibilidade quanto à representação das informações espaciais que qualificam as diferentes estruturas de paisagem: a vertical (taxonomia) e a horizontal (componentes geográficos)?; 2. revelar, sem ambiguidades, o conteúdo embutido em sua informação gráfica e visual?; 3. mobilizar um discurso esclarecedor e crítico, desmistificando a função social do mapa em detrimento das propostas de ordenamento territorial?; 4. considerar que as relações dinâmicas da sociedade com a natureza, no decorrer do tempo e espaço, transformam o ambiente na paisagem do espaço geográfico da qual o documento cartográfico sintetiza?

Acredita-se que somente através do agrupamento das informações nas diferentes estruturas da paisagem (vertical e horizontal) em um mesmo documento é que a representação cartográfica síntese do ambiente

fornecerá as informações mais próximas dos diferentes elementos que é visto e observado na realidade. E, para isto, ela deverá ser transcrita de maneira sistematizada e ordenada visualmente segundo os diferentes níveis de leitura compostos por suas estruturas verticais e horizontais, representados no plano bidimensional do espaço geográfico segundo as dimensões do real (x, y, z, t) – Figura 4 - onde a(o):

a) **Estrutura Vertical**: indica as unidades espaciais elementares de análise agrupadas pela ordenação da informação espacial do ambiente que compõe a paisagem. Logo, sua hierarquia pode variar desde muito alto, a alto, médio, baixo ou muito baixo, dependendo da quantidade de classes atribuídas para valorizar verticalmente e gradativamente as diferentes escalas taxonômicas (do maior para o menor) da paisagem;

b) **Estrutura Horizontal**: indica os respectivos atributos ou variáveis que diferenciam as características dos componentes geográficos do ambiente na paisagem. Ela surge com a reclassificação da estrutura vertical em classes intermediárias reagrupadas que mostram as diferenças observadas na horizontalidade dos ambientes (ambiental, social e natural) na paisagem. Isso quer dizer que em qualquer escala taxonômica (muito alta a muito baixa) existem diferentes características, muitas vezes individualizadas, frente ao tipo de uso e ocupação do solo no sistema ambiental em detrimento das potencialidades e fragilidades ambientais característicos dessa paisagem;

c) **Dimensão (x,y)**, no plano, é a própria representação bidimensional do mapa. Aplicada ao mapeamento ambiental, por exemplo, a representação bidimensional restringe-se à transcodificação da paisagem visível do mundo real para a visão horizontal gráfica do mapa, onde as duas dimensões do plano (x e y) ganham destaque pelo componente locacional que exercem quanto à posição longitudinal (x) e latitudinal (y);

d) **Dimensão (z)** é a informação gráfica do mapa, ou seja, a mancha visual no plano que observado pelos signos representados no cenário gráfico são explorados – gráfica e visualmente – utilizando a propriedade perceptiva ordenada, considerando o modo de implantação zonal (área) mensuradas pela variável visual cor (cores gradativas)⁶;

⁶ Vale destacar que pela Semiologia Gráfica temos: a) três propriedades perceptivas (qualitativo/seletivo, quantitativo e ordenado); b) três modos de implantação (pontual, linear

e) **Dimensão (t)** são as mudanças espaciais que tanto as estruturas verticais, quanto as horizontais sofrem no ambiente da paisagem ao longo do tempo. Nessa lógica, vale lembrar que:

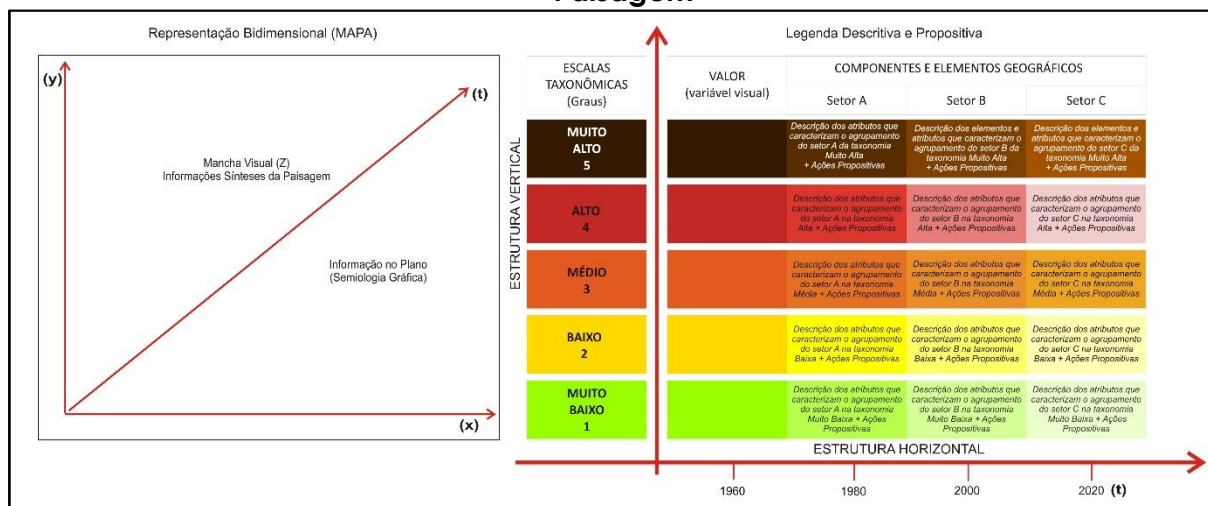
[...] tempo e espaço, discutidos pela cartografia dinâmica, são dois aspectos fundamentais da existência humana. Tudo à nossa volta está em permanente mudança. O que podemos apreciar à nossa frente no presente é a atualidade em sua dimensão temporal- espacial. Não podemos negligenciar que por trás dessa realidade há uma dinâmica social que produz e reproduz o espaço geográfico, do qual somos parte integrante. Este se relaciona com a história da humanidade... Tradicionalmente, as variações no tempo exploradas pelos mapas ambientais reportam-se predominantemente às transformações espaciais havidas (parte do uso A da primeira data cede lugar a um novo uso B, na segunda data, sem incluir o fator que motivou tal mudança). Estes mapas são chamados de diacrônicos; referem-se à evolução do uso e revestimento do uso (MARTINELLI, 2005a, p. 72-75).

Pela Figura 4 é possível observar que as Escalas Taxonômicas são dispostas na estrutura vertical, na qual sua ordenação ocorre pelas cores gradativas que estão associadas às classes hierárquicas segmentadas em 5 classes (muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo). Os componentes e elementos geográficos são elencados na estrutura horizontal, na qual podemos identificar a reorganização do espaço geográfico em subclasses, em detrimento de diferenças e semelhanças de uso e ocupação identificáveis no ambiente da paisagem.

Posto o cenário gráfico, ainda faz-se necessária a remodelagem da dimensão (taxonômica) e da constituição (componentes geográficos) no formato da legenda descritiva e propositiva para o cenário gráfico correto do que seria uma Cartografia de Síntese, fruto de uma reclassificação no mapa síntese anterior elaborado, a fim de obter a leitura espacial e geográfica de suas estruturas vertical (taxonomia) e leitura horizontal.

e zonal) e; c) seis variáveis visuais (cor, valor, granulação, textura, orientação e forma). Todavia, como na Cartografia de Síntese é atribuída a ordenação para valorizar o agrupamento de áreas homogêneas.

Figura 4 – Proposta Metodológica – Cenário Gráfico e Visual da Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



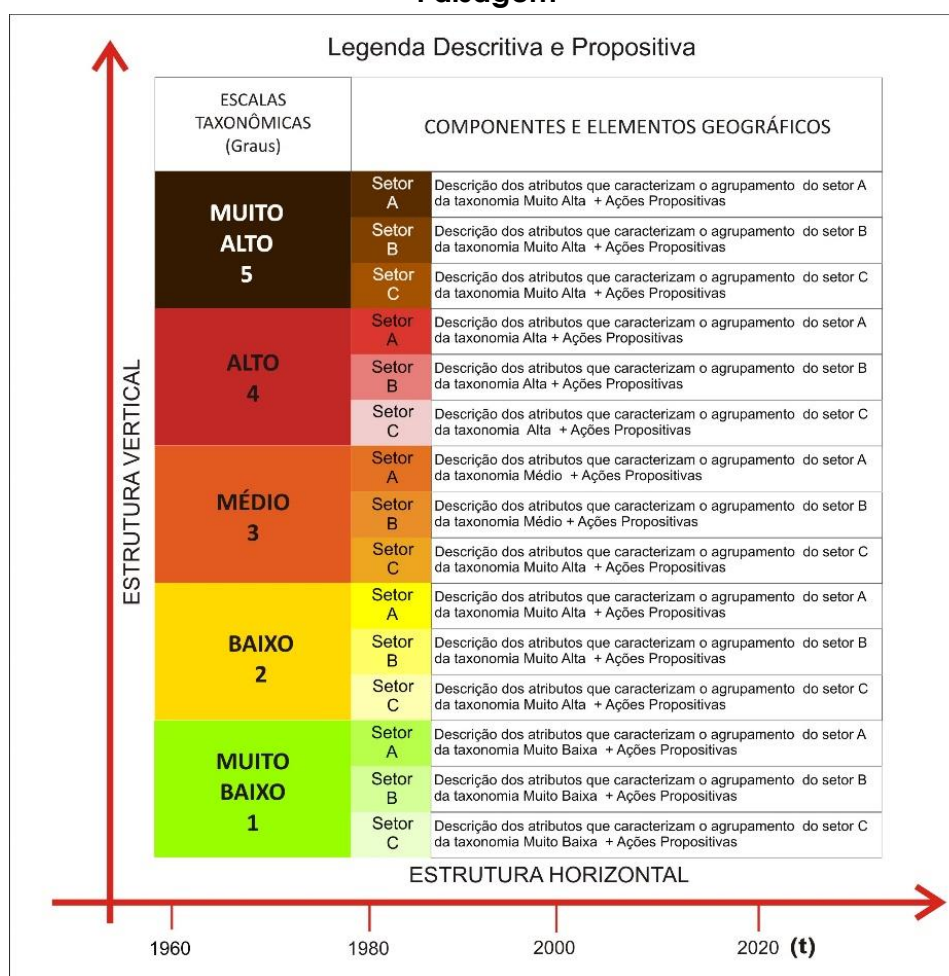
Fonte: Autores (2020).

A nova legenda descritiva e propositiva (Figura 5) da Cartografia de Síntese apresenta as influências que as ordens de grandezas indicadas pelos graus de organização dos fenômenos atribuídos na verticalidade (taxonomias – leitura vertical) exercem em um espaço, os quais passam a ser individualizados pelos diferentes agrupamentos das características dos componentes e atributos geográficos que estão inseridos na horizontalidade do ambiente (componentes geográficos – leitura horizontal). Dito isso, para compreender perfeitamente esses ambientes torna-se necessário todos os seus componentes e as relações entre eles, a fim de estabelecer a verdadeira visão integrada em que a questão ambiental é avaliada em conjunto com a questão social. Somente assim tem-se uma Cartografia de Síntese dos diferentes ambientes (vertical e horizontal) na paisagem na qual é possível fomentar políticas públicas para a gestão ambiental e territorial.

É nesse contexto que aparece a originalidade da discussão levantada, bem como da proposta de cenário gráfico e visual quando aplicado à Cartografia de Síntese. Pelo fato de a representação cartográfica ser elaborada contemplando os níveis de leitura das estruturas (vertical e horizontal) da paisagem, compostas pelas classes intermediárias na

horizontalidade, o cenário gráfico passa: a) a indicar a dinâmica e o arranjo espacial do ambiente na paisagem com informações que vão do conjunto ao detalhe e do detalhe ao conjunto; b) a revelar questões mais peculiares no cenário gráfico socioambiental, do geral para o individual, até que as informações transcritas e codificadas no mapa tenham revelado todas as relações observáveis no ambiente da paisagem real. A partir daí, é possível propor seu (re)ordenamento territorial para a eficiência da gestão ambiental, a qual será detalhadamente mitigada e indicada nas legendas descritivas e propositivas que compõem os mapas sínteses.

Figura 5 – Proposta Metodológica da Legenda Descritiva e Propositiva na Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



Fonte: Autores (2020).

Na atualidade, ao contrário da proposta metodológica apresentada, o que mais se observa é a elaboração de uma Cartografia de Síntese integradora apenas composta no cenário gráfico pela estrutura vertical da paisagem e com uma legenda que não é descrita e propositiva. As informações da estrutura horizontal, habitualmente, ficam no texto do trabalho acadêmico.

No entanto, a Cartografia de Síntese se configura, antes de tudo, como um cenário gráfico e visual da realidade estudada, a qual é susceptível de ordenamentos, classificações e categorizações de áreas supostamente homogêneas, propiciando, assim, condições para as etapas futuras relacionadas ao diagnóstico, monitoramento e prognóstico de medidas mitigadoras do cenário ambiental enfocado. Esses fatores se tornam indispensáveis para a realização de trabalhos que norteiam propostas voltadas ao planejamento ambiental.

Em consonância com o pensamento de Santos (2004) consideramos que a Cartografia de Síntese na leitura do ambiente na paisagem é:

[...] antes de tudo, um trabalho interdisciplinar predominantemente qualitativo, mas que lança mão de uso de análise quantitativa, dentro de enfoques analítico e sistêmico. O **enfoque analítico** refere-se aos critérios adotados a partir do inventário dos principais temas que a compõe, enquanto que o **enfoque sistêmico** refere-se à estrutura proposta para a integração dos temas e aplicação dos critérios, resultando em síntese do conjunto de informações que irão retratar (SANTOS, 2004, p. 50, grifo nosso)

Levando tudo isso em consideração, sem dúvida, consideramos que a abordagem da Cartografia de Síntese tem suma importância para as Políticas Públicas, sobretudo no planejamento ambiental com vistas ao processo de ordenamento territorial, por permitir leituras vertical e horizontal do estado ambiental, bem como da situação espacial da paisagem, por meio da elaboração de cenários de sínteses, contextualizado sob as variadas formas

de linguagens cartográficas e gráficas, tais como: mapas, matrizes, diagramas, redes ou índices.

Todavia, outra grande questão prevalente, aparece quando intentamos pensar em: como construir um método de análise espacial que vise por um lado, a construção de modelos descritivos e hierárquicos de um território e, por outro, a integração de variáveis espaciais, sob a forma de mapas temáticos, no ambiente do Sistema de Informação Geográfica (SIG), a fim de encontrar soluções adequadas frente aos desequilíbrios naturais ou pelas atividades humanas?

Neste íterim, a Análise Multicritério assume uma importante conotação na inferência espacial para a integração de dados. Primeiro, porque reúne uma série de procedimentos metodológicos que ajudam a organizar e estabelecer um modelo matemático racional de combinação de dados baseados em álgebras de mapas com diferentes possibilidades de critérios e ponderação no estudo de uma área complexa. E, segundo, porque tal constatação tem sido considerada como uma das mais promissoras no contexto do processo de tomada de decisão. "A análise multicritério é um método que auxilia a tomada de decisão por parte do pesquisador e a análise de fenômenos específicos de cada objeto de estudo" (SANTOS; VENTORINI 2017, p. 118).

Para Moura e Jankowski (2015) a análise multicritério tem sido, ao longo dos últimos vinte anos, muito popular entre os usuários de SIG, existindo uma vasta literatura sobre o assunto. Mas, trabalhos que mostrem de forma prática suas incertezas, inerentes aos dados utilizados para a análise espacial, ainda carecem de revisões e aprofundamentos. Dizem os autores op. cit:

[...] a ideia de multicritério não é nova. Ela começou com a abordagem sistêmica, a partir dos anos de 1950, com as investigações do biólogo Ludwig Von Bertalanffy (1975), que propuseram estudos interdisciplinares segundo a teoria geral dos sistemas. A realidade é vista como a justaposição e interposição de variáveis compondo um sistema em que as variáveis são interdependentes e qualquer alteração resulta em alterações de todo o conjunto. A ideia de análise como um processo é baseada

na promoção da representação abstrata dos fenômenos, de modo a favorecer suas explicações por modelos que permitam suas descrições. Na década de 1960, Chorley e Hagget (1967) desenvolveram estudos sobre sua aplicação à geografia, contribuindo para a compreensão dos modelos de análise espacial (MOURA; JANKOWSKI, 2015, p. 667).

Atualmente existem vários operadores de inferência geográfica e espacial para a integração de dados, dentre os quais se destacam os modelos Bayesiano, Redes Neurais, Média Ponderada e o Processo Analítico Hierárquico - AHP (Câmara *et al.*, 2001; Ruhoff, 2004; Cunha *et al.*, 2011; Valéria, 2015). Todos esses modelos, os quais esse artigo dará crédito, são propostos e utilizados. Criado por Thomas L. Saaty, na década de 1970, para Costa; Moll (1999) o Processo Analítico Hierárquico - AHP⁷ é uma metodologia de Análise Multicritério à Decisão (AMD) baseada em SIG que propõe o tratamento de problemas de escolha complexos de forma simples. O método considera a tríade da – CONSTRUÇÃO DE HIERARQUIAS; PRIORIZAÇÃO/JULGAMENTOS PARITÁRIOS; CONSISTÊNCIA LÓGICA – para garantir os princípios do pensamento analítico, entendendo que:

[...] a estruturação dos critérios consiste em modelar o problema de decisão numa estrutura hierárquica, a qual, partindo do objetivo principal, decompõe-se em vários critérios necessários ao alcance do objetivo, formando uma camada de critérios. Cada elemento desta camada, por sua vez, pode ser decomposto em dois ou mais critérios, e assim sucessivamente, tornando mais fáceis o tratamento e a compreensão do problema (RIBEIRO; ALVES, 2016, p. 270)

Estabelecendo a mesma analogia, Câmara *et al.* (2001) já afirmavam que a AHP, quando aplicada às perspectivas da Análise Multicritério de Decisão (AMD), ao partir do estabelecimento de critérios de comparação para cada combinação de fatores, traz a possibilidade de determinar um conjunto ótimo de pesos que podem ser utilizados para a combinação dos

⁷ Termo também conhecido como Análise Hierárquica de Pesos – AHP.

diferentes mapas, tendo como vantagem a habilidade de avaliar graus de potencialidade, em vez de apenas avaliar presença ou ausência da potencialidade, como, habitualmente, ocorre em algumas inferências espaciais. Haja vista a estruturação de um modelo hierárquico, o qual geralmente é composto por um processo de comparação pareada por importância relativa, preferências e probabilidade entre dois critérios (CÂMARA *et al.*, 2001).

E, quando aplicada à inferência espacial visando à elaboração de cenários gráficos para tomada de decisão voltada a ações socioambientais, pelo menos três grandes vantagens, por sua escolha, na modelagem do ambiente, podem ser apontadas:

- a) facilita a integração de variáveis, baseada em álgebra de mapas, onde seus modelos permitem uma maior flexibilidade nas combinações de mapas temáticos com pesos, onde cada valor “x” é associado a um valor “y”, fornecido através da função de pertinência e o par ordenado, estabelecendo o raciocínio lógico e hierárquico dos padrões espaciais. Os valores de pertinência estabelecidos refletem a importância de cada mapa (mensuração absoluta), na importância relativa (mensuração relativa) de cada classe das variáveis ponderadas em um mapa;
- b) por ser uma teoria que congrega um raciocínio matemático e a lógica quantitativa, sua aplicabilidade, na tomada de decisão, torna-se amplamente eficaz. Primeiro, por organizar e avaliar a importância relativa entre critérios e medir a consistência dos julgamentos. Segundo, por viabilizar a sistematização de indicadores socioambientais sobre o ambiente a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a atribuição de pesos quantitativos, conforme o grau de importância do indicador socioambiental, visando a análise integrada, bem como a modelagem de seus padrões espaciais;
- c) consequentemente, a possibilidade de elaboração de modelos matemáticos nos quais a determinação dos pesos atribuídos aos indicadores

ambientais, calculados pela matriz de comparação e pareação, será o principal caminho para a elaboração de cenários gráficos (mapas) que avaliam os graus de potencialidades e/ou fragilidades, mais próximos da realidade, se consideramos que “[...] a natureza não possui limites rígidos e estáticos, portanto para uma análise ambiental esta técnica é a que melhor representa de maneira mais complexa os fenômenos naturais.”⁸

A partir do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção, os valores numéricos passam a ser avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra. São essas análises combinatórias entre os indicadores, geradas por meio de uma ponderação de valores (pesos) e baseada em álgebra de mapas que indicam as políticas de sustentabilidade na ordenação territorial. “Além de fundamentar o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial” (ZACHARIAS; GUERRA, 2019, p. 35).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto no decorrer das discussões e preocupações levantadas, pode-se constatar que a emergência da questão ambiental, no âmbito mundial, propõe novos rumos à Geografia. Essa tendência, aliada às necessidades contemporâneas, implica o fato de que as preocupações dos geógrafos atuais se vinculem à demanda ambiental. Por conseguinte, um dos caminhos mais trilhados é o dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem, sobretudo àqueles destinados aos ordenamentos territoriais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos dessa atividade.

Neste ínterim, a Cartografia de Síntese assume sua conotação relevante, uma vez que através do inventário tem a capacidade de ordenar,

⁸ Cunha *et al.* (2011).

classificar, dividir ou integrar temas num dado espaço. Em outras palavras, o mapa não é produzido a partir de uma simples representação espacial da informação. Antes, resulta de um processo de construção de conhecimento que define, através de uma linguagem gráfica e visual, as unidades do ambiente na paisagem.

No entanto, embora as diferentes técnicas e métodos ofereçam uma cartografia integradora (a cartografia das paisagens), ainda se faz necessário repensar se o cenário gráfico proposto codifica as informações observadas e transcodificadas do real.

Diante de tal constatação, acredita-se que esse subsídio só será possível através de mapas que possibilitem a elaboração de cenários gráficos (mapeamentos temáticos) que contemplem a tríade relação NATUREZA-SOCIEDADE-CULTURA, representando, além de paisagem naturais, também as paisagens resultantes das grandes transformações induzidas pelas políticas e atividades humanas sobre os recursos naturais.

Isto posto, faz-se necessária a (re)modelagem da dimensão (taxonômica), reagrupando os dados em novas constituições (componentes geográficos) para obter novos cenários gráficos, fruto de uma reclassificação do mapa síntese para representar as estruturas vertical e horizontal do ambiente na paisagem. É importante salientar que isso só será possível por meio de representações cartográficas que viabilizam, no plano bidimensional (x,y), informações sobre as escalas taxonômica (estrutura vertical) e os diferentes elementos e atributos dos componentes geográficos (estrutura horizontal) da paisagem, inseridos nas dimensões (x,y,z,t) do mapa, acompanhado da legenda descritiva e propositiva dos diferentes ambientes que compõem a paisagem no real.

Afinal, e utilizando-se aqui das próprias palavras de Bertrand (1972, p. 251) "estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método que se traduz, na atualidade, nos desafios quanto à taxonomia, dinâmica, tipologia e, principalmente pela cartografia das paisagens".

Todavia, analisando material bibliográfico disponível, pode-se constatar que, infelizmente, ainda não se encontra disponível uma “fórmula”. Espera-se com este trabalho, todavia, além de iniciar algumas reflexões, também compartilhar preocupações e dilemas que ainda se perpetuam no caminho da Geografia pela busca de uma Cartografia de Síntese que represente graficamente os diferentes ambientes que compõe as mesmas realidades quando observadas na paisagem.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo, Instituto de Geografia – USP/SP, n. 18, 1968.

ALVES, A. da S.; RIBEIRO, M. C. C. R. Aplicação do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) com a mensuração absoluta num problema de seleção qualitativa. **Sistema & Gestão Revista Eletrônica**. São Paulo. v. 11, n. 3, p. 270-281, 2016.

BERTALLANFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis - RJ: Vozes, 1973.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Revue Geographique des pyrénées et du Sud-ouest**. v.39, n.3, p. 49-72. Toulouse França, 1968.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Caderno de Ciências da Terra**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, p. 249-272. 1972.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique: lês diagrammes, lês réseaux, lês cartes**. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p. 34-39.

BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l'information**. Paris: Flammarion, 1977.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de mineiros (GO), BRASIL**. 354f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, Jataí/GO, 2020.

CÂMARA, G; MOREIRA, F. R.; BARBOSA, C.; ALMEIDA-FILHO, R.; BÖNISCH, S. Inferência Geográfica e Suporte à Decisão. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE: São José dos Campos-SP, 2001. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>

CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

CHORLEY, R.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography: a Systems approach**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1971.

COSTA, H. G.; MOLL, R. N. Emprego do Método de Análise Hierárquica (AHP) na Seleção de Variedades para o Plantio de Cana-De-Açúcar. **Revista Gestão & Produção**. São Paulo. n. 3, p. 243-256, dez. 1999.

CROMLEY, R. G. **Digital Cartography**. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1992. 317p.

CUNHA, R. C. da; DUPAS, F. A.; PONS, N. A. D.; TUNDISI, J.G. Análise da Influência das Variáveis Ambientais Utilizando Inferência Fuzzy e Zoneamento das Vulnerabilidades. Estudo do Caso da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Feijão - Carlos-SP. **Geociências**. UNESP, v. 30, n. 3, p. 399-414, 2011.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2 ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1988.

GIGLIOTTI, M. da S. **Mapeamento dos sistemas naturais do litoral paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica**. 150f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2018.

LIMA, F. R.; MARTINELLI, M. As unidades ecodinâmicas na cartografia Ambiental de Síntese. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMPGEO/SP, 1., Rio Claro/SP. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP, 2008. p. 440-448. Disponível em: https://www.academia.edu/2027969/As_unidades_ecodin%C3%A2micas_na_Cartografia_Ambiental_de_S%C3%ADntese.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: Tauk, S. M. (org.). **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Unesp. 1991. 13-29p.

MARTINELLI, M. Cartografia ambiental: uma cartografia diferente?. **Revista do Departamento de Geografia**. USP, São Paulo. n. 7, p. 61-80. 1994.

MARTINELLI, M. Cartografia Dinâmica: tempo e espaço nos mapas. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 18, p. 53 – 66. 2005a.

MARTINELLI, M. A cartografia de síntese na geografia física. ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais [...]**, São Paulo: USP, 2005b. p. 3557-3569. 01 CD-Room.

MENEZES, P. M. L. de; Ávila, A. S. Novas tecnologias cartográficas em apoio ao ensino e pesquisa em Geografia ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais** [...], São Paulo: USP, 2005. p. 9314-9327. 01 CD-Room.

MOURA, A. C. M; JANKOWSKI, P. Contribuições aos estudos de análises de incertezas como complementação às análises multicritérios – sensitivity analysis to suitability evaluation. **Revista Brasileira de Cartografia**. Rio de Janeiro. n. 68-64, p.665-684, abr. 2016.

OLIVEIRA, A. R. de. A Convenção Europeia da Paisagem. **Ciência e Cultura** [On-line]. São Paulo, v. 67, n.4, p. 64-66. Oct./Dec. 2015.

RISSE, L. C. PAISAGENS E CULTURA: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, UERJ, RJ, n. 23, p. 67-76, Jan./Jun. 2008.

RODRÍGUEZ, J.M.M. Geografia das Paisagens, geoecologia e planejamento ambiental (entrevista). **Revista Formação**. Presidente Prudente. v.1, n.10, p. 11, 2001.

RODRÍGUEZ, J. M. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 1, n. 10., p. 7-27, 2003.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia – Ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

ROVANI, F. F.; CASSOL, R. Cartografia ambiental: contribuições nos estudos geográficos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 389-403, Jun. 2012.

RUHOFF, A. L. **Gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas: modelagem ambiental com simulação de cenários preservacionistas**. 2004, 235 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. N. York, McGraw-Hill. 1980.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. **Cartografia geral, digital e temática**. Universidade Federal do Paraná/PR, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 2018. (Série Geotecnologias: teoria e prática, v.1).

SAUER, C. O. The morphology of landscape. **Publications in Geography**. Berkeley, University of California, v. 2. p. 19-53, 1925.

SOUSA, M. C. S. **As propostas metodológicas para a cartografia ambiental: uma revisão**. 2009, 122f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. IGEOG, USP, 1960. (Série métodos em Questão, n.16).

SOTCHAVA, V. B. Por uma classificação geossistêmica da vida terrestre. **Biogeografia**, n. 14, IGEOG, USP, 1972.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE; Editora Supren, 1977.

TROLL, C. Die **Geographische landschaft um ihre erforschung**. Studium generale III, 1938. p. 163-181.

TUAN, Yi Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 64, p. 1-18, dez. 2017b. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912/21635>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei – MG. **Revista Percursos**, [s. l.], v. 18, n. 36, p. 95-124, jan. 2017a. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724618362017095>. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/984724618362017095>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens**: propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006, 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, A. A.; MARTINS, J. T. O paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa em mapas para escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial? **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 180-212, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A.; GUERRA, F. C. Cartografia de paisagens em áreas com vulnerabilidades aos riscos ambientais: reflexões e estudo de caso. In: DIAS, L. S.; CHÁVEZ, E. S. (ed.). **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem**. 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2019, p. 1-25. (v. 2).

ZONNEVELD, I. S. The land unit – a fundamental concept in landscape ecology and its applications. **Landscape Ecology**, v. 3, n. 2, p. 67-86, 1989.

WRI. **Report Of The United Nations Conference On Environment And Development**. Rio de Janeiro. June. 1992. p. 3-14. Disponível em: www.wri.org/wri/wr98-99/index.html. Acesso em: 21 nov. 2005.



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA PRÁXIS: ESTUDOS DE CASOS NA REPRESENTAÇÃO E MODELAGEM DO AMBIENTE NA PAISAGEM

SYNTHESIS CARTOGRAPHY IN PRAXIS: CASE STUDIES ON THE REPRESENTATION AND MODELING OF ENVIRONMENT ON LANDSCAPE

Andréa Aparecida Zacharias

Universidade Estadual Paulista –
UNESP/Ourinhos-SP. Brasil. Programa de
Pós-Graduação em Geografia –
UNESP/Rio Claro-SP. PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0002-9992-7927
E-mail: andrea.zacharias@unesp.br

Silvia Elena Ventorini

Universidade Federal de São João Del Rei
– UFSJ/São João Del Rei-MG. Brasil.
Programa de Pós-Graduação em
Geografia – UFSJ/São João Del Rei-MG.
PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0003-3783-3164
E-mail: sventorini@ufsj.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo avaliar algumas práticas acerca da representação gráfica do ambiente na paisagem por meio de quatro estudos de casos desenvolvidos em pesquisas nas Universidades Estaduais Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, que trazem a Cartografia de Síntese como documento cartográfico integrador acerca do estado e da situação ambiental da paisagem. Desta forma, como segunda parte para compor o dossiê, tendo como pilares as reflexões no âmbito do Grupo de Pesquisa Geocart sobre as temáticas envolvidas, esta proposta torna-se um desafio considerado, nesta discussão, bastante oportuna, dada a possibilidade de repensar três importantes tópicos, na atualidade, para a ciência geográfica. De um lado, tem-se a cartografia do ambiente - da analítica a de síntese – destacada pelas técnicas de representações gráficas e espaciais pelos trabalhos apresentados que possibilitam a análise, a correlação, o agrupamento, a modelagem, o inventário, bem como a síntese dos diferentes ambientes taxonômicos e tipológicos da paisagem. De outro, o entendimento

de diferentes métodos e paradigmas utilizados no âmbito acadêmico para o estudo e representação da dinâmica que compõem a paisagem. E, por fim, o entendimento, pelos estudos práticos, de que há uma indissociabilidade em relação à Cartografia Ambiental, Cartografia de Paisagem e a Cartografia de Síntese enquanto meios de comunicação gráfica da informação espacial, cujas finalidades no contexto ambiental voltam-se à implementação de políticas públicas sustentáveis para o ordenamento e a gestão ambiental territorial.

Palavras-chave: Cartografia de Paisagem. Cartografia Ambiental. Cartografia de Síntese. Ordenamento Territorial.

ABSTRACT

This article aims to evaluate some praxis about the environment graphic representation on landscape, through four case studies developed in researches at São Paulo State Universities - USP, UNICAMP and UNESP, which brings the Synthesis Cartography as a cartographic integrator document about the state and the landscape environmental situation. Thus, as a second part to compose the dossier, based on the reflections within the scope of the GEOCART Research Group about the involved themes, this proposal becomes a challenge considered, in this discussion, quite opportune, based on the possibility of rethinking three important topics for geographic science nowadays. On the one hand, there is the environment cartography - from analytics to synthesis - highlighted by the graphic and spatial representations techniques, by the presented works, which enable analysis, correlation, grouping, modeling, inventory, as well as the synthesis of the different taxonomic and typological environments of the landscape. On the other hand, the understanding of different methods and paradigms used in the academic sphere for the study and representation of the dynamics that composes landscape. And, finally, to understand through practical studies that there is an inseparability in relation to Environmental Cartography, Landscape Cartography and Synthesis Cartography, as means of graphic communication of spatial information, whose purposes in the environmental context focus on the implementation of sustainable public policies for territorial environmental management and ordering.

Keywords: Landscape Cartography. Environmental Cartography. Synthesis Cartography. Territorial Planning.

INTRODUÇÃO

O avanço dos estudos ambientais e as estratégias metodológicas voltadas para a gestão do território vislumbradas, sobretudo, pelas políticas de

gestão ambiental¹ implementadas desde a segunda metade do século XX, fez evoluir, a partir do século XXI, no meio científico brasileiro, trabalhos acadêmicos que apresentam uma Cartografia de Síntese como mapa final e integradora de informações do ambiente (cartografia ambiental), que fornece respostas a partir da espacialização, da “setorização do espaço geográfico, de acordo com suas potencialidades, restrições, problemas e vulnerabilidades ambientais”², em que é possível indicar os limites para diversificados usos, tendo em vista a sustentabilidade de diferentes paisagens (cartografia de paisagens) num dado território. Essa abordagem contribuiu, principalmente, para trazer para a cartografia ambiental os conceitos de sínteses associados ao raciocínio cartográfico pelos cenários gráficos (mapas), apresentados. Sendo eles: *Vulnerabilidade, Potencialidade, Riscos, Susceptibilidade, Fragilidade, Capacidade Potencial, Estado Geoambiental, Aptidão Ambiental, além das Medidas Mitigadoras e resiliências para a gestão do território.*

Com essa perspectiva – a cartografia de síntese na práxis – a partir de agora, apresenta quatro estudos de casos compostos por trabalhos que foram publicados no âmbito da Pós-graduação de Universidades Públicas Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, e que trouxeram com muita propriedade e qualidade os fundamentos da Cartografia de Síntese para o entendimento do ambiente na paisagem pelo olhar do(a): a) Ordenamento Territorial; b) Unidades Físicas da Paisagem; c) Sistema de Unidade Natural e; d) Cartografia do Risco e da Vulnerabilidade; tendo como pilares as técnicas de

¹ Ao pensar a Gestão Ambiental deve-se considerar suas quatro etapas: o Planejamento, o Gerenciamento, o Zoneamento e a Gestão. Nessa lógica, o Planejamento significa propor metas. Assim, visa garantir o modelo de desenvolvimento sustentável, promovendo as condições necessárias para o desenvolvimento efetivo da produção social e todas as atividades da população, através do uso racional e da proteção dos recursos do ambiente. O Gerenciamento tem a função de controlar e monitorar com o propósito de garantir o cumprimento de suas metas. A Gestão institui medidas e diretrizes, as quais podem ser administrativas, jurídicas, socioeconômicas ou ambientais. E, o Zoneamento ordena áreas homogêneas da paisagem, definindo os espaços segundo critérios de agrupamentos pré-estabelecidos, os quais costumam expressar as potencialidades, vocações, restrições, fragilidades, suscetibilidades, acertos e conflitos de um território. (RODRIGUEZ, 2003; SANTOS, 2004; ZACHARIAS, 2006 e 2010).

² Discussões apresentadas por Gigliotti (2018).

inferência geográfica e espacial baseadas na análise multicritério e Análise Hierárquica de Processos (AHP) para a integração dos dados e modelagem ambiental.

A AHP foi proposta pelo Prof. Thomas Saaty, em 1978, na Universidade da Pensilvânia, com objetivo de auxiliar o especialista na tomada de decisão (MOURA, 2007; SANTOS; VENTORINI, 2017a). Em ambiente SIG permite ao pesquisador aplicar álgebra de mapas temáticos para modelar um fenômeno e analisar causas e efeitos para propor tomadas de decisões complexas, por envolver aspectos e situações tecnológicas, econômicas, ecológicas, sociais ou outros (SANTOS; VENTORINI, 2017a, 2017b, 2018).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ORDENAMENTO TERRITORIAL

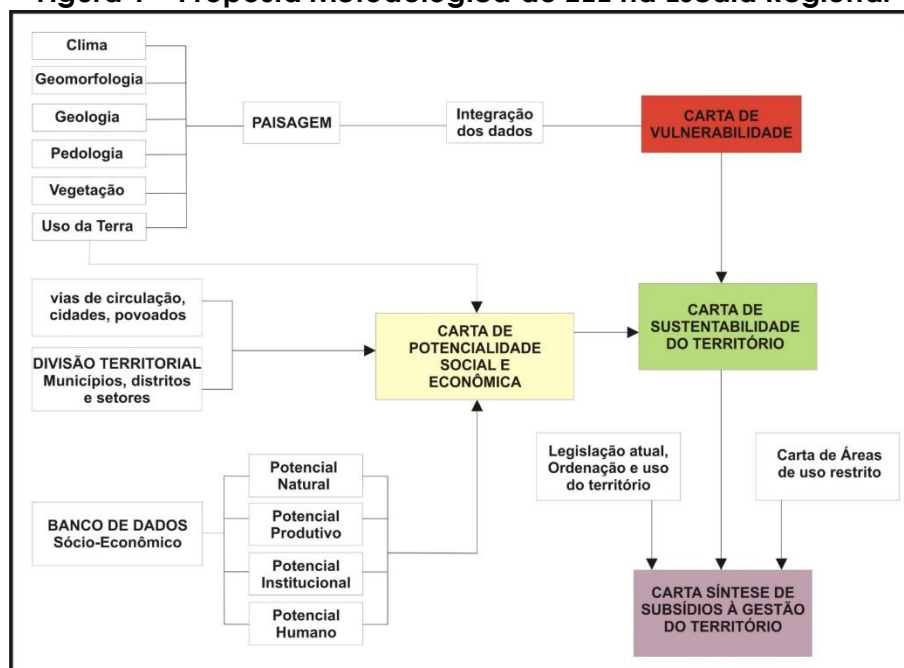
O Mestrado intitulado “A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP”, de Maria Cecília Manoel, foi defendido no ano de 2018 pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Universidade de São Paulo – USP/SP, sob orientação do Prof. Dr. Marcello Martinelli. Com o objetivo da elaboração de um Mapa de Síntese feito a partir de influências físicas e antrópicas da paisagem - e apresentado por meio de Unidades de Paisagem - do município de Espírito Santo do Pinhal/SP, a dissertação apresenta uma proposta muito eficiente de adaptação, para a escala local, do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) como subsídio à gestão do território municipal.

O Zoneamento ecológico-econômico (ZEE)³, previsto na Lei n.º 6.938, de 31/08/81, tem sido um importante instrumento de gestão adotado pelo

³ O ZEE (Lei 6.938/81-PNMA) traz uma concepção sistêmica e é apresentada por Becker e Egler (1997), no Brasil, como um novo modelo de Zoneamento Ambiental desenvolvido e aplicado à Amazônia Legal com a finalidade de propor uma política de desenvolvimento sustentável para conciliar os conflitos decorrentes da forma de apropriação do espaço, através de regulamentação do uso do território. A partir do sucesso de sua política ambiental, o Governo Federal adota-o como o modelo brasileiro de Zoneamento Ambiental, regulamentando-o por meio do Decreto Nº 4.297/2000 (de 10 de julho de 2000) e definindo melhor seus critérios para as demais regiões brasileiras, por meio do Decreto Federal Nº 4.297/02.

governo brasileiro, nas últimas décadas, como norteador para o planejamento ambiental das diferentes regiões brasileiras. Sua visão sistêmica propicia a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de dependência entre os subsistemas físico, biótico, social e econômico. Sua proposta ocorre pela avaliação da vulnerabilidade da paisagem natural (*Carta de Vulnerabilidade Natural*), considerando-se a potencialidade social (*Carta de Potencialidade Social*) como produto intermediário para obter as políticas de gestão do território por meio da Cartografia de Síntese (*Carta Final*), denominada por eles de *Carta de Subsídios à Gestão Territorial* (Figura 1).

Figura 1 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Regional



Fonte: Autores (2020).

A Carta de Vulnerabilidade Natural considera, para cada área homogênea, a relação entre os processos de morfogênese e pedogênese a partir de sua análise integrada (solo, rocha, vegetação, feições geomorfológicas e uso da terra), conforme o conceito de ecodinâmica de Tricart (1977). São elas: a) *unidade estável* (prevalece a pedogênese); b)

unidade intermediária (equilíbrio entre a pedogênese e morfogênese) e c) unidade instável (prevalece a morfogênese).

A segunda carta, Carta de Potencialidade Social, considera a relação entre os fatores dinâmicos e os fatores restritos em termos econômicos, sociais e políticos, relacionando quatro componentes de sustentabilidade: a) potencial natural: aproveitamento mineral, aptidão agrícola, cobertura vegetal, utilização de recursos naturais; b) potencial humano: nível de urbanização, escolaridade, renda, acesso a serviços; c) potencial produtivo: dinâmica da produção rural, industrial, urbana, acesso a redes de circulação e d) potencial institucional (autonomia político-administrativa): incidência de conflitos sociais e ambientais, participação política-eleitoral.

E, por último, a Carta de Subsídio à Gestão do Território, apresenta a carta síntese elaborada a partir dos níveis de sustentabilidade e da legislação em vigor, avaliando o potencial ambiental da paisagem sob três classificações: a) áreas produtivas: destinadas à expansão ou fortalecimento do potencial produtivo; b) áreas críticas: considera o elevado grau de vulnerabilidade natural, com propostas de medidas de conservação e/ou recuperação e c) áreas institucionais: de preservação permanente, uso restrito ou controlado e de interesse estratégico.

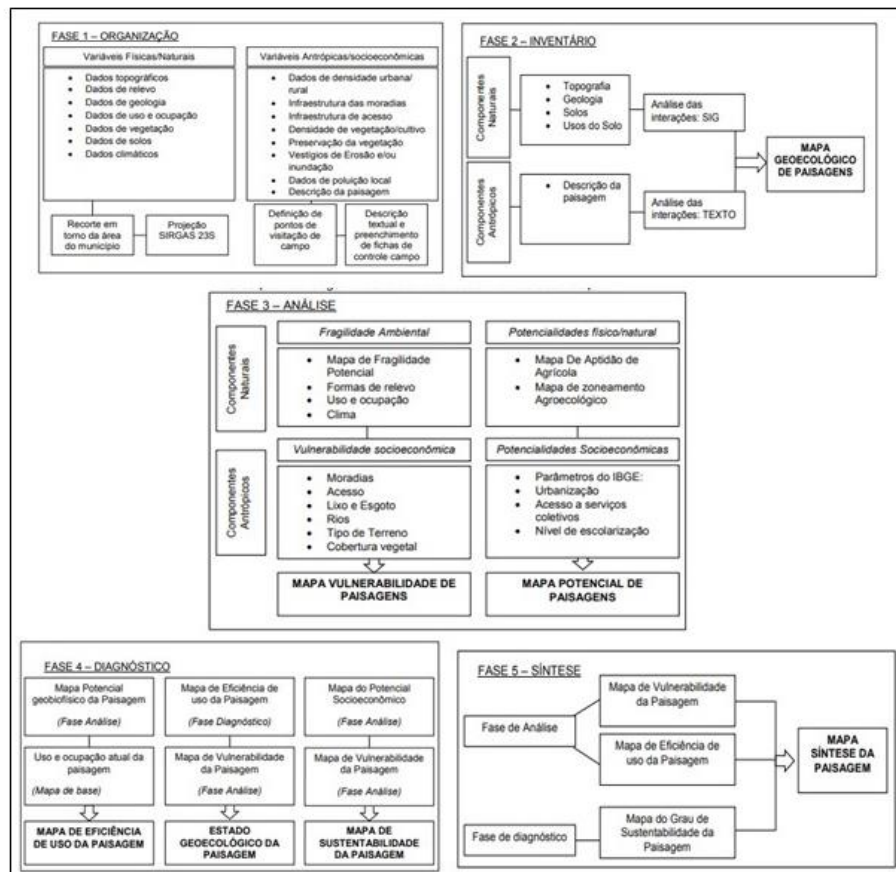
Para obter essa adaptação - do regional para o local - na escala 1:50.000, Manoel (2018) apresenta um caminho metodológico adaptado de Meirelles (1997) e Salinas Chàvez (2005), chegando ao modelo ambiental proposto pela sequência metodológica apresentada na Figura 2.

Pelos caminhos expostos, pode-se observar que a Cartografia de Síntese é obtida, após a integração, por meio da modelagem ambiental compostas por matrizes com pesos de correlação considerando as informações de 6 indicadores ambientais (sínteses intermediárias) até o mapa síntese final, sendo:

- a) Mapa Geoecológico da Paisagem, com informações sintetizadas de solo, topografia, geologia e uso e ocupação por unidade de paisagem;

- b) Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, com informações sobre as Fragilidades Ambientais (relevo, geologia, pluviometria, cobertura do solo) e as Vulnerabilidades Socioeconômicas (a partir de dados empíricos de campo);
- c) Mapa de Potencialidade da Paisagem, com informações com a Potencialidade Geobiofísica sobre as áreas agrícolas do município e a Potencialidade de desenvolvimento Socioeconômico, baseado nos índices dos setores censitários;
- d) Mapa de Eficiência de uso da Paisagem, com informações sobre a adequação de Uso e Ocupação Atual;
- e) Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem, com informações sobre a tendência à degradação da paisagem, considerando a Eficiência e a Vulnerabilidade;
- f) Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem, considerando a Potencialidade do desenvolvimento socioeconômico e a vulnerabilidade de paisagem.

Figura 2 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Municipal – Manoel (2018)



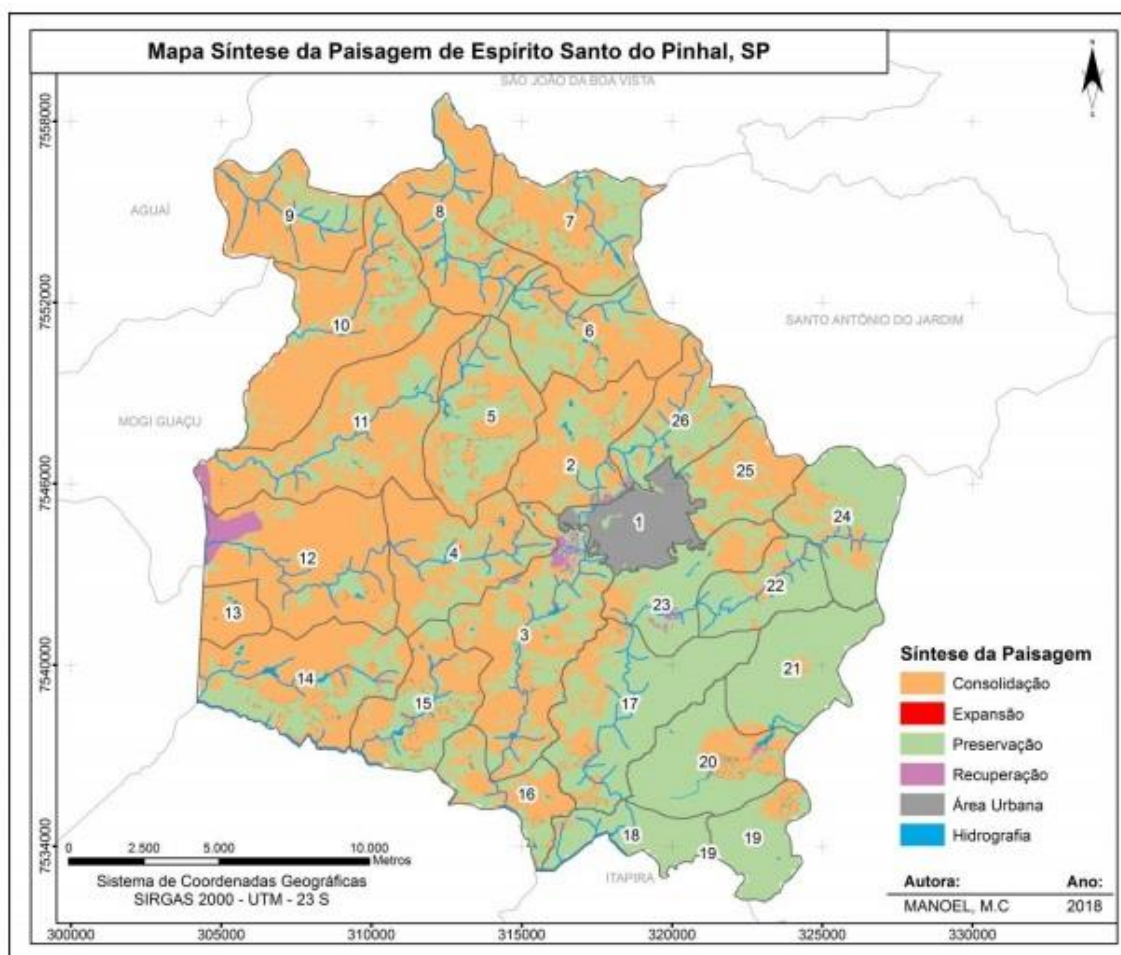
Fonte: Manoel (2018). Adaptada pelos autores (2020).

Todas essas informações foram compiladas na Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP (Figura 3) após integração dos indicadores pela análise multicritério - APH, chegando às 4 classes finais (áreas de consolidação, expansão, preservação e recuperação) em que são indicadas as políticas de ordenamento territorial da paisagem, a partir da tríade – **sustentabilidade – eficiência – vulnerabilidade** – descritas por Manoel (2018, p. 180-191) como:

- a) Área de consolidação: em que há um equilíbrio entre os três parâmetros. Revelando, assim, o melhor cenário de equilíbrio entre os parâmetros, em que a vulnerabilidade é baixa e média, a eficiência é classificada como de acordo e o grau de sustentabilidade é elevado;
- b) Área de expansão: áreas que, apesar de não apresentarem tamanho equilíbrio, apresentam uma pretensão ao crescimento. Desse modo, são áreas com eficiência sub utilizada, sustentabilidade média e elevada e vulnerabilidade baixa e média;
- c) Área de preservação: locais onde é necessário cuidar e ter mais atenção para que o equilíbrio seja alcançado. Nessas áreas, o grau de sustentabilidade é baixo, são sub utilizados e apresentam vulnerabilidade média e alta;
- d) Área de Recuperação: áreas que precisam de maior atenção, não estão sendo utilizadas adequadamente e devem ser repensadas. Apresentam sustentabilidade média ou baixa; eficiência sub utilizada e apresentam vulnerabilidade média, alta ou muito alta.

Pode-se dizer que a grande contribuição dessa proposta de Síntese é a adaptação do complexo ZEE trazendo-o, da escala regional, para uma aplicabilidade na escala local (município). Dessa maneira, faz-se necessário compreender que não existe uma padronização pré-estabelecida para a seleção dos indicadores ambientais temáticos a fim de validar a proposta de Zoneamento e, conseqüentemente, para efetivar o Planejamento e a Gestão Ambiental Municipal. No entanto, alguns indicadores são muito frequentes, como os que retratam as pressões humanas e o estado do meio em seus diferentes planos.

Figura 3 – Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP



Fonte: Manoel (2018, p. 182).

O estado do meio costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia) e biológicos (vegetação e fauna). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (uso da terra, demografia, condições de vida da população e infraestrutura de serviços). O caminho prevalente sempre será a escolha do método a ser proposto pelo tipo de Zoneamento, a fim de obter uma Cartografia de Síntese que especialize adequadamente “as potencialidades, fragilidades e vocações atuais e futuras da paisagem, assim como integrar e compatibilizar atividades urbanas e rurais, com uso racional da infraestrutura” (MANOEL, 2018, p 192).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DE UNIDADES FÍSICAS DA PAISAGEM

A tese de Doutorado intitulada “Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob viés Geomorfológico: o caso da Bacia do Córrego Pau D’Alho, Bauru – SP”, foi defendida no ano de 2018 por Leonardo da Silva Thomazini, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Cenira Maria Lupinacci e co-orientação do Prof. Dr. Roberto Braga.

As inquietações diante das transformações da paisagem provocadas pelo processo de urbanização, somadas às negligências desse mesmo processo para com as características físicas do relevo levaram o autor ao objetivo de seu trabalho. A pesquisa constitui o desenvolvimento de uma sistemática de análise cartográfica do espaço físico por meio de uma Cartografia de Síntese que permita orientar a implementação da urbanização em uma determinada área com características físicas específicas, auxiliando na gestão e no planejamento urbano-ambiental.

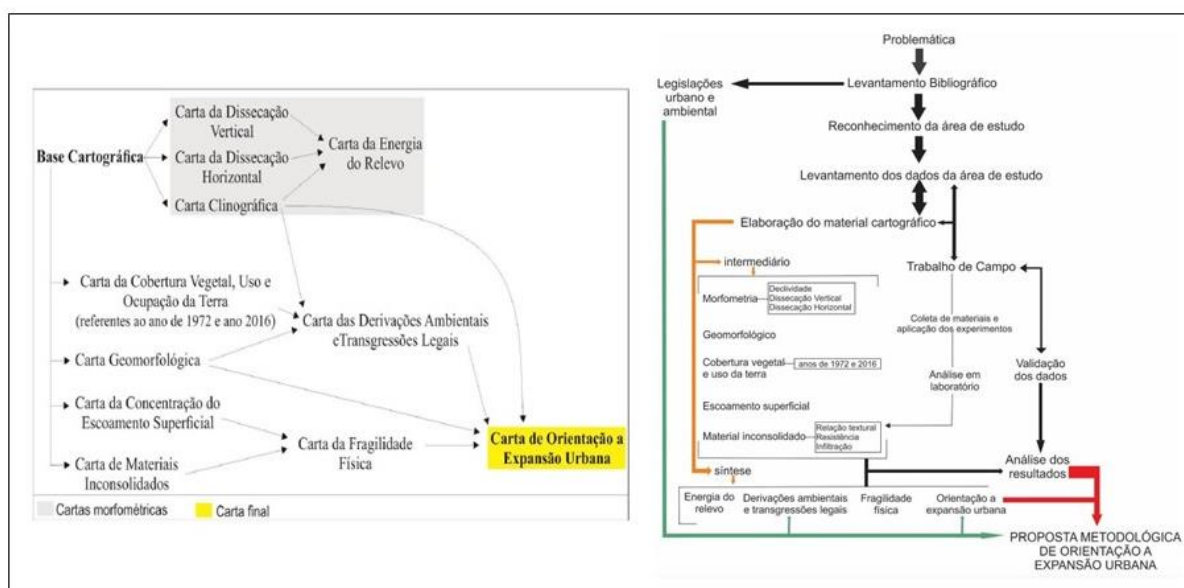
Na geografia, os estudos ambientais definem novos rumos à Geografia Física na medida em que os interesses dos geógrafos, até então fragmentados por razões históricas, passam a incorporar a dinâmica social nas derivações sobre a natureza. E, na ânsia de respostas aos fenômenos oriundos das ações antrópicas, a pesquisa geográfica encontra respaldo nos estudos geomorfológicos, por se preocuparem com os processos morfodinâmicos do relevo, relacionados ao curto tempo de alteração. Esse processo se destaca no contexto histórico atual, de desenvolvimento tecnológico e científico, se impondo, muitas vezes, sobre a escala de tempo geológico (SUERTEGARAY; NUNES, 2001; THOMAZINI, 2018).

É importante frisar que não há como negar a grande contribuição da Geografia Física, sobretudo da Geomorfologia e da Biogeografia, no estudo e proposição da paisagem. De igual modo é necessário lembrar que cabe a ela o mérito das primeiras representações cartográficas que, ao tentar

correlacionar seus elementos, sempre buscou possibilidades de descrevê-las através de cenários gráficos (mapas) em trabalhos de Planejamento Ambiental.

Para obter os caminhos teórico-metodológicos (Figura 4), a Tese baseou-se nos preceitos de holístico da Teoria Geral dos Sistemas em que foram investigadas as características físicas da bacia por meio da elaboração de cartas morfométricas, geomorfológica, de fragilidade física e de materiais inconsolidados, validados com os trabalhos de campo. Além disso, analisou-se a evolução do uso e ocupação da terra para além de suas consequentes transgressões legais, permitindo compreender a influência das ações antrópicas no desenvolvimento dos processos erosivos. Dessa forma, tornou-se possível a elaboração das cartas de cobertura vegetal, uso e ocupação da terra (dos anos de 1972 e 2016) e das derivações ambientais e transgressões legais. Diante dos dados obtidos, desenvolveu-se uma sistemática de análise da expansão urbana sobre o relevo, com base nos documentos cartográficos elaborados e nos índices urbanísticos apresentados pelas legislações federal e municipal vigentes. (THOMAZINI, 2018, p. 8).

Figura 4 – Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana – Thomazini (2018)



Fonte: Thomazini (2018).

Pelos caminhos expostos, pôde-se observar que a Cartografia de Síntese - Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana (Figura 5) – foi obtida a partir da identificação de parcelas/áreas da bacia em estudo com características físicas semelhantes - fragilidade física, geomorfológica, derivações ambientais e transgressões legais, declividade e os parâmetros legais municipais - utilizando a integração dos dados por inferência espacial, com pesos combinatórios e análise multicritério por meio do *software* ArcGis.

Com isso, a área foi dividida em unidades físicas da paisagem, considerando, por um lado, a Lei Municipal 2339/1982 - a qual dispõe sobre a divisão territorial do município em zonas de uso e regula o parcelamento e ocupação do solo- e, por outro, as unidades propícias à urbanização (onde a urbanização é permitida sem restrições), as unidades com restrições à urbanização (onde as características físicas denotam cuidados e limitam determinados tipos de urbanização) e as áreas impróprias à urbanização (onde a urbanização traria sérios impactos ao relevo e, conseqüentemente, à população ali residente).

As 7 Unidades Físicas I, II, III, IV, V, VI e VII descritas na Cartografia de Síntese (Figura 5), sintetizaram a distribuição das fragilidades da paisagem a partir de suas características físicas onde foi possível, com base em índices urbanísticos, apresentar uma proposta de urbanização mais adequada à área com vistas às políticas públicas de ordenamento territorial municipal. Com essa contribuição, Thomazini (2018, p. 127-136) as descreve como:

a) Unidade Física I: nesta unidade encontram-se as zonas de interesse social, preferencialmente residencial e uma área de proteção ambiental. O histórico de ocupação passa de atividades tipicamente rurais, predominando o pasto, pasto sujo e lavoura abandonada, para a existência da expansão urbana, denotando um caráter periurbano. As características favorecem a utilização de variados tamanhos de lotes e a diversificação do tipo de uso - por compreender uma variação das disposições topográficas e clinográficas - justificando o avanço da urbanização sobre essa unidade (p. 127-128);

b) Unidade Física II: ao todo, as características físicas favorecem a utilização variada de tamanhos de lotes e dos tipos de usos, possibilitando a intensificação da urbanização. Contudo, as áreas de maior fragilidade (média e medianamente forte) merecem maior atenção, especialmente por estarem próximas às nascentes, sugerindo-se, destarte, Taxa de Ocupação de 50% para lotes de 125m² e 66% para lotes de 250m² a fim de permitir mais áreas permeáveis (p. 129);

c) Unidade Física III: O uso histórico sobre esta unidade apresenta o surgimento da urbanização densa em detrimento do pasto sujo, sendo esses os usos predominantes. No entanto, suas características favorecem uma urbanização diversificada, como é determinado pela legislação municipal, permitindo estabelecer zonas de interesse social até os relativos à indústria, comércio e serviços, sendo esse último, favorecido pela presença da rodovia SP-321, que liga o município ao aeroporto estadual. Entretanto, para manter o equilíbrio dos terrenos sugerem-se algumas ressalvas à urbanização, visto que nessa unidade encontra-se a montante de processos erosivos avançados (p. 129-130);

d) Unidade Física IV: a maior parte desta unidade encontra-se no macrozoneamento periurbano e rural, tendo como índices urbanísticos as referências das zonas, preferencialmente, residencial e de indústria, comércio e serviço, as quais apresentam pouca variação. Desse modo, a urbanização da parcela ainda rural fica suscetível a novos parâmetros urbanísticos que devem respeitar a capacidade de suporte do meio. (p. 133-134);

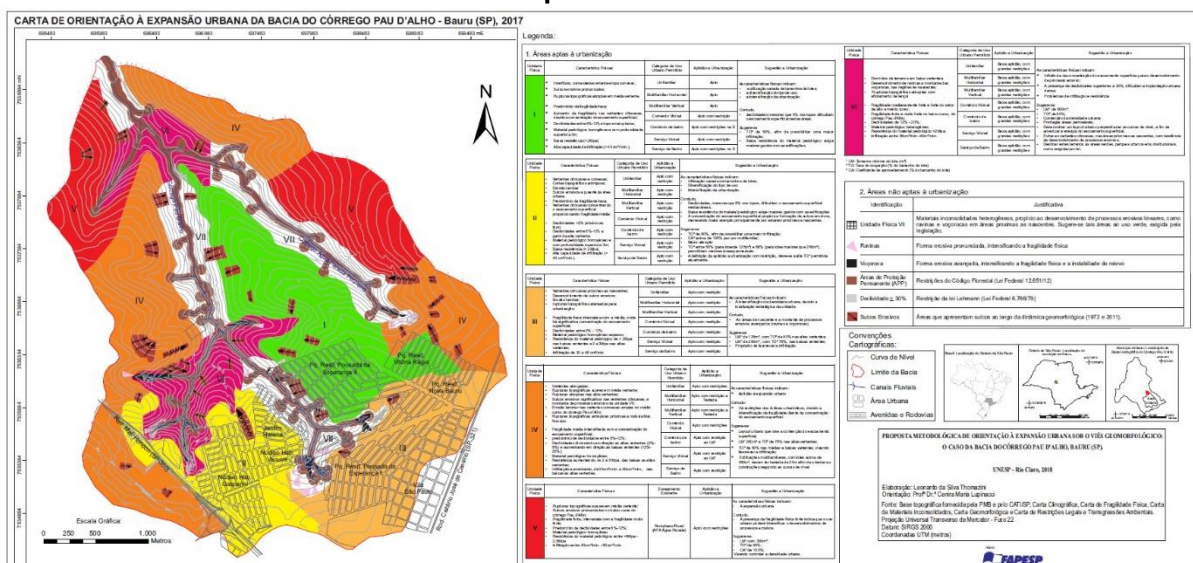
e) Unidade Física V: a evolução histórica do uso das áreas dessa unidade demonstra uma diversidade das atividades exercidas sobre elas, como lavoura abandonada, silvicultura e chácaras, denotando intensa ação antrópica sobre o relevo e, conseqüentemente, as derivações ambientais e transgressões legais. Todavia, diante da fragilidade física registrada, há indicadores de que a expansão urbana poderá intensificar o desenvolvimento

dos processos erosivos à medida que os materiais são retrabalhados para a implantação das estruturas urbanas (p. 133);

f) Unidade Física VI: com material pedológico heterogêneo, somado à baixa resistência e menor infiltração em relação às outras unidades é preponderante a baixa aptidão à urbanização dessa unidade. Logo, recomenda-se Taxa de Ocupação de 50%, visando conter a densidade urbana e aumentar a área de permeabilidade, bem como um *layout* urbano perpendicular às curvas de nível, a fim de amenizar a energia do escoamento superficial. Sugere-se, também, o destino e uso com áreas verdes, parques urbanos e/ou institucionais (p. 135);

g) Unidade Física VII: entre as áreas não aptas à urbanização, encontra-se essa unidade. Dividida em 3 (três) glebas e compreendendo as baixas vertentes, a unidade é considerada inapta à urbanização por apresentar declividades de até 30%, com rupturas topográficas abruptas demarcando os afloramentos do lençol freático, além de estar envolta de processos erosivos avançados, também considerados como áreas impróprias à urbanização (p. 136).

Figura 5 – Cartografia de Síntese - Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana



Fonte: Thomazini (2018).

A Cartografia de Síntese - *Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana* (Figura 5), gerada a partir desta proposta metodológica, é sem dúvida a grande contribuição do trabalho, uma vez que apresenta um importante documento cartográfico, cujo cenário gráfico e espacial exhibe a integração de todas as informações geradas e levantadas durante o processo de desenvolvimento teórico-metodológico das etapas anteriores.

Por conseguinte, ainda apresenta as estruturas da paisagem (vertical e horizontal) onde, por meio da leitura vertical, observam-se as taxonomias atribuídas pela ordenação das Unidades Físicas da Paisagem (I, II, III, IV, V, VI e VII). Ao passo que, na leitura horizontal, é possível identificar, no conjunto, as principais características dos diferentes atributos, componentes e fenômenos geográficos que individualizam seus ambientes na paisagem. As leituras de tais características se traduzem por meio da legenda explicativa, descritiva e propositiva que compõe as orientações à expansão urbana, corroborando, assim, com o planejamento urbano-ambiental das áreas periurbanas.

Quanto à legibilidade referente ao cenário gráfico elaborado na Cartografia de Síntese, de forma monossêmica como mapa para ver, apresenta-se o nível de conjunto no qual Jacques Bertin (1988)⁴ vai nos alertar para o fato de que a legibilidade de um mapa temático diferencia “mapas para ver”, cuja percepção é quase imediata, dos “mapas para ler”, que requerem mais atenção exigindo do usuário uma leitura mais cuidadosa, signo por signo, podendo despertar múltiplas leituras e, conseqüentemente, a polissemia. Explica o autor (1988, p. 49):

[...] os mapas para ler impedem ... as multicomparações que fazem da Cartografia Moderna e, principalmente da contemporânea com a inserção dos SIG's, um dos instrumentos de base do tratamento da informação. Assim, para que as comparações sejam possíveis o mapa deve possibilitar a leitura da informação espacial de forma imediata, ou seja, ser um mapa para ver (BERTIN, 1988, p. 49, grifo nosso).

⁴ Expoente máximo pelo Paradigma Estruturalista da Semiologia Gráfica.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DO SISTEMA NATURAL DE PAISAGEM

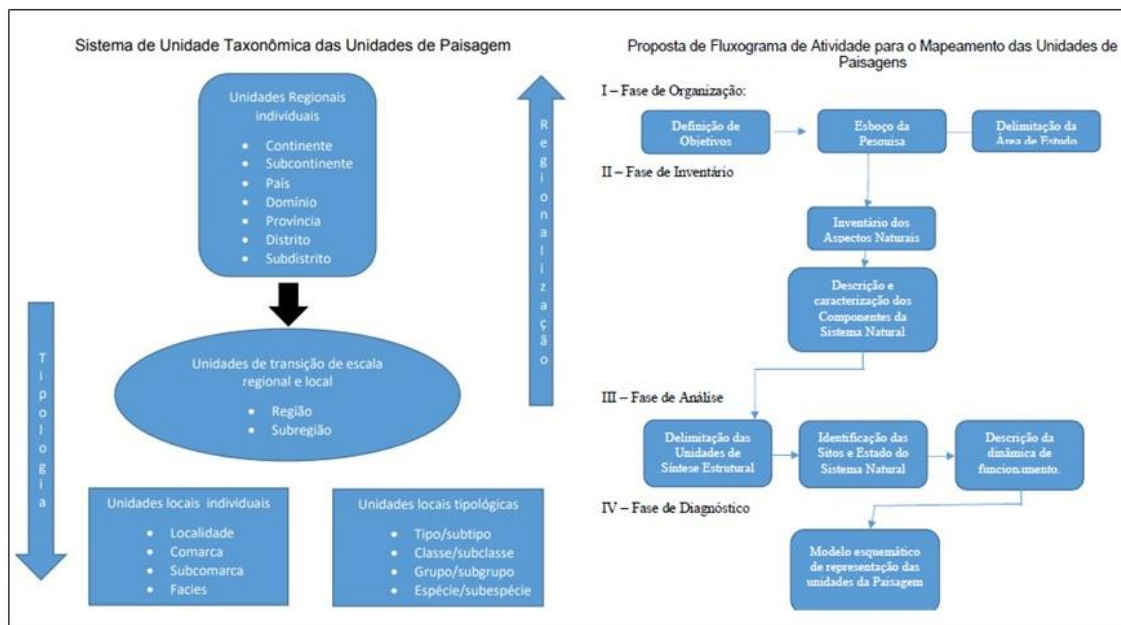
A pesquisa de Doutorado de Marcelo da Silva Gigliotti, intitulada “Mapeamento dos Sistemas Naturais do Litoral Paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica”, foi defendida no ano de 2018, pelo Instituto de Geociências – IG da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/Campinas. 2018, sob orientação da Profª Drª Regina Célia de Oliveira. Tendo como objetivo analisar e o mapear as Unidades do Sistema Natural das regiões litorâneas paulista, na escala 1:100.000, definindo a estrutura e a funcionalidade da paisagem, o trabalho adota um recorte espacial, cuja área total abrange 16 municípios da região metropolitana da baixada santista, a saber: Bertioga, Cananéia, Caraguatatuba, Cubatão, Guarujá, Iguape, Ilha Comprida, Ilha Bela, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Sebastião, São Vicente, Ubatuba.

Sob o olhar da geografia física integrada, a partir da teoria sistêmica, o trabalho busca uma sistematização sobre a compreensão do meio natural a partir do entendimento do fluxo de matéria e energia entre as unidades naturais (geossistemas), visando esclarecer suas dinâmicas funcionais e as interferências antrópicas. E, para chegar ao escopo proposto, adota os procedimentos metodológicos, com adaptações, apresentados por Rodrigues (2004) em que as fases Organização, Inventário, Análise e Diagnóstico são necessárias para o entendimento do ambiente na paisagem (Figura 6).

Assim, a delimitação e o reconhecimento das unidades dos Sistemas Naturais baseiam-se na Cartografia dos Geossistemas, com o objetivo de caracterizar as dinâmicas dos processos naturais e sua influência na composição da paisagem. Esse processo cartográfico, de maneira geral, consiste na identificação dos atributos da paisagem natural e na descrição do relacionamento entre esses atributos, a fim de identificar áreas com processos naturais semelhantes. Ao passo que a cartografia ambiental

esclareceu as discussões sobre as metodologias, ferramentas de elaboração e representação de unidades síntese sobre as questões ambientais nos diversos **indicadores** ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e etc). (GIGLIOTTI, 2018, p. 2, grifo nosso).

Figura 6 – Proposta Metodológica para o Mapeamento das Unidades de Paisagens - Gigliotti (2018)



Fonte: Gigliotti (2018).

Após a integração de dados por meio de álgebra de mapas com pesos estabelecidos durante a análise multicritério, obteve-se 3 Cartografias de Sínteses – “ Representação dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte” / “Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão” / Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul” para descrever cada um dos setores subdivididos no entendimento dos sistemas naturais da baixada santista. Diz Gigliotti (2018, p. 127-133) que a:

a) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte:** é um setor que devido à presença das escarpas serranas na proximidade da linha de costa, apresenta uma relativa homogeneidade com relação os componentes físicos da paisagem, que resulta, também, em uma

menor variação dos sistemas naturais. Por isso, mostra-se a região que apresentou o menor número de sistemas naturais (p. 117);

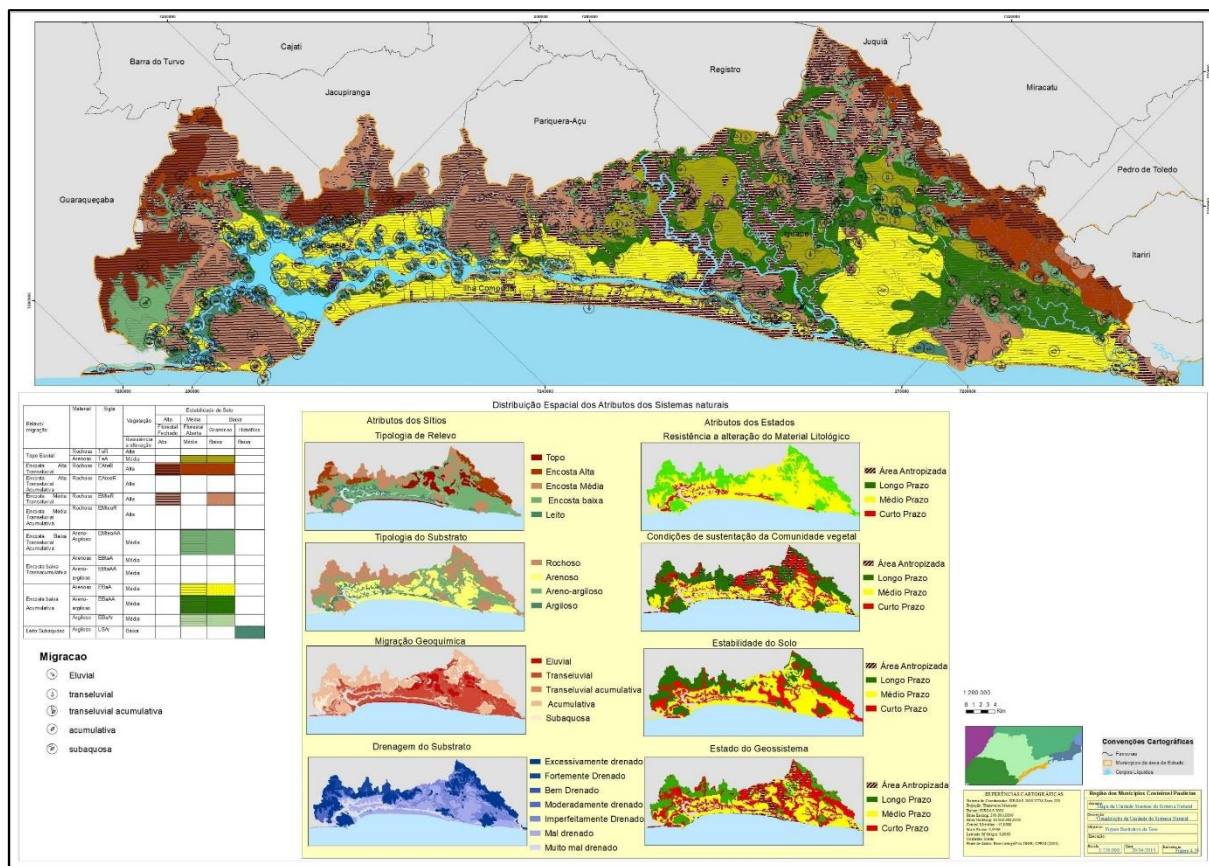
b) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão:** é a região do litoral paulista que apresenta menor diferença de composição entre as áreas do domínio do cinturão orogênico do atlântico e o domínio dos depósitos do cenozoico. Por conta dessas características, o setor de Cubatão tem a maior variedade de sistemas naturais mapeados no litoral paulista (p. 125);

c) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul:** por apresentar as mais extensas áreas do domínio dos depósitos costeiros, tem a maior variação de sistemas naturais relacionados aos materiais inconsolidados, sendo 11 tipos em um total de 18 mapeados (p.133).

Com a perspectiva de exemplificar a Cartografia de Síntese elaborada, a Figura 7 apresenta apenas a *Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul*. Embora Giglioti (2018) apresente como um ponto positivo desta divisão - seja em sítio ou estado, ou pelos fatores geoecológicos - a possibilidade de se analisar os aspectos naturais sob o ponto de vista da função, não apenas no quesito das feições, contribuindo para o debate sobre a dinâmica de processos dos Sistemas Naturais, a escala de análise regional ainda permanece uma dificuldade quando se quer estabelecer os critérios para a delimitação dos estados. Isso tudo se deve a dificuldade de encontrar atributos viáveis para a quantificação dos componentes do solo e vegetação por suas relações estarem estabelecidas no nível local.

Por outro lado, quanto à legibilidade referente às representações gráficas apresentadas, essas trouxeram leituras em níveis diferenciados de informação, apresentando o nível elementar (pelas coleções de mapas com os sítios e estados na paisagem) e o nível de conjunto (com as informações dos aspectos naturais compostos pelos fatores geoecológicos).

Figura 7 – Cartografia de Síntese - Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul



Fonte: Gigliotti (2018).

Destaca-se, dessa maneira, que uma das grandes contribuições de suas Cartografias de Sínteses para identificar de forma imediata a ocorrência de um fenômeno e de um componente na paisagem - e que, infelizmente, pouco se observa nos dias atuais - são as técnicas da coleção de mapas e a síntese das informações no mesmo cenário gráfico, cuja proposta final no documento cartográfico foi:

- o uso da coleção de mapas como "legenda visual", cuja funcionalidade é mostrar as ocorrências espaciais de cada fenômeno representado no plano bidimensional da superposição de várias imagens em um mesmo mapa, que neste caso foram apresentadas pelos tipos de sítios e estados ;
- a cartografia de síntese como uma cartografia integradora, cujo objetivo é representar as escalas taxonômicas dos conjuntos espaciais e naturais, as

quais evidenciam os agrupamentos de lugares (fatores geoecológicos) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis visíveis (sítios e estados) do ambiente na paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ESTUDO DOS RISCOS E DAS VULNERABILIDADES

A dissertação de mestrado intitulada "*Mapeamento das Áreas de Vulnerabilidades Socioambientais aos Riscos Hidrológicos: inundações em Bragança Paulista – SP*", de Franciele Caroline Guerra, foi defendida no ano de 2020, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias, sendo a supervisão de estágio no exterior (BEPE/FAPESP-SP) realizada pelo Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha da Universidade de Coimbra – UC/Portugal.

Aliada às necessidades contemporâneas da sociedade urbana e aos estudos que envolvem políticas de ordenamento territorial municipal, a partir do século XXI, um dos caminhos mais trilhados são os dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem a partir dos conflitos da relação sociedade versus natureza, que culminam em paisagens urbanas, muitas vezes, compostas por áreas com vulnerabilidades e riscos socioambientais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos sociais. Essa tendência traz novos olhares à Cartografia de Paisagens, que passa, também, a se preocupar com o estudo dos ambientes com vulnerabilidades aos riscos socioambientais pela sociedade. Denominada, desde então, como Cartografia de Riscos o campo de estudos evidencia propostas metodológicas voltadas ao entendimento das paisagens que expressem vulnerabilidades, perigosidades e riscos naturais, tecnológicos ou mistos a toda sociedade. (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

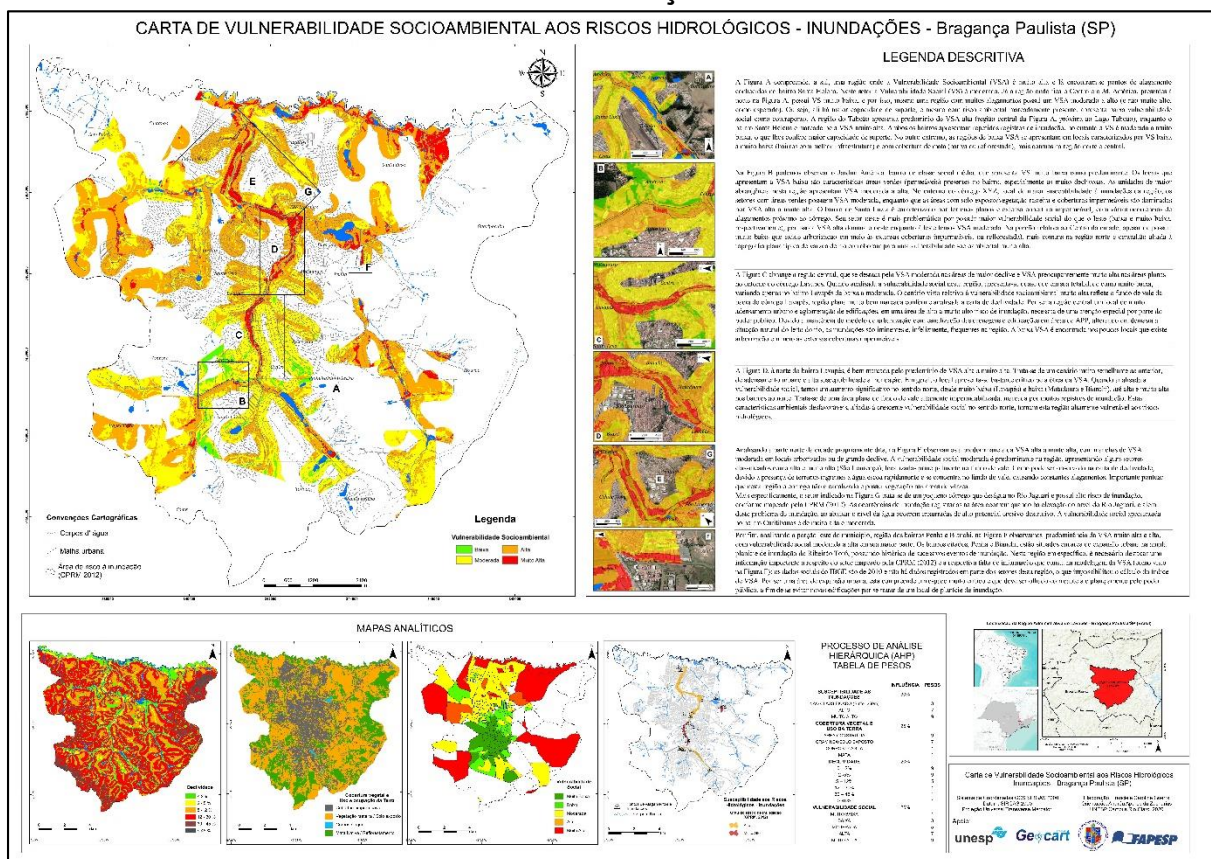
Com essa perspectiva, o objetivo da pesquisa da autora é a representação cartográfica das áreas quanto à vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico às inundações, considerando a atuação dos fatores desencadeantes na Região Administrativa do Lavapés, cujo recorte espacial está inserido na área urbana do município de Bragança Paulista (SP).

Para isso, a pesquisa apresenta como método a proposta de uma investigação sistêmica, utilizando o conceito de vulnerabilidade social de Cutter (2003) e Mendes *et al.* (2011), a partir da aplicação da Análise Fatorial Exploratória (AFE). Trata-se de uma organização estatística dos dados de forma a permitir que as variáveis que mais contribuem com o objeto de estudo apareçam, destacando-se das demais. Como qualquer procedimento estatístico, essa organização estatística, igualmente, exige cuidado no tratamento dos dados para que esses expressem efetivamente informações confiáveis sobre a vulnerabilidade. (GUERRA, 2020, p. 63).

Os procedimentos metodológicos foram compreendidos em: (a) revisão de literatura e levantamento de dados públicos; (b) elaboração da carta de declividade objetivando-se analisar a suscetibilidade do terreno; (c) classificação da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra; (d) coleta e seleção de dados do censo demográfico, com variáveis ponderadas a partir dos critérios de criticidade e capacidade de suporte aplicados à vulnerabilidade social; (e) aplicação da análise fatorial exploratória (AFE) para reduzir a dimensão dos dados; (f) análise de componentes principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais; (g) interpretação das séries estatísticas do modelo de AFE; (h) aferição de campo; e por fim, (i) integração dos dados aplicando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que compreende uma análise multicritério para priorização das informações para a elaboração da cartografia de síntese (GUERRA, 2020, p. 1)

As informações obtidas em campo e a elaboração dos documentos cartográficos intermediários subsidiaram a sistematização na integração dos dados do mapa final, produzindo, portanto, a Cartografia de Síntese com o cenário gráfico e visual observado pela “Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações” (Figura 8). Tais resultados possibilitaram uma visão integrada da paisagem com vistas à tomada de medidas mitigadoras por parte do poder público para a gestão municipal.

Figura 8 –Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações



Fonte: Guerra (2020).

Através da elaboração e análise da espacialidade da vulnerabilidade socioambiental na Cartografia de Síntese é possível identificar, através de 7 regiões (A, B, C, D, E, F e G), as áreas mais (e menos) vulneráveis às inundações, o que permitiu indicar os padrões de urbanização que impulsionaram e

frearam esses processos. “A espacialização da vulnerabilidade social apresenta uma tendência de áreas periféricas com alta vulnerabilidade, obedecendo ao padrão de oposição centro-periferia. Por fim, a compreensão acerca do papel da vulnerabilidade socioambiental no âmbito municipal é um recurso fundamental ao poder público para a adoção e o estabelecimento de políticas e ações de prevenção, alerta, mitigação e recuperação das áreas com população mais vulnerável” (GUERRA, 2020, p. 11, grifo nosso).

Embora para Guerra (2020) a Cartografia de Síntese dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental tenha se mostrado um instrumento fundamental para uma correta gestão dos recursos - o que contribui para uma melhoria clara nas práticas de planejamento municipal, aumentando a eficácia das políticas públicas relacionadas ao ordenamento do território delineadas pelas indicações compiladas nas legendas explicativas para os 7 setores - uma das grandes vantagens de seu documento síntese é a inserção da leitura iconográfica, representada pelas imagens de satélites inseridas em cada uma das áreas.

Cabe ressaltar, então, a importante função que a leitura iconográfica oferece aos mapeamentos ambientais, uma vez que permitem analisar o ambiente na paisagem de uma área de forma visível, como na realidade. Através desses registros, o planejador gráfico consegue mostrar os detalhes sobre o espaço geográfico, suas realidades espaciais, como também as evoluções espaciais-temporais de um cenário atual, podendo contrastá-lo com cenários passados. Também permite ao documento cartográfico espacializar a ocorrência de um determinado elemento e/ou componente da paisagem, no sentido de indicar pontos de concentração ou escassez de tal fenômeno do ambiente na paisagem. Constatações essas que permitem afirmar que, nesta Síntese é possível identificar, na realidade, os lugares com as áreas que se apresentam mais e menos vulneráveis a inundação.

Outra grande vantagem, na rica Cartografia de Síntese, é a disposição dos mapas analíticos, que foram utilizados durante a modelagem ambiental, acompanhados da matriz de correção com os pesos hierárquicos atribuídos durante o processo da análise multicritério – AHP, para a integração dos dados e indicadores ambientais.

Vale destacar, ainda, que instrumentalizado pela cartografia analítica, mediada pelo levantamento físico e socioeconômico, o planejador analisa graficamente, de forma fragmentada, todos os elementos necessários para a construção de cenários representativos de sua realidade, tais como: drenagem, geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo, entre outros. Já na Cartografia de Síntese, por se tratar do mapa final, obrigatoriamente, constará na legenda descritiva e propositiva as informações como instrumento para as tomadas de decisões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões supracitadas, em concordância com as discussões apresentadas por Zacharias (2006), os mapeamentos são representações, em superfície plana, das porções heterogêneas de um terreno, identificadas e delimitadas. Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Os mapas devem, ainda e principalmente, favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Apoiando-se nesse pressuposto, portanto, consideramos a Cartografia de Síntese o modelo de instrumento de análise mais adequado às demandas urgentes e atuais, uma vez que:

[...] fornece um método ou processo que permite a representação de um fenômeno, ou de um espaço geográfico, de tal forma que a sua estrutura espacial é visualizada, permitindo que se infira conclusões ou experimentos sobre esta representação (KRAAK; ORMELING, 1996, p. 84).

Por fim, após avaliação dos trabalhos acadêmicos, algumas reflexões são constatadas, ao observar que o (a):

a) recorte geográfico e espacial (delimitação da área de estudo) irá depender, essencialmente, dos objetivos e finalidades ao qual o futuro inventário do ambiente na paisagem se propõe. Mesmo assim, sempre existirão diferentes estratégias, caminhos e objetivos no momento da delimitação do recorte espacial para a representação e síntese da paisagem. Nesse caso, por um lado, na Geografia, observa-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial, uma vez que são tratadas como unidades físicas importantes para o planejamento onde a sociedade e natureza se integram em sua dinâmica. E, por outro, o limite territorial no inventário da paisagem quando seu estudo se destina aos interesses e finalidades dos Planos Diretores, nos quais a Cartografia de Síntese atuará, direta e exclusivamente, modelando o ambiente pelo recorte municipal;

b) mensuração cartográfica, geográfica e temporal (mensuração escalar) há muito tempo é um conceito polissêmico, visto que suas acepções na análise e representação espacial do ambiente na paisagem implicam em diferenças quantitativas e qualitativas dos fenômenos observados, por entender que na dinâmica espacial, conforme aponta Lacoste (2004, p. 82), ao estudar um mesmo fenômeno em escalas diferentes, “[...] é preciso estar consciente que são fenômenos diferentes, porque são apreendidos em diferentes níveis de análise espacial que correspondem a diferentes ordens de grandeza dos objetos geográficos”.

Assim, os fenômenos geográficos ocorrem em todas as escalas. Sua percepção, contudo, torna-se impossível dependendo da escala em que se trabalha. A escala dos fenômenos que se dão no espaço é geográfica, embora sua representação seja feita por meio da cartografia. E, os fenômenos visíveis do ambiente da paisagem são percebidos espacialmente e temporalmente no espaço. Nessa lógica, mapear uma evolução espacial e temporal (cartografia dinâmica), por exemplo, torna-se um grande desafio na

atualidade, pois o fixo e o móvel, tanto quanto os fenômenos que induzem sua ocorrência, concentração e distribuição, têm tempos e épocas distintas entre ação e resposta;

c) tratamento gráfico e visual da informação (linguagem) deve basear-se em uma linguagem monossêmica adequada (sentido único) a fim de enaltecer a legibilidade e legitimidade do cenário gráfico durante o inventário e proposição da Paisagem. Assim, devem evitar mapeamentos mediante representações exaustivas e polissêmicas, uma vez que, o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (x,y) da representação gráfica a partir dos três componentes de análises: a) os da imagem gráfica; b) da linguagem gráfica e; c) da transcrição gráfica e visual;

d) Cartografia de Síntese: na representação de síntese não há superposição ou justaposição das informações espaciais e sim a fusão e/ou integração delas em diferentes tipologias, classificadas em unidades taxonômicas. Isso significa que a Cartografia de Síntese permite, além da leitura espacial da paisagem conforme suas unidades taxonômicas, evidenciar, também, os agrupamentos de lugares (delimitação de conjuntos espaciais em zonas homogêneas) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis (as diferentes unidades de paisagem). E, para essa leitura, tem a necessidade de acompanhar a legenda explicativa, descritiva e propositiva da paisagem.

Garantidas essas qualidades, o mapa temático síntese pode ser o melhor instrumento de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades dos ambientes nas paisagens por meio de representações gráfica e visual (ZACHARIAS, 2006).

Em suma, pelas Cartografias de Sínteses exploradas a partir das várias pesquisas /estudos observados, cada abordagem, dentro de suas especificidades, traduziu uma Cartografia de Paisagens, ao permitir a representação espacial de seus diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. **Detalhamento da Metodologia para execução do Zoneamento Ecológico – Econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Secretaria de Coordenação da Amazônia, 1997.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique: lês diagrammes, lês réseaux, lês cartes**. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p. 34-39.

BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l'information**. Paris: Flammarion, 1977. 277p.

BERTIN, J. Ver ou Ler. Seleção de Textos. **AGB**, São Paulo, n. 18, p. 45-43, 1988.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, São Paulo. n. 93, p. 59–69, 1 jun. 2011.

GIGLIOTTI, M. da S. **Mapeamento dos sistemas naturais do litoral paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica**. 2018. 150f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

GUERRA, F. C. **Mapeamento das áreas de vulnerabilidades socioambientais aos riscos hidrológicos: inundações em Bragança Paulista/SP**. 2020. 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

KRAAK, M.J.; ORMELING, F. **Cartography: visualization of spatial data**. Addison Wesley Longman Limited, Essex, England, 1996.

LACOSTE, Y. **A geografia – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra**. 8. ed. Tradução: França, Maria Cecília. São Paulo: Papirus, 2004.

MANOEL, M. C. **A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP**. 2018, 201f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MEIRELLES, M. S. P. **Análise Integrada do Ambiente através de Geoprocessamento – uma proposta metodológica para elaboração de Zoneamentos**. 1997, 157f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

MENDES, J. M. et al. Riscos naturais e tecnológicos, vulnerabilidade social e os territórios. In: MENDES, J. M. **Risco, Vulnerabilidade Social e Estratégias de Planejamento – Uma Abordagem Integrada**, 2011. p. 16-50. (Cap. 1).

RODRÍGUEZ, J. M. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Vol. 1, n. 10. p. 7-27. 2003.

SALINAS CHAVÉZ, E. La geografía física y el ordenamiento territorial em Cuba. **Gaceta Ecológica**, México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, n. 76, p. 35-51, Julio-septiembre 2005.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004..

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 64, p. 1-18, dez. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912/21635>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei – MG. **Revista Percursos**, [s.l.], v. 18, n. 36, p. 95-124, 8 jan. 2017a. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724618362017095>. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/984724618362017095>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E Mapeamento de áreas suscetíveis aos desastres humanos de natureza na bacia do Córrego do Lenheiro, Minas Gerais, Brasil. **Revista Venezolana de Geografia**, Mérida, v. 59, n. 1, p. 162-181, jun. 2018. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/44700>. Acesso em: 16 maio 2020.

SUERTEGARAY, D. M. A; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, São Paulo, n. 17, p. 11-27. 2011.

THOMAZINI, L. DA S. **Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob o viés Geomorfológico**: o caso da Bacia do Córrego Pau d'Alho, Bauru/SP. 2018, 160f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE; Editora Supren, 1977.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens:** propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006, 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental.** São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, A. A.; GUERRA, F. C. Cartografia de paisagens em áreas com vulnerabilidades aos riscos ambientais: reflexões e estudo de caso In: DIAS, L. S.; CHÁVEZ, E. S. (ed.). **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem.** 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2019. p. 1-25. (v.2).



DISTRIBUIÇÃO ATUAL E SUSCEPTIBILIDADE À INVASÃO POR ACACIA EM AMBIENTES LITORAIS. BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DE UM PROJETO DE PESQUISA SOBRE AS INVASÕES POR ACACIA LONGIFOLIA NO LITORAL PORTUGUÊS E NO LITORAL SUL DO BRASIL

CURRENT DISTRIBUTION AND INVASIBILITY OF ACACIA ON COASTAL ENVIRONMENTS. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES OF A RESEARCH PROJECT ON THE ACACIA LONGIFOLIA INVASIONS IN THE PORTUGUESE AND BRAZILIAN COASTLINES

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Doutorando em Geografia Física. Un. Coimbra. Portugal. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Un. Coimbra. MSc em Geografia Física

ORCID: <http://orcid.org/000000029219242X>

E-mail: oliveiracostajorge@gmail.com

Rui Ferreira de Figueiredo

Departamento de Geografia e Turismo. Un. Coimbra. Portugal. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Un. Coimbra. PhD em Geografia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4262-7568>

E-mail: ruiff@ci.uc.pt

Vânia Regina Pivello

Instituto de Biociências. Un. São Paulo. Brasil. Departamento de Ecologia Geral. Un. São Paulo. PhD em Applied Ecology

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8063-772X>

E-mail: vrpivello@ib.usp.br

RESUMO

Invasão biológica é um processo de degradação dos ecossistemas causado pela proliferação de espécies exóticas no ambiente. O sucesso desse processo dependerá das características abióticas do ambiente (invasibilidade) e das características biológicas da espécie (invasividade). Em Portugal e no Brasil a preocupação com o assunto é significativamente

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 174-241, jan./jun. 2021

recente e decisões quanto ao manejo de espécies invasoras têm sido tomadas sem o conhecimento suficiente, gerando impactos. Espécies invasoras têm ampla diversidade funcional, que, associada às condições eco-geográficas dos territórios, parece aumentar a sua capacidade de invadir ambientes naturais. Este trabalho objetiva primordialmente apresentar as bases teóricas e metodológicas que dão suporte a um projeto de pesquisa em andamento sobre invasões biológicas; o projeto em questão tem por objetivos: (i) modelar a distribuição espacial, e (ii) caracterizar a suscetibilidade a invasão por uma espécie exótica invasora comum aos ambientes litorais de Portugal e do Brasil, através da (1) avaliação dos caracterizadores estruturadores dos territórios (uso das terras, condições do relevo, balanço hídrico, contexto socioambiental), e (2) análise dos atributos funcionais da espécie. A australiana *Acacia longifolia* (Fabaceae), a espécie invasora, é uma árvore leguminosa costeira originária do Sudeste da Austrália, que foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e fixação de dunas litorais no início do século XIX, pelo menos um século antes que no Brasil, sendo esperadas diversificações da espécie e do território entre os países. Para caracterizar a diversidade funcional da planta, a metodologia do projeto em epígrafe baseia-se em trabalhos de campo, separadamente em cada país, avaliando-se tipos morfológicos (tipo, tamanho, peso das folhas e dos frutos/vagens, período de floração, e outros). Para modelar a distribuição espacial, será montado um Sistema de Informação Geográfica (SIG), em sistema de posicionamento geográfico (software ArcGIS), a partir do qual serão incorporados dados georreferenciados sobre a presença/abundância das espécies. Esta é uma rara oportunidade para comparar o funcionamento de uma espécie invasora com uma distribuição global em climas mediterrânicos e tropicais, sendo que nos dois países serão estudados os sistemas costeiros litorais.

Palavras-chave: Estrutura do território. Análise espacio-temporal. Invasões biológicas. Suscetibilidade ambiental. Impactos Geo-Ecológicos.

ABSTRACT

Biological invasion it is a process of ecosystems degradation caused by the proliferation of non-native species in the environment. The success of this process will depend on the environmental abiotic characteristics (invasibility) and biological species characteristics (invasiveness). In Portugal and Brazil, the concern around this subject is recent, and decisions about the invasive species management have been taken without enough knowledge, generating impacts. Invasive species have high functional diversity, which combined with the ecological and geographical conditions, it seems to increase their ability to invade natural environments. The PhD project referred aims to: (i) model the species distributions, and (ii) characterize the susceptibility to invasion by an

invasive species of Portugal and Brazil coastlines, through (a) evaluating the landscape structure characteristics (land use, relief conditions, water balance, territorial socioeconomic dynamics); and (b) analysis of the species morphological attributes. The Australian *Acacia longifolia* (Fabaceae), the invasive species, it is a coastal leguminous tree native from Southern Australia, introduced in Portugal due ornamental reasons and to fixation the coastal dune systems (century XIX), at least one century before than Brazil. It is expected diversifications about the species and environments between Portugal and Brazil. To characterize the species functional diversifications, experiments will be conducted on the field, separately in each country, evaluating plant morphological traits (type, size, height, weight of leaves and fruits, flowering period, others). To model the species distribution, will be used a Geographical Information System (GIS), under a geographic positioning system (software ArcGIS), from which will be incorporate data on the presence, abundance and absence of the species. Through this present communication all the theoretical and methodological supports and approaches involved in the PhD project in question will be detailed and discussed. This is a rare opportunity to compare the functioning of an invasive species with a global distribution between Mediterranean and Tropical climates, where in the both study areas will be studied the coastal environment systems.

Keywords: Landscape structure. Spatial-temporal analysis. Biological invasions. Environmental susceptibility. Geo-Ecological impacts.

RELATO INTRODUTÓRIO – PENSANDO NA INVASIBILIDADE E NA INVASIVIDADE DA AUSTRALIANA ACACIA LONGIFOLIA (ANDREWS) WILLD: INTRODUÇÃO GERAL À ÁREA TEMÁTICA DA PESQUISA

Questões de partida sobre invasões biológicas

Considerando que: 1. Os ecossistemas naturais encontram-se altamente ameaçados por espécies vegetais invasoras; 2. A espécie *A. longifolia* é invasora agressiva em Portugal e no Brasil, mas pouco conhecida (sobretudo no Brasil) para estabelecer seu manejo adequado; 3. A presença desta espécie pode causar mudanças tanto nas condições físicas e socionaturais dos territórios, como nas cadeias tróficas com impactos em nível ecossistêmico; 4. O sucesso da invasão desta espécie depende não apenas de suas características biológicas (invasividade), mas também das

características abióticas dos territórios invadidos (invasibilidade); as questões de partida que norteiam este projeto de pesquisa são:

1. quais os fatores determinantes para explicação dos padrões da invasão por *A. longifolia* em Portugal e no Brasil?
2. a susceptibilidade do território à invasão nestes países está estruturalmente determinada pelas condições regionais (bióticas/abióticas)?

Invasão biológica: ameaças para a biodiversidade

A civilização contemporânea, marcada pela relação homem e natureza ao longo dos tempos e em face do aprimoramento científico e tecnológico, tem evidenciado significativas transformações no meio natural, que ocasionam fenômenos de diferente natureza na biosfera, como as *Invasões Biológicas*. A invasão biológica é um processo irreversível em muitos locais no planeta. Aproximadamente metade da acumulação global de taxa invasores está em áreas desenvolvidas, com clima temperado, e há cerca de cinco regiões, em áreas de clima tropical, com alta taxa de espécies invasoras, resultado, em grande parte, da diáspora dos colonizadores europeus no século XIX, e a aceleração do comércio (VAN KLEUNEN *et al.*, 2000).

De acordo com Pimentel *et al.* (2000), as invasões biológicas representam um dos principais fatores das perdas econômicas globais, com custos que ultrapassam 100 bilhões anuais, derivados de despesas associadas ao controle. Ainda, as invasões são uma das principais causas da perda global da diversidade biológica (CZECH; KRAUSMAN, 1997), o que a torna o fenômeno de maior degradação ambiental do mundo (IUCN, 2000). Esse quadro é resultado da forma como as mudanças ecológicas vêm-se desenvolvendo desde o final do quaternário e início do antropoceno, e da maneira pela qual o ambiente natural é transformado, a fim de abrigar as atividades humanas.

A globalização tem modificado as barreiras naturais dos fluxos das espécies – o que tem permitido o estabelecimento e a multiplicação de inúmeras espécies exóticas em novos ambientes, em detrimento das espécies nativas – gerando extinções locais/regionais e/ou gerais.

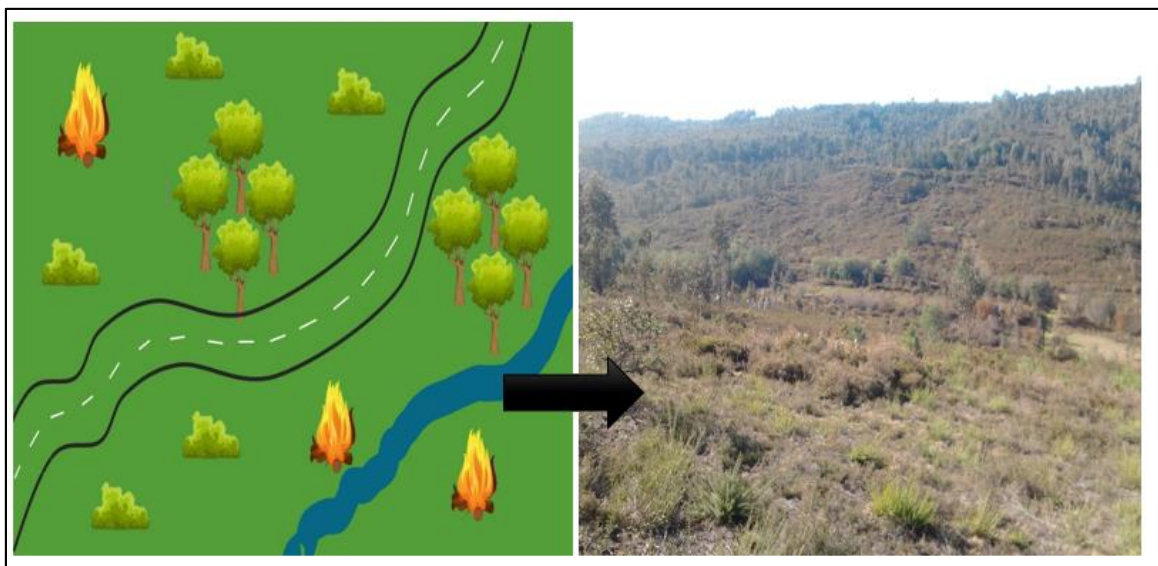
Somente com o planejamento e o ordenamento territorial adequados, a gestão sustentável dos territórios, e a formação de uma consciência e educação ambiental sobre as necessidades de preservação dos ambientes naturais e do equilíbrio ecológico sustentável, é que esta situação poderá ser minimizada, e os territórios invadidos por Espécies Exóticas Invasoras (EEI) poderão tornar-se espaços mais saudáveis, do ponto de vista ecológico. Isso não está na dependência somente de uma ordenação de legislações ou de normas, mas na ênfase de uma ampla, persistente e consistente pesquisa científica, aliada a uma efetiva ação educativa, através dos quais se disseminem valores e atitudes em relação aos recursos naturais, e a conservação.

O homem tem investigado o fenômeno das invasões biológicas há mais de 100 anos, desde um primeiro estudo em 1882 sobre a invasão por *Mangifera indica* na Jamaica (ESPÍNOLA; FERREIRA, 2007). O conceito de invasão biológica como um “processo relativamente lento de degradação dos ecossistemas, a partir do estabelecimento temporal de populações autônomas, resultante da transferência - por ação humana - de indivíduos através dos filtros naturais dos ecossistemas para áreas que guardam semelhanças (clima, solo, altitude) com o local de origem” (Figura 1), foi idealizado por Charles Elton em 1958 (*The Ecology of Invasions by Animals and Plants*), e foi adotado pelo SCOPE (*Scientific Committee on Problems of the Environment*) em 1982 (Ottawa-Canadá), a partir de proposta criada durante a *Third International Conference on Mediterranean Ecosystems*, realizada em Stellenbosh (África do Sul), em 1980.

Os cientistas da invasão biológica presentes nesta conferência colocaram-se no caminho do desenvolvimento sustentável e da consciência

ambiental, com vistas a criação de um comitê de divisão científica com foco nos impactos das invasões biológicas, à luz da obra de Charles Elton (Elton, 1958), e com apoio de especialistas de todo o mundo, a partir de uma visão de desenvolvimento simultâneo sob os enfoques econômico, social e ambiental (DAVIS, 2006).

Figura 1 - Uma paisagem invadida: alguns fatores e elementos de risco



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

Um primeiro momento de reflexão acerca das preocupações com as invasões biológicas e as espécies invasoras remonta a 1964 com o simpósio internacional da *International Union of Biological Sciences* na Califórnia (Estados Unidos), que incorporou, no bojo das discussões, questões ecológicas, biológicas, econômicas, e, sobretudo, aspectos genéticos e evolucionistas, para fins do estudo da introdução racional das espécies exóticas em novos territórios, que resultou na obra "*The Genetics of Colonizing Species*" (SPENCER *et al.*, 2016), obra que 'inaugurou' a perspectiva 'Eltoniana' sobre as invasões biológicas (RICHARDSON, 2011). Nessa clássica obra, os participantes do simpósio de 1964 adotaram linguagem que em nada se assemelha a linguagem usada na atualidade, com o uso de termos efusivos

e referências militares para tratar aspectos da invasão biológica, fazendo oposição ao estilo conceptual de Charles Elton, caracterizado pelo uso de metáforas/analogias, e destacado atualmente pela importância dada ao campo da conservação biológica (LOCKWOOD *et al.*, 2007).

Um outro marco das discussões sobre as invasões biológicas foi a consolidação da *Conservação Biológica* como área própria de pesquisa científica especializada, na década de 1970, o que permitiu, entre outras ações, a criação de um comitê cujo objetivo era a compreensão plena dos problemas ambientais globais, sob a perspectiva conservacionista - *Scientific Committee on Problems of the Environment* (SCOPE) - idealizado pelo *International Council of Scientific Unions* (ICSU).

Na ocasião foram evidenciadas as primeiras preocupações e ações a nível global (escala exploratória) (Figura 2), com foco nas regiões desenvolvidas do globo dada a sua suscetibilidade às invasões biológicas e acumulação de maior número de espécies invasoras, com o estabelecimento de iniciativas internacionais como a criação do jornal *Biological Conservation*, publicação pioneira a alertar para a preocupação com a introdução de espécies exóticas, e mais recentemente, a publicação do manual *Guidelines for the Preventions of Biodiversity Loss Caused By Alien Invasive Species*, combinado a criação do *Global Invasive Species Programme* (GISP), ambos pela *The World Conservation Union* (*International Union for Conservation of Nature/IUCN*). A *Conservação Biológica* ganhou várias dimensões ao contemplar outros aspectos das relações entre os indivíduos e a natureza. A *Ciência da Invasão* assumiu, então, diversos aspectos: ecológico, ambiental, social, político, econômico, demográfico, cultural, institucional e espacial.

Desde então, de acordo com Vilà e Hulme (2017), o número de espécies invasoras, os graus de magnitude das invasões biológicas, e os caminhos teórico-metodológicos dos trabalhos nesse âmbito, têm mudado significativamente, fazendo da *Ciência da Invasão* uma componente importante da teoria biológica e ecológica, que, por sua vez, são

componentes importantes da teoria geográfica, sendo significantes aportes teóricos para explicação de porque o comportamento das espécies fora do seu alcance original é tão diverso, e porque sua organização espacial e temporal são complexas.

Figura 2 - Principais entidades e obras clássicas sobre invasões biológicas



Fonte: Google imagens (2021).

Breve discussão acerca da Geografia e a Ciência da Invasão

O desafio da moderna ciência geográfica é o entendimento dos padrões da complexidade estruturadora da distribuição espacial das espécies, das relações contemporâneas destas com os componentes do ambiente físico, e da diversidade nos ecossistemas, necessitando atualmente elaborar de modo urgente novos critérios conceituais e terminológicos, e novas técnicas e meios mais eficientes para resolver questões de natureza geográfica que envolvem os diversos fenômenos que tem eclodido, como é

o caso das invasões biológicas. Isto só será possível através de trabalhos constantes de caráter específico, em setores particulares da Geografia, utilizando-se de aproximações teóricas, vocábulos e instrumentos metodológicos diferenciados, provenientes quer da Geografia, quer de áreas correlatas.

Considerando que:

1. a organização e o ordenamento espacial dos territórios são tarefas primordiais do geógrafo;
2. os espaços são compostos por diferentes ambientes naturais;
3. avaliar parâmetros eco-geográficos é essencial para esboçar a história e evolução dos espaços invadidos – no geral – e explicar porque espécies exóticas tornam-se invasoras – no específico.

O geógrafo cumprirá seu papel no estudo das invasões biológicas ao avaliar as estruturas, os fluxos e os processos atuantes na dinâmica desse fenômeno, em conformidade com o caráter interdisciplinar exigido pela Ciência da Invasão.

Isto só será conseguido através de trabalhos intensivos de caráter específico, com difusão de métodos e técnicas adequadas de manejo das espécies, em setores ou aspectos particulares do campo da invasão biológica, com vistas a uma estratégia de utilização plena e equilibrada dos recursos naturais, utilizando-se de aproximações teóricas, vocábulos e instrumentos metodológicos diferenciados, provenientes quer da Biologia e/ou Ecologia, quer da Geografia.

Geograficamente, as áreas invadidas se destacam por apresentarem, entre outros frequentes e citados preditores gerais da vulnerabilidade, características como: latitude, água disponível, relevo e intervenção humana, que inclinam estas áreas à eventos de invasões biológicas.

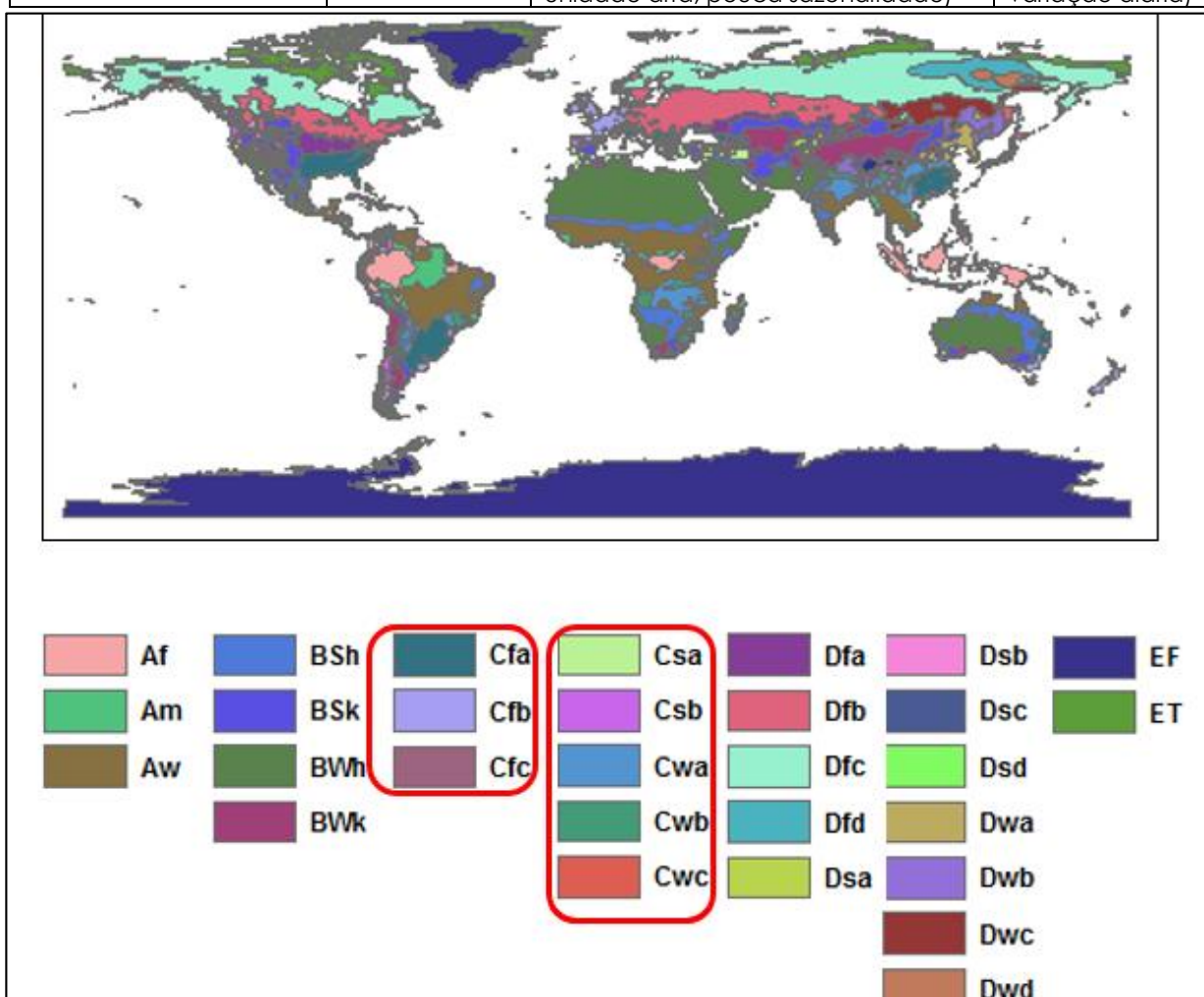
Trata-se de uma “chance histórica” (DI CASTRI, 2000), que tem início com a transferência dos indivíduos, por ação humana, e se consolida como um processo de invasão biológica de acordo com a “necessidade biológica”

das espécies, com o “grau de pobreza” do novo ambiente, e com o “histórico da introdução”. Introduções de espécies exóticas existem desde a Antiguidade (Arqueófitos), no fluxo entre o oriente (Babilônia e Egito) e o ocidente, associadas à expansão da agricultura, e se intensificaram a partir da colonização dos continentes (Neófitos) (América e Oceania), e, mais recentemente, devido à globalização e os fluxos comerciais (D'ANTONIO *et al.*, 1996), provocando profundas modificações nas paisagens da superfície terrestre. O estudo da introdução (causas do transporte, de onde procedem as espécies e por onde se introduzem, rotas e meios de transporte, tipo de introdução), permite identificar e entender a sequência evolutiva do processo da invasão e a extensão temporal dos dados obtidos nas análises dos sistemas físicos, em termos de processos, taxa, registro, respostas.

Ilhas são mais inclinadas às invasões que os continentes, zonas temperadas mais que os trópicos, zonas húmidas mais que zonas áridas, áreas perturbadas mais que áreas intactas (HENDERSON *et al.*, 2006). Especificamente quanto as zonas húmidas (áreas de interesse do projeto em discussão), os principais territórios atingidos são baías, ilhas, dunas e costas, áreas com influência de águas litorais e águas continentais interiores, e relevante vulnerabilidade e valor ecológico. Há uma menor resistência natural nestas zonas, devido: (i) proporção maior de espécies exóticas em relação ao total de espécies presentes; (ii) tamanho reduzido da área relativamente aos territórios continentais; (iii) condições geológicas significativamente mais recentes; (iv) biodiversidade limitada por isolamento geográfico, com ausência de importantes grupos funcionais (GROVES; DI CASTRI, 1991). São destaque as zonas costeiras invadidas de países como Israel, África do Sul, Estados Unidos (Califórnia), Brasil, Chile, Uruguai, Portugal, Espanha, e Nova Zelândia, todas zonas mediterrânicas ou subtropicais, com superávit hídrico anual, e clima do tipo úmido e/ou subúmido (Tabela 1/Figura 3).

Tabela 1 e Figura 3 - Classificação e características da Zona Temperada

Regiões Temperadas			
Climas Temperados	Latitude	Precipitação/Umidade	Biotemperatura
Clima Oceânico (Cfb)	56°30' - 42°00'	1.000 mm - 2.000 mm (chuva homogênea e moderada)	6° - 12° (inverno frio e verão moderado)
Clima Mediterrâneo (Csa)	42°00' - 27°30'	2.000 mm - 4.000 mm (unidade e chuva moderadas)	12° - 18° (estações quente e fria)
Clima Subtropical (Cfa)	27°30' - 13°00'	4.000 mm - 8.000 mm (muita chuva, unidade alta, pouca sazonalidade)	18° - 24° (grande variação diária)



Fonte: Koppen (1900); Holdridge (1947). Organizado pelos autores (2021).

Entendimento sobre o processo das invasões biológicas

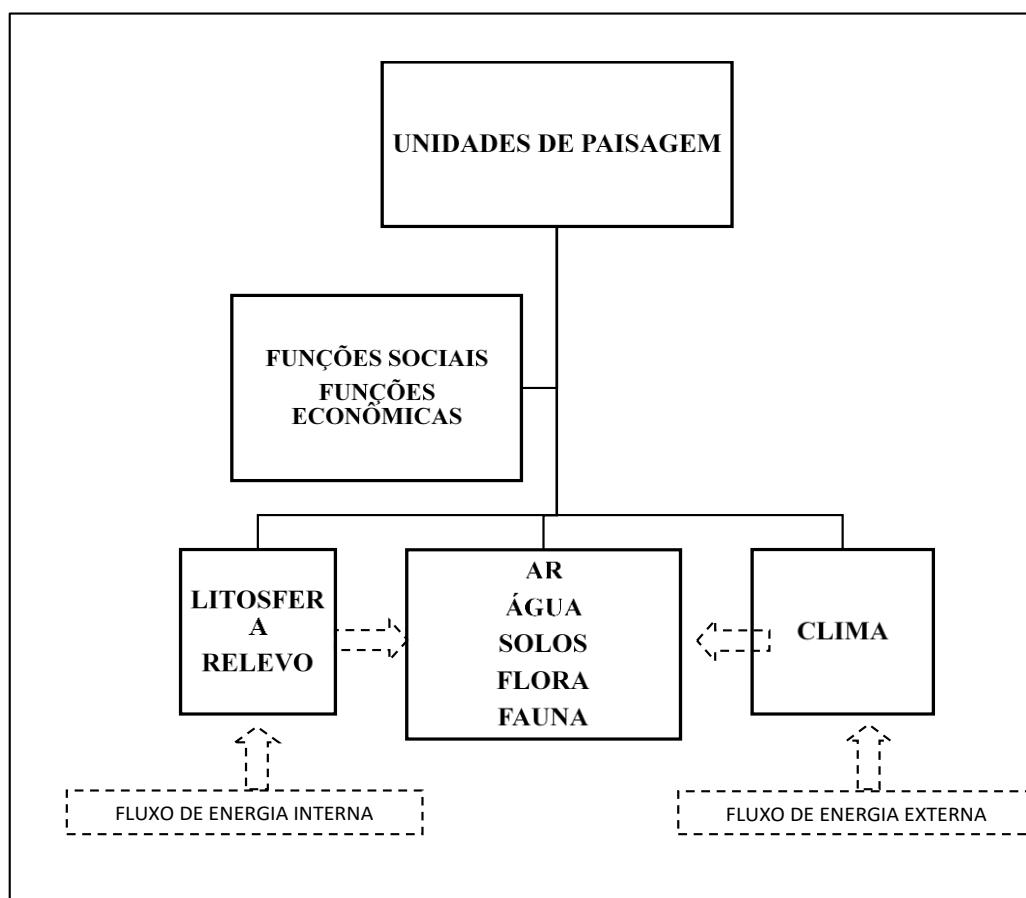
Embora seja um fenômeno mundial, a invasão biológica, como um problema moderno, ainda não está suficientemente bem esclarecido, com os impactos (diretos e indiretos) ainda pouco elucidados, e investigações ainda pouco numerosas; no entanto, algumas certezas tem emergido, onde a Invasão Biológica é defendida como um “problema indesejável”, pois acarreta na modificação dos ecossistemas e na exclusão de espécies nativas em consequência do fenômeno da homogeneização biótica, podendo reduzir as comunidades nativas com interferências no crescimento, nos valores funcionais e fenológicos das espécies nativas, além de alterar o funcionamento dos ecossistemas com interferências na ciclagem de nutrientes, balanço hídrico, produtividade, processos sucessionais, e na diversidade biótica (CRONK; FULLER, 2001). São relacionadas as seguintes propriedades de espécies exóticas invasoras a seus impactos em áreas não nativas:

- larga produção de sementes com alta viabilidade/longevidade
- rápido crescimento do sistema radicular
- adaptação ao fogo
- habilidade de interferir no crescimento de plantas vizinhas
- alta produção de propágulos
- similaridade morfológica ou fisiológica com as espécies nativas
- autopolinização pelo sistema reprodutivo
- habilidade de fixação de nitrogênio por bactérias simbiotes

Para superar seus problemas, usando aportes da geografia física, o processo da invasão biológica pode ser entendido como um SISTEMA, onde o fluxo e a transformação da energia e da matéria-prima, que determinam as ligações entre os organismos vivos e o ar, a água e o solo dos sistemas naturais, podem ser considerados também como ativadores das transformações relativas a processos de invasão biológica, no espaço e no tempo. Os sistemas

geográficos naturais e suas características de natureza ambiental e biológica, desde a configuração do embasamento rochoso à densidade da cobertura vegetal e as interações climáticas, às diferenciações, conectividades e distribuições de fisionomias e componentes florísticas que compõem os artefatos do espaço geográfico e que são influenciadas por impactos da ação do homem, são capazes de fornecer valiosas contribuições para entendimento dos processos de invasão biológica, sobretudo por se tratar de uma abordagem que contempla um número elevado de informações e variáveis (paisagísticas, sociais, ambientais, geográficas, territoriais, ecológicas, biológicas e genéticas) (Figura 4).

Figura 4 - O modelo teórico do estudo de SISTEMAS na Geografia



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

Um sistema é considerado como “um todo ordenado conforme princípios científicos” (KANT, 1724/1804), dependente continuamente da importação de energia e matéria, consumidas e transformadas pelo homem em subprodutos, onde os filtros e fluxos entre estas duas dimensões são considerados como ativadores das transformações no meio natural. Desta forma, estudar o fenômeno da invasão biológica à luz da teoria sistêmica é uma mais valia, na medida em que, para além da determinação dos padrões espaciais e suas relações com os caracterizadores bióticos/abióticos, poderá constituir numa importante ferramenta para avaliação da complexidade da dinâmica sistêmica deste fenômeno na sua totalidade.

A aplicação de estudos sistêmicos para diagnósticos ambientais está bem representada a nível mundial (ACKOFF, 1974; BERTALANFY, 1956; CHECKLAND, 1981; CHORLEY; CHURCHMAN, 1968; HAGGETT, 1994; HUGGETT, 1987; JACKSON, 1990; KENNEDY, 1971; REYNOLDS, MARTIN; HOLWELL, 2010; RICHLING, 1981; KLINK, 1974), entretanto, sua convergência com a invasão biológica é inédita, o que pode constituir numa importante contribuição para esse campo de estudo. A proposta de um *Modelo Eco-Geográfico de Invasão Biológica* comparece como um modelo teórico integrador para o estudo das relações de invasão, a partir de uma leitura sistêmica no âmbito dos modelos teóricos sobre as invasões biológicas.

Os modelos teóricos em invasão biológica, onde os processos ecológicos e geográficos se destacam, são defendidos por Williamson (2001), Shigesada e Kawasaki (1997), Catford *et. al.* (2012) e Wilson *et. al.* (2021) como proposições teórico-metodológicas para ajudar a investigar os fatores facilitadores das invasões por espécies exóticas em diferentes regiões geográficas, e em distintas situações de invasão, com vistas a tornar os territórios invadidos ecologicamente mais sustentáveis, subsidiando um plano de ações adequadas para manejo e controle de EEI, que permitem: (i) a diminuição da entrada de novas espécies, (ii) redução do grau das invasões

locais, (iii) além do aumento da qualidade dos ambientes, (iv) e controle da expansão da invasão.

Modelos em invasão biológica oferecem como vantagens:

1. a elaboração de um aporte teórico no âmbito das possibilidades dinâmicas da invasão, que podem estar a ocorrer em distintas regiões geográficas
2. uma ampla abordagem com um número elevado de variáveis e informações, já que em cada região invadida são produzidas adaptações locais (ecossistemas – territórios – espécies) que atuam como forças de diversificação entre elas
3. um modelo mais conivente com as especificidades das relações de invasão biológica, em virtude de enfatizar o aspecto territorial e desse modo contemplar a etapa da introdução das espécies, já que poderão ter sido as migrações humanas entre essas regiões geográficas que provocaram uma alteração do fluxo e do filtro estruturador natural da diáspora das espécies, que se adaptaram e se naturalizaram nestas regiões
4. a promoção de um *Modelo Eco-Geográfico de Invasão Biológica*, da convergência entre as adaptações locais e as dispersões, determinando que em distintas regiões geográficas possam ser encontrados diferentes situações de invasão

Entretanto, os modelos teórico-conceptuais estão passíveis de implicações, pelas incongruências das análises espaciais e temporais, bem como por permitir convergência entre diferentes informações. **É esperada a seleção das espécies em modelos geográficos de invasão, entre as diferentes regiões geográficas do mundo, selecionando distintas situações de invasão biológica? Existem núcleos de degradação onde a inclinação à invasão dessas áreas (combinado a frequência de indivíduos introduzidos) é elevada, e provocam, via proliferação das espécies, um alto grau de invasão? Haverá**

uma mescla de atributos físicos e biológicos destes núcleos que estão sendo invadidos que permitem sua seleção em modelos geográficos?

Desde a década de 60 inúmeros modelos teóricos vem sendo desenvolvidos visando a identificação e a análise dos principais problemas encontrados nos territórios invadidos por espécies exóticas, bem como a proposição de alternativas que indiquem caminhos para a construção de um ambiente natural sustentável, contemplando as estratégias propostas pelo SCOPE.

São destaque os trabalhos de Charles Darwin, 1859, *On The Origin of Species* (DARWIN, 1859); de Charles Elton, 1958, *The Ecology of Invasions by Animals and Plants* (ELTON, 1958); o trabalho de Hebert Baker e Leyard Stebbins (1965), *The Genetics of Colonizing Species* (BAKER; STEBBINS, 1965); o trabalho de James A. Drake e colaboradores (SCOPE), 1989, *Biological Invasions: A Global Perspective* (DRAKE et al., 1989); o trabalho de Bill Jordan (WILLIAM R. JORDAN III), de 1990, *Restoration and Management Notes* (atual *Journal of Ecological Restoration*), e *Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research* (JORDAN III et al., 1990); e a obra de Richard H. Groves e Francesco Di Castri, 1991, *Biogeography of Mediterranean Invasions* (GROVES; DI CASTRI, 1991).

Na ciência da invasão moderna (pós 1990), destaque para os modelos teórico-conceituais e hipóteses científicas de: Nentwig Wolfgang (1993), *Biological Invasions* (WOLFGANG, 1993); Petr Pyšek et al. (1995); *Plant Invasions. General Aspects and Special Problems* (PYŠEK et. al., 1995); Quentin C. B. Cronk e Janice L. Fuller (1995); *Plant Invaders* (CRONK; FULLER, 1995); Mark Williamson (1996), *Biological Invasions* (WILLIAMSON, 1996); Nanako Shigesada e Kohkichi Kawasaki (1997); *Biological Invasions: Theory and Practice* (SHIGESADA; KAWASAKI, 1997); Harold A. Mooney e Richard J. Hobbs (2000); *Invasive Species in a Changing World* (MOONEY; HOBBS, 2000); David Pimentel (2002), *Biological Invasions. Economic and Ecological Costs of Alien Plant, Animal and Microbe Species* (PIMENTEL, 2002); Judith H. Myers e Dawn R. Bazely (2010);

Ecology and Control of Introduced Plants (MYERS; BAZELY, 2010); e o trabalho de Daniel Simberloff e Marcel Rejmànek (2010), *Encyclopedia of Biological Invasions* (SIMBERLOFF; REJMÀNEK, 2010).

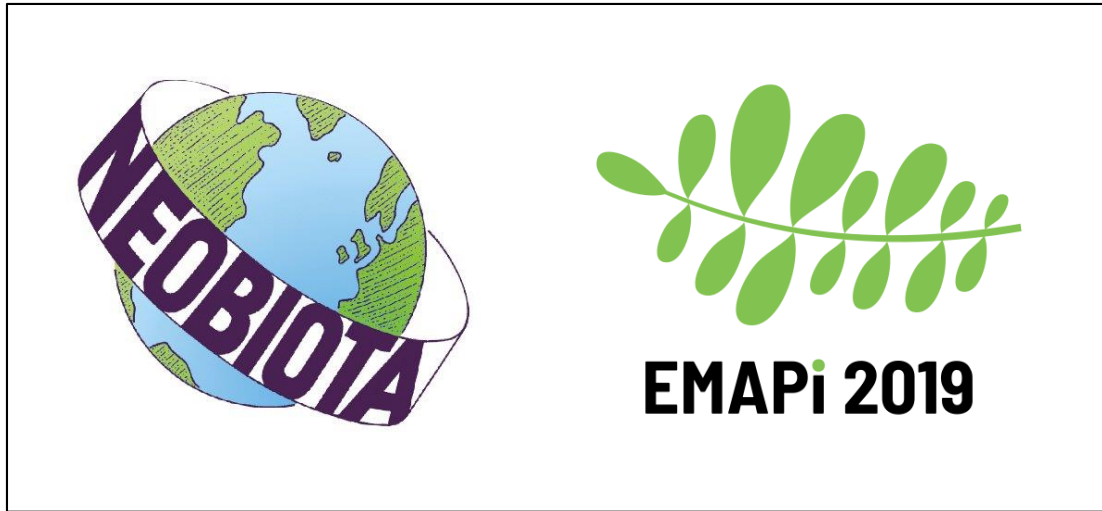
Tabela 2 - Principais hipóteses científicas da Ciência da Invasão

HIPÓTESES (DESCRIÇÃO)	REFERÊNCIA
Naturalização de espécies originárias de outras áreas geográficas	Darwin (1859)
Adaptação das espécies a partir da modificação de seus traços biológicos por meio de fluxos gênicos e naturalização de genótipos	Baker e Stebbins (1965)
Invasividade das espécies e invasibilidade dos ambientes	Elton (1958)
Potencial invasor de espécies não-indígenas na dependência das suas necessidades biológicas	Drake et. al., (1989)
Susceptibilidade do meio à receptividade de espécies exóticas na dependência do grau de pobreza dos ecossistemas	Groves e Di Castri (1991)
Conservação biológica: manejo e restauração de áreas invadidas	Pyšek et al. (1995)
Regra dos 10% (Tens Rule)	Williamson (1996)

Fonte: Organizado pelos autores (2021).

A invasão biológica tem sido tema/debate de discussão em diversas conferências, como a realizada pelo *European Group of Biological Invasions – International Conference on Biological Invasions* (NEOBIOTA), e o *International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions* (EMAPI); e jornais como *Biological Invasions*, *NeoBiota Journal*, *Diversity and Distribution*, *Bioinvasions Records*, *Aquatic Invasions*, *Management of Biological Invasions*, *Weed Research Journal*, *Russian Journal of Biological Invasions*, *Preslia*, *Bioinvasiones*.

Figura 5 - Conferências do debate principal sobre invasões biológicas



Fonte: Google imagens (2021).

Estas iniciativas internacionais (congressos e jornais) tem apontado as necessidades nas (i) atualizações dos parâmetros de estudo das invasões, (ii) no estudo da qualidade dos espaços invadidos, (iii) nas regulamentações globais e regionais, (iv) no tratamento dos dados, entre muitos outros questionamentos atuais, relacionando tanto o tratamento a ser dado às espécies invasoras quanto aos espaços invadidos como um todo, de maneira a garantir a sustentabilidade ambiental, sendo apoiadas por organizações internacionais no âmbito do problema das invasões, como: a *European Commission* (EU), o *Invasive Species Specialist Group* (ISSG), o *Centre for Agriculture and Bioscience International* (CABI), a *British Ecological Society* (BES), *International Weed Science Society* e a *European Weed Research Society* (IWSC/EWRS), a *International Biogeography Society* (IBS), *International Association for Open Knowledge on Invasive Alien Species* (INVASIVESNET), o *Centre of Excellence for Invasion Biology* (CIB), o *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe* (DAISIE), *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), o *Non-Native Tree Species for European Forests/European Cooperation in Science/Technology* (NNEXT-COST), *European Network on Invasive Alien Species in North/Central Europe* (NOBANIS), *U.S Department of Agriculture* e

U.S. Geological Survey (USGS/UDSA), *Online Atlas of the British and Irish Flora*, e o *California Invasive Plant Council (CAL-IPC)*.

Figura 6 - Principais bases de dados sobre invasões biológicas



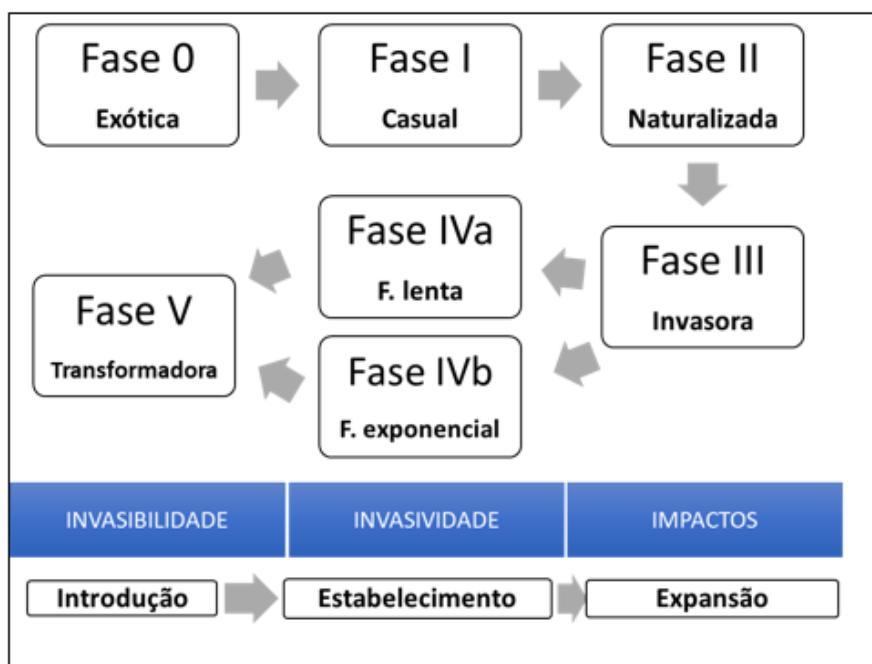
Fonte: Google imagens (2021).

Entre os cientistas da invasão, são destaque na África do Sul nomes como David Richardson e John Wilson (CIB); No Reino Unido, Mark Williamson (University of York), Max Wade (University of Hertfordshire), Louis Child (Loughborough University); Nos Estados Unidos da América, John Brock (Arizona State University), David Lodge (Cornell University), Mark Davis (Macalester College), Carla D'Antonio (UC Berkeley e UC Santa Barbara), Daniel Simberloff (University of Tennessee), Marcel Rejmànek (UC Davis); Na República Tcheca, Petr Pysek e Karel Prach (Academy of Science of Czech Republic); Na Alemanha, Uwe Starfinger (Julius Kühn-Institut), Ingo Kowaric (Technische Universität Berlin), Nentwig Wolfgang (University of Bern), Mark van Kleunnen (Konstanz University), Hanno Seebens (Senckenberg Research Centre, Frankfurt); Na Itália, Giuseppe Brundu (University of Sassari); Na Espanha, Montserrat Vilà (Estación Doñana), Anna Treveset (University of Balearic Islands); No Brasil, Vânia Pivello (University of São Paulo), Dalva Mattos (Federal University of São Carlos), Sílvia Ziller (Instituto Hórus); Em Portugal, Elizabete Marchante (University of Coimbra), Cristina Máguas (University of

Lisbon); No Canadá, Anthony Ricciardi (McGill University), Hugh MacIsaac (University of Windsor).

Na busca da melhor qualidade ambiental e da conservação da natureza, os estudos em invasão biológica procuram a integração entre os ecossistemas, a invasão, e as espécies exóticas, de maneira a garantir a conservação, utilizando ao máximo os recursos naturais e preservando o meio ambiente. Em invasão biológica, de acordo com Cadotte *et. al.* (2006), é o enfoque nos ecossistemas e nas espécies que “*definem as condições físicas e biológicas, do meio biótico e abiótico, que melhor satisfaçam às exigências da invasibilidade dos espaços e da invasividade das espécies*”. Para Colautti e MacIsaac (2004), a invasibilidade, ou fragilidade do meio à invasão, é a continuidade mais natural da invasividade, ou capacidade invasora das espécies, considerando a integração da espécie à totalidade do meio, de forma a torná-la parte de um processo maior (Figura 7).

Figura 7 - O mapa teórico-conceitual da Ecologia da Invasão



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

A espécie exótica invasora pode alcançar a estabilidade/equilíbrio no novo ambiente (**etapa 1. transporte/introdução; etapa 2. estabelecimento/colonização; etapa 3. expansão; etapa 4. equilíbrio/naturalização**) (Figura 7), promovendo o aumento do desequilíbrio do ambiente invadido e no seu entorno, combinado com o desequilíbrio nas características da biodiversidade e do clima locais, consumindo grande quantidade de recursos não compatíveis com a susceptibilidade dos territórios.

Os territórios, sob o enfoque da Ciência da Invasão, devem ser entendidos como “o espaço invadido demarcado, mediadores das relações entre a espécie exótica e o ambiente” (LOCKWOOD *et. al.*, 2007), criando mosaicos que contribuem negativamente para o equilíbrio ambiental das áreas externas e das áreas internas dos núcleos invadidos, no contexto de uma fase inicial lenta de estabelecimento dos indivíduos, seguida de uma fase exponencial, do que pode resultar no sucesso ou insucesso da invasão, tornando as espécies invasoras ou não.

O modelo teórico (Figura 7) agrupa em quatro grandes categorias os elementos a serem analisados no estudo das invasões: as etapas (1. introduzindo-se; 2. estabelecendo-se; 3. tornando-se uma peste), os graus de risco (1. introduzida/importada; 2. estabelecida; 3. transformadora), o potencial invasor (1. alto; 2. médio; 3. baixo), as fases de estabelecimento (1. lenta; 2. exponencial). No modelo são destacadas as principais características de cada uma das categorias que devem ser consideradas na análise da invasão, sublinhando o número de propágulos invasores e a frequência com que são introduzidos (a pressão de propágulos é reconhecidamente um importante mecanismo para o sucesso das invasões) (Figura 7).

Foram propostas quatro categorias para o tratamento da invasão biológica, segundo combinação do número de vezes e locais em que a espécie é introduzida e de indivíduos/propágulos em cada introdução:

1. o estado subespontâneo
2. o estado estabelecido

3. o estado invasor
4. o estado transformador

Como explicam McNelly *et al.* (2001), o estado subespontâneo corresponde a primeira etapa, onde o estabelecimento e a reprodução dos indivíduos acontecem sem intervenção humana, mas a persistência destes dependerá da proximidade de zonas antropizadas (=adventícias; =subespontâneas; =casuais); o estado estabelecido corresponde a segunda etapa, onde os indivíduos são capazes de formar populações autônomas no local da introdução (=naturalizadas; =estabelecidas); o estado invasor corresponde a terceira etapa, onde as espécies naturalizadas rapidamente se expandem para longe do foco da introdução, com populações estáveis e numerosos indivíduos (=invasoras); o estado transformador corresponde a quarta etapa, onde as espécies são capazes de alterar os ecossistemas, com danos em infraestruturas, no desaparecimento de nativas, na troca do ciclo de nutrientes, transmissão de doenças (=transformadoras; =pragas).

Segundo Williamson (1996), apenas uma pequena proporção (cerca de 10%) das espécies introduzidas se naturalizam, e destas, outra pequena proporção (cerca de 10%) tornam-se invasoras. O autor agrupa em 4 etapas a sequência na qual está inserido o processo da invasão:

1. introdução (movimentação de espécies potencialmente invasoras pelo homem para outro ecossistema onde não são encontradas)
2. estabelecimento (processo em que uma espécie produz com êxito indivíduos viáveis conforme a sua probabilidade de sobrevivência)
3. expansão (disseminação das espécies exóticas no novo ambiente)
4. contaminação biológica (quando o estabelecimento de espécies exóticas causa mudanças no funcionamento dos ecossistemas das quais estes não conseguem se recuperar naturalmente)

O modelo acima refere-se à 'capacidade invasora' ou 'invasividade' aos traços biológicos que potencializam o sucesso do estabelecimento e expansão das espécies exóticas, e 'susceptibilidade à invasão' ou

'invasibilidade' quanto aos aspectos que caracterizam a fragilidade do meio a receptividade de espécies exóticas, na dependência dos caracteres abióticos (WILLIAMSON, 1996).

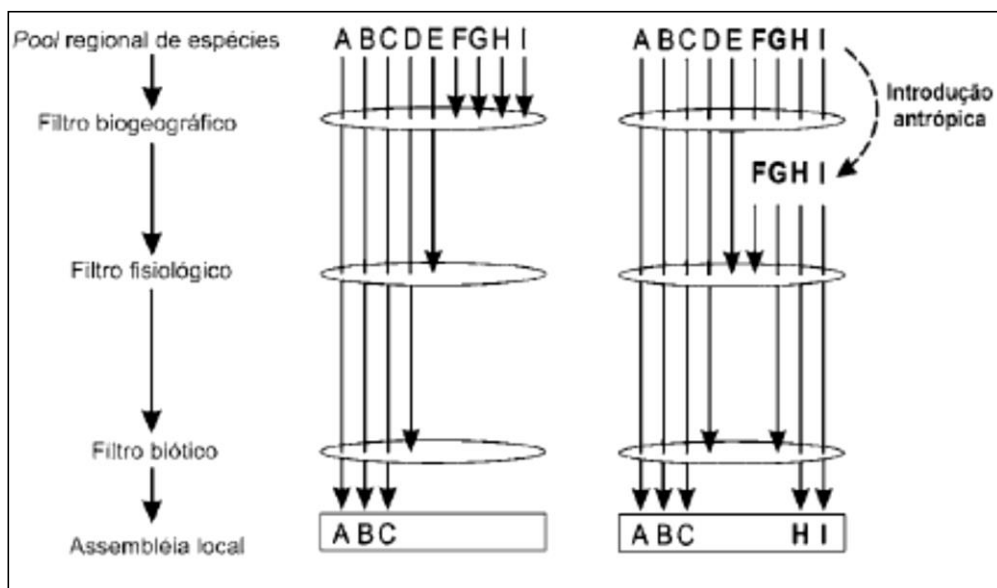
A base teórico-conceitual do referido modelo teórico baseia-se no princípio da tolerância das espécies aos filtros dos ecossistemas, onde são distinguidas duas formas de distribuição geográfica dos seres vivos: a *distribuição em tipos particulares de ecossistemas por espécies tolerantes aos filtros (=espécie nativa; =autóctone; =indígena)*; e a *distribuição procedente de outras áreas geográficas, a partir da introdução humana (=espécie introduzida; =exótica; =alóctone; =não nativa; =importada)*. O sucesso ou o insucesso da invasão biológica depende tanto dos caracteres biológicos das espécies (que determinam a invasividade ou potencial invasor), assim como dos fatores ambientais (que determinam a invasibilidade ou susceptibilidade do meio) (WILLIAMSON, 1996).

Este estado de transição, entre o êxito e o insucesso da invasão, dependerá de fatores como: (i) mecanismos de dispersão das espécies, (ii) distância do epicentro da introdução, (iii) barreiras geográficas, (iv) homogeneidade da estrutura espacial do recurso disponível, (v) e perturbações, do que podem resultar impactos (Figura 8). Assim, a invasão biológica é resultado da hierarquia iniciada pelo fator geográfico como filtro biogeográfico, seguida do fator ecológico como filtro fisiológico, do fator 'caracteres da espécie' como filtro biótico, e do fator 'introdução antrópica'.

No que tange a invasibilidade e a invasividade, a adaptabilidade ao novo ambiente e sua capacidade de suporte continua sendo um paradigma dentro do campo da Ciência da Invasão. Esse fato se reflete tanto para aqueles que defendem a invasão como um processo dependente das condições de suporte em termos de estrutura espacial do recurso disponível dos territórios, acarretando na ocupação do espaço natural e danos ambientais, como também para aqueles que defendem o processo como dependente das condições bióticas e da componente biológica das

espécies exóticas, acarretando na competição entre as comunidades e no consumo dos seus recursos.

Figura 8 - Fluxos estruturadores das invasões



Fonte: Espínola *et al.* (2007).

A avaliação da invasividade necessita de conhecimento sobre a conjuntura biológica, bem como sobre as principais alterações ambientais que a espécie possa causar, e como estão relacionadas à severidade da invasão. Para se estimar a invasibilidade, o conhecimento sobre o meio e sua capacidade de suporte são essenciais. Fridley (2011) admite que comunidades cujas populações são mantidas em ambiente abaixo de sua capacidade de suporte seriam mais susceptíveis a invasões. Atributos ambientais (clima, solo, uso do solo, e outros) são essenciais em estimativas de riscos de invasão.

O modelo teórico da invasão biológica está baseado em investigações no âmbito de introduções que tiveram sucesso, e por isso a invasão está determinada pelo grau de susceptibilidade/fragilidade de uma região, que pode ser entendido como resultado do conjunto das condições ambientais necessárias para a manutenção de populações invasoras, conjugando desde

dados dos padrões de distribuição das espécies exóticas, às condições hidrobiológicas e o contexto socioambiental dos territórios (Oliveira-Costa, 2014).

Foi proposta uma regra geral das condições para ser considerado o sucesso da invasão biológica (WILLIAMSON, 1996):

1. na fase lenta, ou de dispersão pontual (menos de 50 anos da introdução), a espécie deve estar estabelecida a, pelo menos, 100 metros do foco de entrada (WILLIAMSON, 1996)
2. na fase exponencial, ou de dispersão difusa (mais de 50 anos da introdução), a espécie deve estabelecer-se a mais de 100 metros do foco de entrada (regra proposta nomeadamente para espécies com reprodução por semente); para o caso de espécies com reprodução por rizomas ou estolões, estas devem estabelecer-se a mais de 6 metros, em até três anos após a introdução (WILLIAMSON, 1996)

Por basear-se em invasões que tiveram sucesso, o modelo impede o entendimento de muitos fatores que controlam a invasão. Entretanto, este modelo tem feito emergir, pelo menos, seis certezas no âmbito dos estudos em invasões biológicas (WILLIAMSON, 1996):

1. o sucesso da invasão biológica está de perto correlacionado com o surgimento de estímulos e o habitat disponível, no âmbito de aspectos relacionados à espécie invasora (a pressão de propágulos, por exemplo) e a estrutura do território (no âmbito do potencial ecológico e ação antrópica)
2. em geral, apenas 10% das espécies introduzidas se naturalizam, e destas, apenas 10% tornam-se invasoras (Regra dos 10%)
3. a invasão caracteriza-se como um processo de rápida expansão e estabelecimento de populações autônomas e numerosas, com impactos significativos

4. a Regra dos 10% caracteriza a invasão como um fenômeno ecológico progressivo, e não unidirecional/linear, na dependência dos caracteres da espécie e fatores ambientais
5. não há uma proporção constante de espécies que passem de um grau/estágio do processo da invasão para o outro
6. a percentagem aproximada de espécies exóticas que se tornam invasoras é de 0,1%, já que, segundo a Tens Rule (Regra dos 10%), 10% das espécies exóticas passam a exóticas casuais, 10% das espécies exóticas casuais se naturalizam, 10% das naturalizadas se tornam invasoras, e 10% das espécies invasoras tornam-se espécies transformadoras.

O PROCESSO DE INVASÃO BIOLÓGICA E ALGUNS ESTUDOS ENFOCANDO O TEMA EM PORTUGAL E NO BRASIL: IMPORTÂNCIA DOS OBJETOS DE ESTUDO DA PESQUISA

Conservação da natureza e invasão biológica em Portugal e no Brasil

Ao elaborar um amplo panorama da realidade nacional, de acordo com Figueiredo, Leal e Meireles (2010), a Agenda 2020 Portuguesa (Portugal 2020), apontou como os principais estímulos e desafios para um maior desenvolvimento econômico, social e territorial português:

1. a produção de bens e serviços
2. a educação (com ações, sobretudo, no âmbito do cumprimento da escolaridade obrigatória e redução dos níveis de abandono escolar)
3. a promoção do desenvolvimento sustentável (com foco sobretudo quanto a eficiência no uso dos recursos naturais)
4. o acesso à terra (no âmbito do reforço da coesão territorial)

Os problemas sublinhados tendem a se agravar em Portugal, sobretudo em decorrência da diminuição da população portuguesa (cerca de 10 milhões de habitantes, de acordo com dados do Instituto Nacional de

Estatística – INE, de 2017), e com a crescente demanda de infraestruturas. Sobre as propostas no âmbito da construção da sustentabilidade e eficiência dos recursos do território português, a Agenda 2020 Portuguesa apresenta, sob um acordo de parceria com a Comissão Europeia EU (ESTRATÉGIA EUROPA, 2020), na forma de princípios de programação para 2014-2020, três focos principais:

1. **as emissões de carbono** (buscando a transição para uma economia com baixa emissões de carbono em todos os setores, e maior qualidade ambiental)
2. **as alterações climáticas** (promovendo a adaptação às alterações climáticas e à gestão e prevenção de riscos)
3. **a proteção do ambiente** (com o objetivo de proteger o ambiente e promover a eficiência na utilização dos recursos)

Com vistas a alcançar com plenitude todos estes objetivos, o território de Portugal foi classificado em 7 regiões, segundo a relação entre o PIB per capita e a média do PIB da EU:

1. regiões menos desenvolvidas/ <75% PIB (Norte, Centro, Alentejo, Açores)
2. regiões em transição/ 75-90% PIB (Algarve)
3. regiões mais desenvolvidas/ >90% PIB (Lisboa e Madeira)

Os conceitos de proteção do ambiente e conservação da natureza constituem num novo modelo de referência no desenvolvimento das atividades humanas. São dois dos principais conceitos adotados pela rede ecológica para proteção do espaço comunitário da União Europeia (Natura 2000/European Commission) – principal instrumento para a conservação da natureza na Comunidade Europeia – assim como pelo princípio da “sustentabilidade e eficiência dos recursos” do Projeto Portugal 2020, que consideram que a proteção do ambiente e a conservação da natureza tem por finalidade:

1. manter a qualidade geral de vida
2. assegurar o acesso contínuo aos recursos naturais
3. evitar os danos contínuos ao meio ambiente
4. promover a eficiência na utilização dos recursos
5. assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados
6. parar a perda da biodiversidade

Entre os principais componentes envolvidos na construção dessas finalidades estão: *(a) os resíduos urbanos; (b) os recursos hídricos e o uso do solo (gestão de bacias hidrográficas); (c) as águas residuais (ciclo urbano da água); (d) biodiversidade e ecossistemas.*

A gestão dos valores naturais protegidos e da biodiversidade, o conhecimento e a monitorização da biodiversidade, a promoção da proteção e do ordenamento dos recursos geológicos e das águas minerais, a recuperação de passivos ambientais, e o comprometimento com a qualidade dos mesmos, são alguns dos focos da proposta no âmbito da biodiversidade e dos ecossistemas europeus, e que, de acordo com os conceitos de proteção do ambiente e conservação da natureza adotados pela Rede Natura 2000 e pela Agenda Portugal 2020, e constante na convenção da Rede Nacional de Áreas Protegidas de Portugal (RNAP), podem ser estudados na perspectiva das invasões biológicas, um problema sério e que agrava a qualidade dos ambientes de todos os atuais 28 estados membros da União Europeia.

A área monitorada pela Rede Natura 2000 é de 18% do território europeu, espaço para conservação da natureza. O projeto Natura 2000, que utiliza formas sustentáveis de condicionamento ambiental, classifica o território protegido em *Sítios de Importância Comunitária (SIC)*, dividindo-os em *Zonas de Proteção Especial (ZPE)* e *Zonas Especiais de Conservação (ZEC)*, que contribuem para melhorar o uso racional dos recursos, reduzindo os prejuízos ao ambiente. Conforme dados da RNAP, a área para conservação em

Portugal é de aproximadamente 2.000.000ha, cerca de 22% do território, onde a RNAP monitora 681.220ha, área composta de 60 SIC's e 40 ZPE's, e superfície de 1,9 milhões de ha.

A invasão biológica em Portugal é estimada em 670 espécies exóticas (18% do total das espécies do território português, 15% são consideradas invasoras), pela legislação portuguesa que reconhece o problema através de decretos-lei, de acordo com os dados do grupo especialista em invasão biológica do Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra – CEF/UC (ALMEIDA, 1999; ALMEIDA; FREITAS, 2012; MARCHANTE, 2011; MARCHANTE *et. al.*, 2014).

Este cálculo tem como base o número de espécies consideradas naturalizadas em Portugal, distinguindo-as relativamente quanto ao meio em que prosperam, sua utilização, seu local de origem, datas e razões de introdução, diversidade taxonômica e habitats onde ocorrem, o que demonstra a necessidade da política ambiental vigente que atende principalmente à questões como a proibição na introdução de novas espécies, e a detecção, a criação, o cultivo e a comercialização das espécies consideradas invasoras e/ou de risco ecológico.

Até 1980, o Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA) era o principal agente gerenciador das políticas sobre invasão biológica em Portugal. Com a sua extinção, a quantidade de espécies invasoras aumentou significativamente, e as análises e políticas passaram a ser descentralizadas e foram significativamente modificadas.

No território brasileiro, as ações governamentais, a legislação pertinente e o setor privado não têm levado em consideração os danos resultantes das invasões biológicas no país, processo que pode tornar-se irreversível com custos aos recursos naturais disponíveis e nem sempre renováveis. De acordo com trabalho realizado por Zenni e Ziller (2011), à luz das iniciativas em invasão biológica no Brasil nos últimos anos, as plantas invasoras no Brasil são estimadas em 117 espécies.

Assim como em Portugal, este cálculo tem como base o número de espécies consideradas naturalizadas, distinguindo-as relativamente quanto ao meio em que prosperam, sua utilização, seu local de origem, datas e razões de introdução, diversidade taxonômica e habitats onde ocorrem. Ainda, como em Portugal, a política ambiental nesse âmbito atende principalmente questões como a proibição na introdução de novas espécies, e a detecção, a criação, o cultivo e a comercialização das espécies consideradas invasoras e/ou de risco ecológico, conforme dados do Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, em cooperação com a I3N Inter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil, 2010). No Brasil, os municípios tornaram-se responsáveis pela implantação de programas locais voltados para o combate à invasão de espécies exóticas, e na década de 1990 foram os responsáveis pela maior parte das normativas dirigidas ao combate deste problema.

No âmbito nacional do Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são, atualmente, os gerenciadores das políticas em invasão biológica do país, seja através de parcerias com os municípios ou de deliberações próprias. A Presidência da República, a partir de 2002, redirecionou os investimentos no âmbito da conservação da natureza do Brasil, através da regulamentação da Política Nacional de Biodiversidade, e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A partir disso, medidas foram tomadas para o aumento dos recursos destinados às invasões, deliberadas por órgãos como a Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Abrangidas pela iniciativa governamental ou privada, as invasões biológicas e as espécies invasoras, hoje em dia, constituem parte dos problemas ambientais cotidianos, dado o espaço que ocupam e os distúrbios

que ocasionam. A qualidade ambiental dos territórios invadidos pode ter repercussão nos núcleos onde se localiza o epicentro das invasões, e até na região como um todo. Por isso os trabalhos em invasão biológica têm focado essencialmente em fomentar ações que levem à relação equilibrada das espécies exóticas com o ambiente, objetivando a sustentabilidade do processo de desenvolvimento das invasões, incentivando estratégias sustentáveis de manejo dos territórios.

Conhecendo Espécies Exóticas Invasoras (EEI): a natureza da problemática das invasões por *Acacia*

A presente pesquisa é dirigida a um importante grupo de espécies de plantas exóticas, o gênero *Acacia* Mill., consideradas de médio e alto potencial invasor, que em geral não necessitam de intervencionismos do homem para adquirir sua naturalização, e que dispõem de recursos para adaptabilidade ao novo ambiente, tendo que conviver com situações de perturbação/degradação na grande maioria das vezes, devido ao comportamento ecologicamente negativo às condições da região.

A invasão biológica para esse grupo de espécies é considerada, sob certos critérios, como sendo um caso de “imperialismo ecológico”. Richardson *et. al.* (2011) discute o conceito de imperialismo ecológico, que pode ser considerado como tal em função:

1. do movimento intercontinental que ocorreu na era colonial entre o Novo Mundo e o Velho Mundo, com grupos australianos (gêneros *Acacia* Mill., *Pinus* L., *Eucalyptus* L'Hér) representando um caso especial de “imperialismo ecológico” (Richardson *et. al.*, 2011)
2. em função da exportação de Acácias Australianas para outras partes do mundo após a chegada dos colonizadores europeus à Austrália em 1788 (na Europa, por exemplo, muitas espécies de Acácias Australianas tiveram desenvolvimento e naturalização na primeira metade do século XIX) (RICHARDSON *et. al.*, 2011)

3. após disseminação pelo mundo, acresce a adaptabilidade dessas espécies às condições abióticas dos ambientes, sendo, no caso das Acácias, classificadas em 4 grupos (Richardson *et. al.*, 2011):

Acácias dos climas frios

Acacia melanoxylon

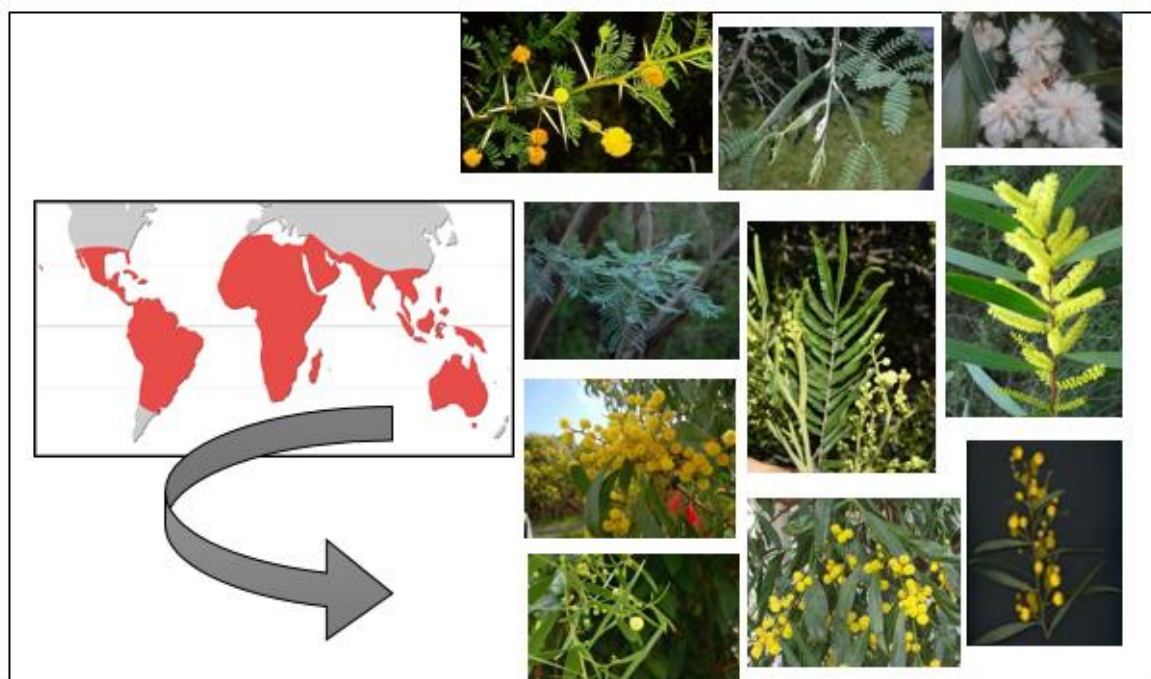
Acácia tropical

Acácia das zonas áridas

4. a constituição original das espécies, privilegiando as espécies que possuem características biológicas mais eficientes, como no caso da (i) *associação simbiótica bactéria* no sistema radicular com *rhizobia*, presente em inúmeras leguminosas, que auxilia na fixação de Azoto pela espécie, além de inúmeras outras adaptações ligadas a (ii) *resistência ao fogo*, (iii) *utilização de animais* nos processos de dispersão de sementes, e a (iv) *polinização particular* das Acácias, chamada de Síndrome de Polinização, com alocação de pouca energia para o néctar floral o que maximiza a reprodução de pólen e o banco de sementes após a polinização.

Existem várias iniciativas internacionais que envolvem todas as fases dos processos da invasão biológica por Acácias Australianas, com o objetivo de implantação de um *modelo global de gestão da invasão de Acacia*, em países invadidos por *Acacia*, que possui diversas finalidades, de acordo com o trabalho de Richardson *et. al.* (2011).

Figura 9 - Distribuição global de *Acacia*.



Fonte: World Wide Wattle Project (2021)

A determinação de um modelo global com vistas a promoção de programas de gestão dos ambientes invadidos por Acácias Australianas busca a melhoria da qualidade e produtividade de ambientes adequados às suas espécies. Entre os autores dessas iniciativas, no *Domínio Extra-Australiano*, é destaque o Centre of Excellence for Invasion Biology, CIB, desde 2004, com financiamento e coordenação do Department of Science and Technology Centres of Excellence Programme of the University of Stellenbosh (DST-NRF), além da participação de outras instituições da África do Sul como a University of KwaZulu-Natal, University of Cape Town, e University of Pretoria; no *Domínio Australiano*, é destaque o Projeto WorldWideWattle, banco de dados global do gênero *Acacia* da Austrália – WATTLE, iniciativa com financiamento do Government of Western Australia, com coordenação do Western Australian Herbarium (Department of Biodiversity, Conservation and Attractions). A presente pesquisa que realizamos se insere nesta preocupação e visa

contribuir para a melhoria da qualidade dos espaços invadidos por espécies de Acácias Australianas.

Em relação a importância do modelo global da *Acacia* para a Ciência da Invasão, entre outros aspectos, é estabelecido que as espécies devam atender às exigências do modelo teórico de translocação de espécies exóticas, considerando as taxas de plantação fora da distribuição nativa e o grau de destaque na representação em listas globais de espécies exóticas invasoras e investimentos na investigação dos seus processos de invasão.

O género *Acacia* Mill., com origem da descrição taxonômica de 1754 por Philip Miller, representa satisfatoriamente este modelo. O modelo global em questão, de *Acacia*, determina como critério de avaliação, as oportunidades e os fatores que influenciam a longa história de transferência de Acácias Australianas pelo mundo. Durante séculos as Acácias tem sido plantadas fora de sua região natural, onde várias espécies do género tem assumido comportamento diferente quando espécies exóticas, mesmo sob condições similares.

Hoje, diversas paisagens ao redor do mundo estão dominadas por plantações de *Acácia*. Algumas estão entre as maiores dispersoras e infestantes destes territórios, outras são somente espécies não nativas, e há aquelas que não se sabe se são espécies invasoras. A percepção humana sobre as Acácias difere entre as regiões do mundo, o que implica em diferentes formas de manejo e gestão, conforme as legislações, políticas ambientais, fatores culturais e sociopolíticos.

As diretrizes desse modelo podem ser mais detalhadas, adequando-se aos aspectos regionais e locais, abordando elementos como por exemplo: (i) as vias com que as espécies foram introduzidas; (ii) as características dos ecossistemas segundo o valor dos sistemas naturais (energia, climatologia); (iii) como tem sido as trocas nesses sistemas nos últimos tempos sob diferentes circunstâncias; (iv) porque as espécies têm mostrado diferentes graus de invasividade; (v) porque certos ecossistemas são mais susceptíveis à invasão;

(vi) a função das Acácias no ecossistema receptor e a sua capacidade de alterar os serviços dos ecossistemas; (vii) os fatores que influenciam na evolução da resposta do ambiente em diferentes regiões do mundo. O gênero *Acacia* e todos esses aspectos proporcionam uma múltipla dimensão na construção de um modelo global da translocação/introdução de espécies exóticas.

O gênero *Acacia* Mill. possui como área de distribuição original a Austrália com 1012 espécies, sendo 71 espécies consideradas naturalizadas e outras 23 espécies já identificadas como invasoras, em região geográfica classificada como o **Domínio Australiano das Acácias** (RICHARDSON *et al.*, 2011).

Há ocorrência de espécies nativas na América (185 espécies), na África (144 espécies), e na Ásia (89 espécies), com destaque para 10 espécies de *Acacia* exclusivas da região do Indo-Pacífico, territórios categorizados como o **Domínio Extra-Australiano das Acácias**, junto com a Europa, onde não há presença de espécies nativas de *Acacia*.

As espécies de *Acacia* vem sendo translocadas da Austrália no decorrer dos últimos 250 anos, com um total de aproximadamente 366 espécies transportadas para fora da Austrália. Na Austrália, as Acácias ocupam o território de leste a oeste, onde adquirem importante característica evolucionária dada as diferentes condições climáticas e edáficas no país de origem, assimilando-se às condições de regiões como o Mediterrâneo, que tem sido invadido por aproximadamente 50 espécies de *Acácias Australianas* (RICHARDSON *et al.*, 2011). Como o mais característico atributo biológico das Acácias, destaque para a presença de filódios sempreverdes (esclemórficos com variados mecanismos xeromórficos), de diferentes tamanhos e nervuras.

De acordo com o Centre of Excellence for Invasion Biology – CIB (RICHARDSON *et al.*, 2011), podemos estabelecer alguns dos critérios gerais do modelo da invasão por *Acacia* a serem pesquisados neste trabalho, dada a

importância das Acácias Australianas no desenvolvimento de um modelo global em invasão biológica:

- a) Alto número de espécies transportadas, sendo o terceiro taxa mais disseminado para fora da região original, com 23 espécies confirmadas invasoras, e muitas outras naturalizadas;
- b) Taxonomia e filogenia já identificadas e documentadas, permitindo associar o potencial invasor das espécies ao significado filogenético; inúmeras espécies exóticas vêm dos maiores clades do gênero *Acacia*;
- c) Ocorrência na maioria das regiões biogeográficas do subcontinente Australiano, numa dinâmica espacial regional que beneficia a adaptabilidade das espécies em diversas partes do mundo;
- d) Conhecimento prévio do alcance original da distribuição das espécies nativas na Austrália, com disponibilidade dos dados locais em databases, facilitando análises macroecológicas e biogeográficas, e a modelação das informações sobre a distribuição das espécies;
- e) Altos níveis de divergências e variações intraespecíficas (diversidades genética e filogenética, por exemplo), apresentadas pelas populações de Acácias Australianas no Domínio Extra-Australiano;
- f) Variação nas formas de uso e ocupação do solo em diferentes partes do mundo, motivando seleções naturais para vários traços das espécies (crescimento, robustez, tolerância ambiental);
- g) Utilização para propósitos diversos no Domínio Extra-Australiano, o que beneficia o entendimento dos motivos da introdução das Acácias e seu papel na troca de cultura e outros elementos dos sistemas regionais;
- h) Vasta documentação já publicada sobre as razões e demais aspectos no âmbito da introdução de *Acacia* pelo mundo; este grupo foi transportado a partir da Austrália, sobretudo por razões comerciais, para diferentes partes do mundo, sendo hoje um componente importante da maior parte dos diferentes ecossistemas do planeta;

- i) Vasta literatura já existente sobre a biologia das espécies de Acácias Australianas indígenas (nativas) e não indígenas (exóticas), facilitando a comparação intraespecífica entre muitas regiões do mundo;
- j) O estudo da introdução de Acácias Australianas pelo mundo permite muitas oportunidades, ao explorar, por exemplo, a interação entre os níveis tróficos e fluxos gênicos que contribuem no sucesso das invasões biológicas, mediante suas influências à biota nativa, e os efeitos da viabilidade e qualidade das espécies de importância comercial;
- l) A longa história de manejo de *Acacia* em alguns países, relativamente à recente iniciação de manejo em outros, cria uma oportunidade ideal para construções generalizadas da melhor prática de gestão, manejo e controle das introduções e invasões do gênero *Acacia* no mundo.

No tocante ao contexto regional, Portugal e Brasil, considerando a temática das invasões por *Acacia*, o Invasive Species Specialist Group (ISSG) e o Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI), o World Wide Wattle Project (WATTLE), o Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE), a I3N Inter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil), indicam as espécies *Acacia melanoxylon*, *Acacia dealbata* e *Acacia longifolia*, como as Acácias Australianas mais difundidas, com expressivo potencial de invasividade.

A espécie focal da presente pesquisa, *Acacia longifolia* (Andrews) Willd., também conhecida como golden wattle (Estados Unidos), acácia-de-espigas (Portugal) e acácia marítima (Brasil) (Figura 10), é um arbusto ou pequena árvore de até 8 metros, pertencente à família Fabaceae e de origem australiana, cuja presença na Europa e na América parece dever-se a seu uso como fixadora de dunas litorais.

Dentre as diversas características das invasões por *A. longifolia*, destaque para a rápida proliferação dessa espécie em ecossistemas costeiros, que pode chegar a cobrir extensas superfícies, com formação de densos tapetes, sobre as dunas litorais, limitando a chegada de luz, impedindo

o intercâmbio gasoso entre o ar e o solo, aumentando os níveis de nitrogênio. Outras características da invasão por *Acacia longifolia* são a elevada capacidade de reprodução e dispersão, além do rápido crescimento (MARCHANTE, 2007; MARCHANTE et. al., 2014).

Esses efeitos lhe conferem a capacidade de alterar a composição e a microbiologia do solo, e impedir o desenvolvimento da vegetação da restinga, provocando uma diminuição da diversidade vegetal. Além disso, é uma espécie com reprodução seminal, geradora de banco de sementes viável por até 10 anos (MARCHANTE, 2007; MARCHANTE et. al., 2008; OLIVEIRA-COSTA et. al., 2015; OLIVEIRA-COSTA; PIVELLO, 2017).

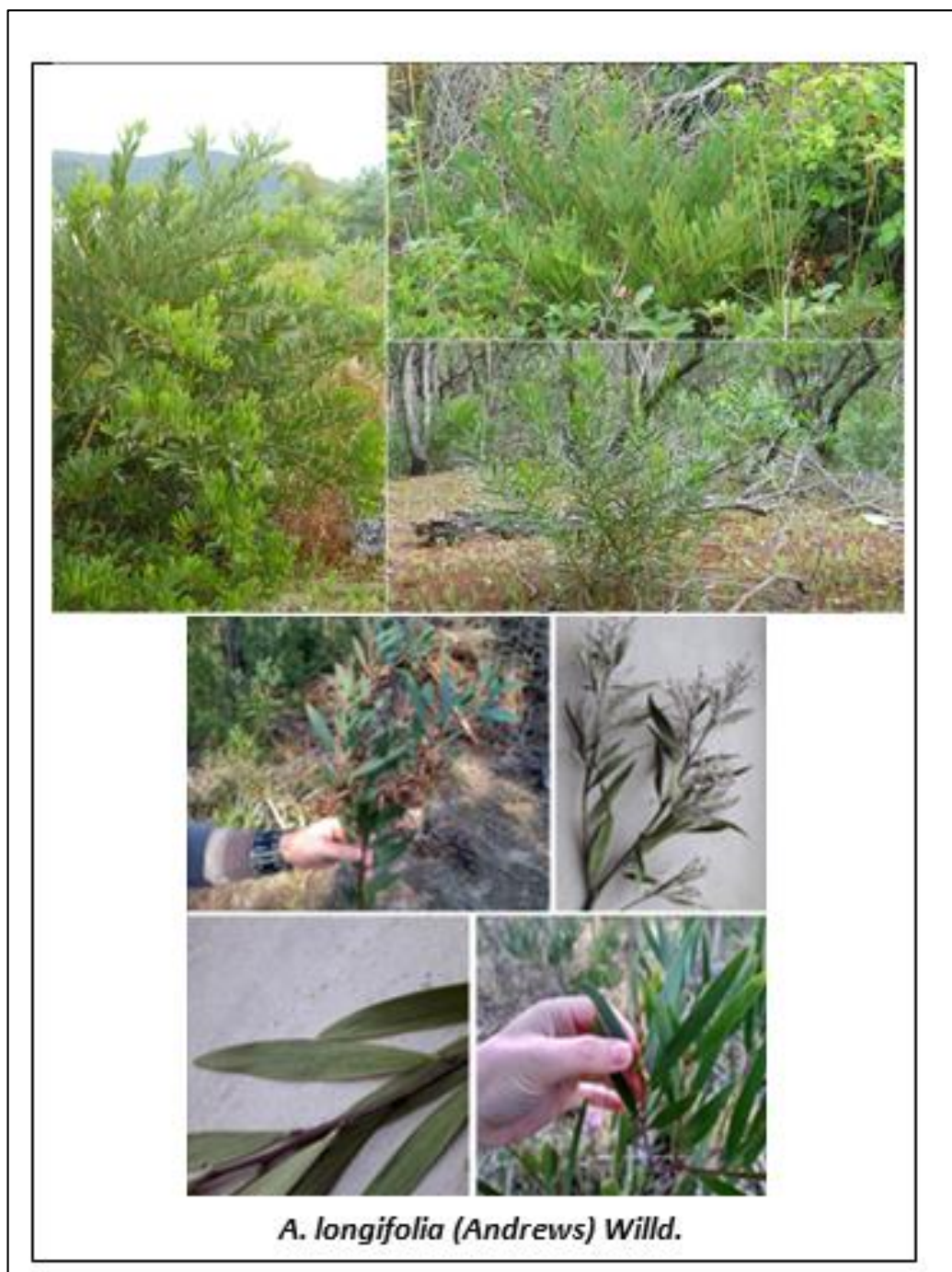
No âmbito das técnicas de controle, têm sido testados, com sucesso, métodos físicos (manual e mecânico) e métodos químicos (herbicidas, como o glifosato), em países como África do Sul, Portugal e Austrália. A introdução de um agente para controle biológico é recente (vespa africana *Trichilogaster acaciaelongifoliae*), onde esse tipo de controle parece ter sucesso na África do Sul e em Portugal.

Considerações a respeito das zonas costeiras: as áreas de estudo

No tocante a estudos regionais, considerando a temática das invasões por *Acacia longifolia*, Marchante (2011), Oliveira-Costa e Pivello (2017), e a I3N Iter-American Biodiversity Information Network (I3N-Brazil) indicam a Região Sul do Brasil e a Região Centro de Portugal como núcleos de invasão biológica dessa espécie, com expressivo grau de invasibilidade e invasividade, e, considerando o *Índice de Invasão* proposto no modelo teórico da invasão (ponto 1.3), constata-se que as regiões em questão se enquadram como áreas suscetíveis à invasão por *A. longifolia*, posto que a espécie apresenta nestas regiões valores de dispersão que ultrapassam espacialmente 100 metros a partir do epicentro da infestação, superando assim o escopo proposto no modelo teórico (ponto 1.3), que utiliza os valores de dispersão das

espécies lenhosas de pelo menos 100 metros do foco de entrada para a identificação das áreas suscetíveis à sua invasão biológica.

Figura 10 - A espécie Australiana *Acacia longifolia* (Andrews) Willd



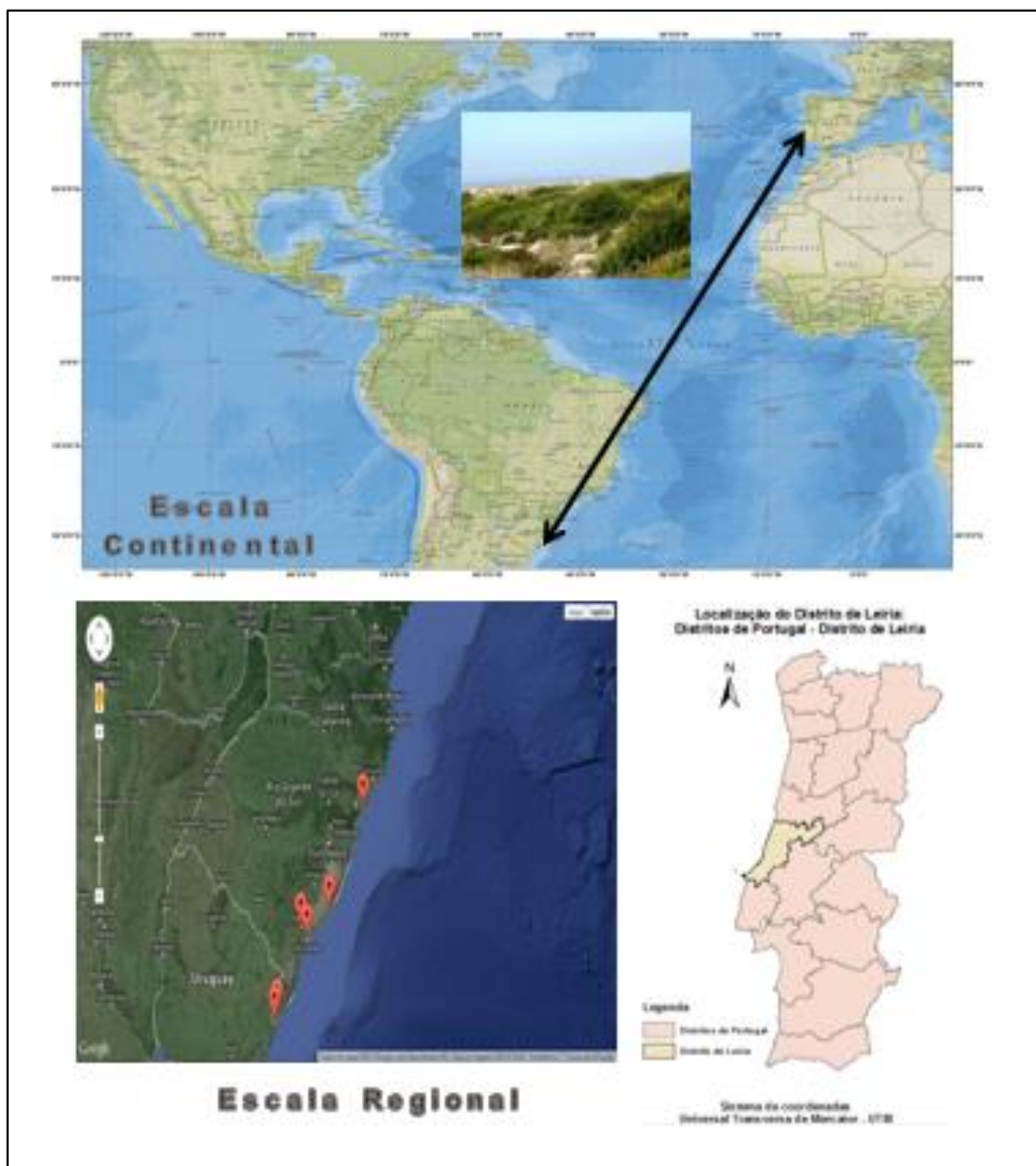
Fonte: arquivo pessoal (2021)

Pautado nessa constatação e nos resultados de Marchante (2011) e Oliveira-Costa e Pivello (2017), que indicam do ponto de vista ecológico (condições do solo, fixação de N₂) que as áreas dunares portuguesas e brasileiras são suscetíveis à invasão por *Acacia* (com diferentes graus de invasibilidade), optou-se pelo estudo dos núcleos de invasão por *A. longifolia* da **Região Centro de Portugal** e da **Região Sul do Brasil**, objetivando uma avaliação cuidadosa da relação entre o risco físico e biológico da invasão da espécie, que denotam a invasibilidade e a invasividade efetivas, considerando uma análise multitemporal.

As regiões climáticas a serem analisadas nesta pesquisa são classificadas de acordo com Köppen como mesotérmicas e úmidas (Csa/Cfb), com estação seca indefinida e chuvas de inverno, correspondendo ao clima *temperado mediterrânico* e *subtropical temperado*, respectivamente, localizando-se nas faixas climáticas de médias latitudes. Estas abrangem todo o território português, parte do Brasil central e toda sua porção sul. Médias latitudes são marcadas pelo clima temperado, com as quatro estações bem definidas, sob influência de massas de ar quente provenientes das regiões tropicais, assim como das correntes de ar frio advindas dos polos. As temperaturas médias anuais são menores que 18°C, a precipitação, superior a 30mm de chuva. Como referências hídrico-climáticas nestas regiões, escolhemos os sistemas litorais do **Distrito de Leiria**, na Região Centro de Portugal, e do **Estado do Rio Grande do Sul**, na Região Sul do Brasil (Figura 11).

Leiria, a capital do Distrito de Leiria, situa-se a 39°46' de latitude norte e 53° de longitude oeste, inserida na Região Centro de Portugal e Sub-região de Leiria; Porto Alegre, a capital do Estado do Rio Grande do Sul, situa-se a 30°01' de latitude sul e 51°13' de longitude oeste, dentro da Mesorregião da Grande Porto Alegre, Microrregião de Porto Alegre.

Figura 11 - Áreas de estudo: Leiria e Rio Grande do Sul



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

O clima das regiões caracteriza-se por ter influência oceânica, estações do ano bem caracterizadas, verão e inverno bem definidos, sendo o inverno mais marcado em Leiria. Durante o primeiro semestre, em Leiria, o clima é frio e úmido, com a média das temperaturas entre 15° e 7°C, podendo as mínimas baixarem aos 0°C. Elevadas precipitações ocorrem neste período, nos meses de abril a junho. No segundo semestre, são registradas as temperaturas altas,

o clima é quente e úmido, com temperaturas médias entre 25 e 12°C, com chuvas de outono.

Em Porto Alegre, no primeiro semestre, o clima é quente e úmido, com a média das temperaturas entre 25° e 17°C. As elevadas precipitações são concentradas nesse período, nos meses de janeiro a março. No segundo semestre, são registradas as temperaturas mais baixas, com temperaturas médias entre 17° e 12°C.

O presente estudo contempla os sistemas costeiros de Leiria, na Região Centro de Portugal, e de Porto Alegre, na Região Sul do Brasil. Para efeito do enquadramento das áreas de análise, estas duas regiões são eleitas como áreas amostra em Portugal e no Brasil. Outras porções das regiões Centro de Portugal e Sul do Brasil também tem sido avaliadas, sobretudo para efeito da validação dos dados e outros testes de confirmação das variáveis analisadas.

A porção sul dos sistemas costeiros da Região Centro de Portugal é caracterizada por formações sedimentares, solos arenosos, com costões, contrafortes rochosos, e falésias, entretanto é na sua porção norte, local escolhido para efeito da presente investigação, de solos mais compactos, onde encontram-se sistemas costeiros significativamente mais invadidos/perturbados por *A. longifolia*.

No Brasil a *A. longifolia* está presente em todos os estados da Região Sul: Paraná (Curitiba), Santa Catarina (Florianópolis/Ponta das Aranhas/Parque Estadual do Rio Vermelho/Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição; Itapema/Restinga; Laguna; Ararnaguá), e no Rio Grande do Sul (Pelotas/Estrada para Praia do Laranjal/Loteamento das Acácias/Vila Assunção II; Santa Vitória do Palmar/Hermenegildo/Barra do Chuí; Chuí; Rio Grande/Praia do Cassino; Mostardas/Parque Nacional da Lagoa do Peixe; Torres/Restinga; Tramandaí/Horto Florestal do Litoral Norte/SEMA) (I3N-Brazil).

Tomando o município de Leiria como exemplo no contexto da Região Centro de Portugal, Leiria atualmente possui aproximadamente 127.000 habitantes, de acordo com o INE (2011); Porto Alegre, como exemplo no

contexto da Região Sul do Brasil, possui atualmente aproximadamente 1.500.000 habitantes, de acordo com o IBGE (2018).

As populações de Leiria e Porto Alegre tiveram um aumento de quase 100% em 100 anos, o que se reflete nas mudanças do uso e ocupação da terra. Leiria possui densidade populacional de 225 hab/km², e Porto Alegre 3.000 hab/km², com mais de 90% da população ocupando a área urbana – 565km² e 300,00 km², respectivamente.

Segundo o censo PNUD (dados de 2010), Porto Alegre, no Sul do Brasil abriga índice IDH de 0,8, 3º maior do Brasil e classificado como “muito elevado” na escala global de comparabilidade, com PIB per capita de 68,1 reais (IBGE, 2015); Leiria, no Centro de Portugal, abriga índice IDH de 0,9, semelhante aos demais distritos portugueses, todos com IDH elevado (acima de 0,8), e PIB per capita de 103,18 euros, valor considerado acima da média nacional de Portugal.

Este é o quadro geral da zona costeira da Região Centro de Portugal e da Região Sul do Brasil, onde os estudos mais detalhados poderão mostrar a dinâmica natural e os impactos ambientais dos territórios, devendo, no caso da presente pesquisa, ser entendida como um detalhamento das potencialidades e limitações para gerenciamento dos recursos naturais e formas de utilização das áreas, na ótica das invasões biológicas. No Distrito de Leiria e no Estado do Rio Grande do Sul, devido às características físicas e socioeconómicas já referidas, o problema das invasões não pode ser desconsiderado no projeto de ordenamento do território e conservação da natureza locais.

Nas últimas décadas tem havido uma busca permanente por uma maior ocupação do espaço costeiro destas regiões, com modificações, sobretudo, nos sistemas litorais, devido às transformações mais amplas que atingem toda a sociedade, tais como os processos de urbanização e demanda de serviços. Entretanto, o que se verifica nas duas regiões é a total falta de conscientização e adequação do uso e da ocupação da terra nestas

áreas, com raras exceções, às condições ecológico-geográficas, tendo como resultado territórios geograficamente e ecologicamente mais susceptíveis às invasões biológicas.

As atividades de controle e monitoramento de plantas invasoras destinadas às áreas de estudo, na maioria dos casos, tem procurado apenas resolver o problema da infestação e proliferação populacional existente, sem considerar as questões relacionadas com a qualidade dos ambientes envolvidos, as condições socioambientais locais, e com o sistema litorâneo como um todo, que é resultado dos fluxos e interações na escala regional. Por este motivo esta investigação analisa os núcleos ambientais ocupados e perturbados por *A. longifolia*, desde núcleos com baixo grau de ocupação pela espécie (muito comum em algumas porções nas regiões de estudo com presença de indivíduos isolados).

Algumas atividades de controle e monitoramento vem sendo desenvolvidas nas regiões de estudo o que não altera o desenvolvimento do presente trabalho. Entretanto, dependendo da atividade desenvolvida (há áreas em Leiria onde estão sendo testados métodos avançados de controle biológico, e no Sul do Brasil alguns núcleos da espécie estão controlados, como é o caso de Florianópolis), os núcleos de invasões por *A. longifolia* em áreas controladas poderão apresentar resultados diferentes, gerando um modelo de invasão local diferenciado, como poderá ser comprovado por esta investigação.

Este trabalho pretende, também, contribuir para o estudo de indicadores de sustentabilidade ambiental dos territórios às invasões biológicas, combinado, mais especificamente, com estudo de propostas de gestão. O estabelecimento de parâmetros ecológico-geográficos que avaliem a susceptibilidade ambiental e o desempenho de espécies invasoras nas áreas de estudo e orientem os tomadores de decisão em relação às melhores soluções económicas, sociais e ecológicas para o problema das invasões, é um trabalho que, com certeza, contribuirá para a melhoria das

condições ambientais dos espaços invadidos e para uma maior conservação da natureza, considerando o grau de severidade da invasão com o qual as áreas em análise convivem.

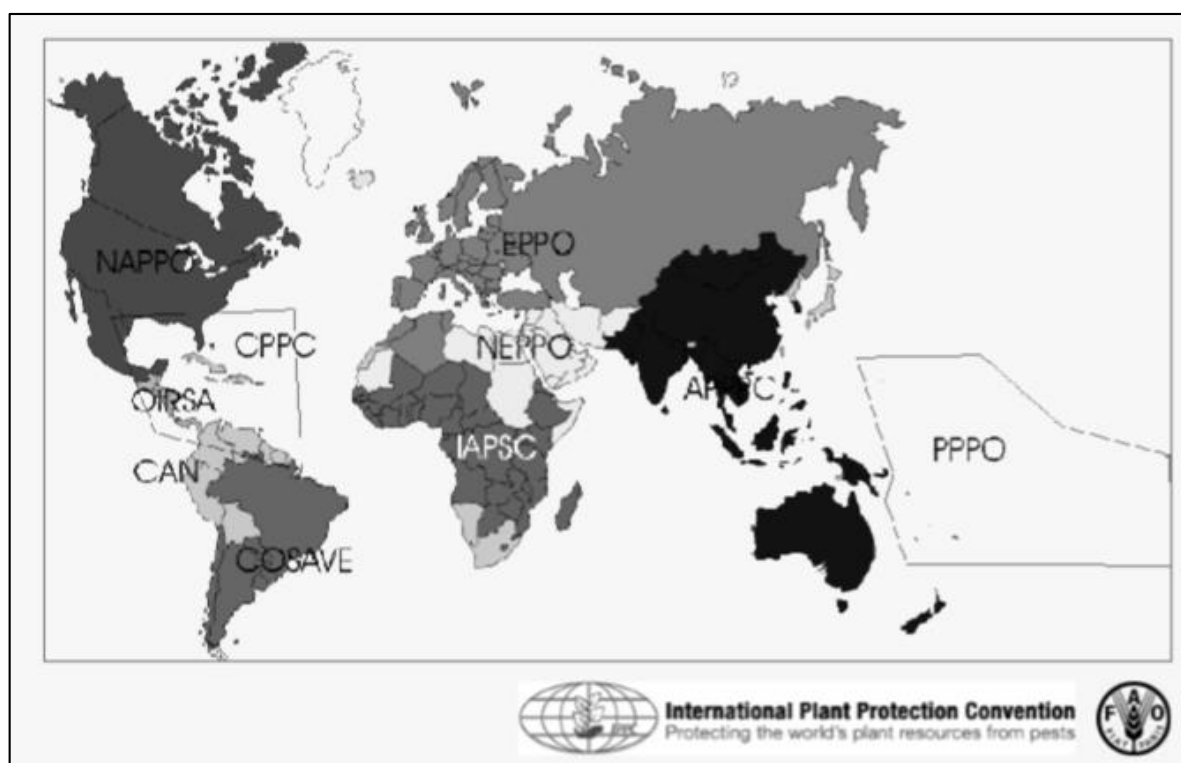
Os dados ISPM (*International Standards for Phytosanitary Measures*), *Plant Resources Protection – From Harmful Pests* (Pest Risk Analysis), e *International Trade and Invasive Alien Species*, da *International Plant Protection Convention* (IPPC, 1951) e apoio da *FAO's Plant Protection Service*, *World Trade Organization* e do *Council of Europe* (COE), são três dos mais importantes documentos e publicações internacionais que estabelecem as diretrizes para as áreas invadidas por plantas exóticas, a partir de um zoneamento que agrupa o conjunto da flora global segundo as exigências de conservação para cada região.

O zoneamento, chamado *Regional Plant Protection Organizations*, divide o globo em 8 zonas: **EPPO (União Europeia); COSAVE (Mercosul); NAPPO (NAFTA); OIRSA (Caribe); CAN (América do Sul); IAPSC (África Subsaariana); NEPPO (Norte de África e Oriente Médio); APPPC (Oriente e Oceania)** (Figura 12). Para cada região, são apresentadas diretrizes para as espécies mais invasoras (Red List; Alert List; Observation List), recomendações para pestes (Pest Recommended Regulation), os habitats e o uso da terra, a vida e as formas de crescimento das espécies. No caso de Portugal, seu território está inserido na EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*), sendo um dos 50 países da *Regional Plant Protection Organization for Europe* (RPPO). Quanto ao território brasileiro, este está inserido na COSAVE REGION (Figura 12).

O Projeto Millenium (*Millennium Ecosystems and Human-Being Assessment*) e seus alvos (os projetos independentes *Millennium Development Goals/MDGs* e *Sustainable Development Goals/SDGs*), propostos sob declaração de 191 países durante reuniões das Nações Unidas em 2000 e outra em 2015 (*United Nations Millennium Declaration*), apresenta diretrizes para avaliar e gerir os ecossistemas (condições abióticas) e as condições

bióticas, socioambientais e socioeconômicas, utilizando um conjunto de indicadores de sustentabilidade para combate da pobreza, fome, degradação ambiental, doenças, e do analfabetismo, sob a meta de 2030 de encerramento do acordo.

Figura 12 - Localização das áreas de influência da EPPO e COSAVE



Fonte: Google imagens (2021).

Alguns desses alvos partem da definição dos objetivos da sustentabilidade ambiental e conservação da natureza, e fazem o detalhamento desses objetivos numa estrutura que relaciona os objetivos com os indicadores e seus significados. Os indicadores podem ser validados através de várias técnicas e métodos, através de análises multivariadas, revisão de trabalhos publicados, sistema de informações geográficas (SIG), e trabalhos em laboratórios e campo. Os indicadores de sustentabilidade do Millennium constituem numa importante base teórica para diagnósticos dos

ecossistemas, tomada de decisões acerca dos problemas ambientais e monitoramento de ações a longo prazo.

Os 17 indicadores SDGs (Figura 13) visam promover mudanças nos processos de produção, consumo, conservação e sustentabilidade, em contextos de países desenvolvidos, subdesenvolvidos e em desenvolvimento, reduzindo os problemas ambientais, utilização dos recursos naturais, verificação da adequação do ambiente às condições locais, informando sobre a qualidade de vida dos espaços.

É dentro desta linha, com foco sobretudo dos alvos **11 (*sustainable cities and communities*)**, **13 (*climate action*)**, e **15 (*life on land*)**, que se insere esta pesquisa e, mais especificamente, no eixo de análise das invasões biológicas em espaços costeiros, que, na Europa, trata-se de aproximadamente 500 espécies de plantas vasculares, de acordo com estudo de Pyšek *et. al.* (2004) (*Handbook of Alien Species in Europe*).

Nesse âmbito, sob a ótica dos objetivos do Millennium e SDGs, a CBD (*Convention on Biological Diversity*), em parceria com o SCOPE, estabeleceram para as invasões biológicas, que:

- (i) as espécies invasoras e seus vetores devem ser identificados e priorizados
- (ii) espécies prioritárias devem ser controladas e erradicadas, e seus vetores devem ser mensurados para prevenir a introdução e estabelecimento de novas espécies
- (iii) deve-se estabelecer instrumento regulador dedicado às invasões, para prevenção e manejo da introdução e expansão de espécies invasoras
- (iv) deve-se elaborar políticas de combate a invasão através do desenvolvimento de instrumento legislativo dedicado para tal
- (v) deve-se encorajar governantes a considerar, onde necessário, colocar em prática mecanismos para manejo das espécies

Figura 13 - Sustainable Development Goals SDG's



Fonte: Google imagens (2021).

MODIAL-PTBR | MODELO DE DISTRIBUIÇÃO E INVASIVIDADE DA ACACIA LONGIFOLIA. ANÁLISE ECO-GEOGRÁFICA COMPARATIVA ENTRE PORTUGAL E BRASIL

Considerações gerais acerca da proposta teórico-metodológica

É neste panorama que se insere esta pesquisa. Procuramos, como enfoque, a susceptibilidade ambiental, e, em especial, a dos territórios com presença de espécies invasoras, abordando questões levantadas pelo SCOPE, como a melhoria da qualidade ambiental e as condições ecológicas dos territórios, e incentivo a busca de novas estratégias sustentáveis de manejo e conservação dos ecossistemas.

Este projeto, sob o título “**MoDIAL-PTBR - Modelo de Distribuição e Invasividade da *Acacia longifolia*. Análise eco-geográfica comparativa entre Portugal e Brasil**”, corresponde à tese de Doutorado do curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Coimbra – UC, com co-

orientação pela Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de São Paulo – USP, onde será possível desenvolver estudos e pesquisas nas áreas da Geografia e da Ecologia, com pesquisadores de diferentes setores no âmbito do tema das invasões biológicas.

Com a visão interdisciplinar efetivada durante o percurso da pesquisa, com experiências prévias em Portugal e no Brasil, poderão ser ampliadas a atuação profissional e desenvolver novos métodos de investigação, direcionados ao uso, planejamento, manejo e gestão das espécies e dos territórios.

As investigações prévias tiveram por objetivo obter resultados e dados no âmbito das espécies e dos ambientes, primários e secundários, incluindo a busca por um estreitamento das relações entre os pesquisadores e as instituições de pesquisa envolvidas no projeto, potencialmente vindo a criar uma rede de estudos sobre *Acacia*.

Os dados preliminares da parte teórica do estudo foram apresentados na *15th International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions*, realizada em Praga, na República Checa, e já estão publicados (Oliveira-Costa, Ferreira & Pivello, 2020).

Neste projeto de pesquisa, é eleita como espécie focal a australiana *Acacia longifolia* Andrews (Willd.), leguminosa de ampla distribuição geográfica, e teremos como áreas de análise alguns locais por ela invadidos em Portugal e no Brasil (Leiria e Rio Grande do Sul, respectivamente).

Os sistemas costeiros de Portugal e do Brasil, e suas circunvizinhanças, nas regiões centro de Portugal e sul do Brasil, apresentam uma das maiores concentrações, até hoje conhecida, de Acácias Australianas nos continentes europeu e americano. Espécies de *Acacia* distribuem-se por mais de 28.000 km² de área em Portugal, e 550.000 km² de área no Brasil.

São encontradas espécies de Acácias invasoras em solos da orla sedimentar costeira com abundância de dunas litorais (*A. cyanophylla*, *A. longifolia*, *A. pycnantha*, *A. podalyrialefolia*, *A. retinoides*), em solos calcários

marítimos (*A. cyclops*, *A. farnesiana*, *A. karroo*), em solos derivados de granitos alcalinos ou xistos carbônicos de fácies marítima (*A. dealbata*, *A. mearnsii*), além das áreas de solos sedimentares das planuras sublitorais e solos das vertentes atlânticas (*A. melanoxylon*).

Acacia longifolia é considerada como uma das espécies invasoras mais agressivas em Portugal, pelo Decreto-Lei nº 565/99. No Brasil, a *A. longifolia* é considerada invasora no Paraná (Resolução IAP nº 192/05), em Santa Catarina (Resolução COSEMA nº 08/12), e no estado do Rio Grande do Sul (Resolução SEMA nº 79/13).

As pesquisas com *Acacia longifolia* em Portugal foram inicialmente focadas no comportamento da espécie. Estudos sistemáticos continuam sendo realizados para o estabelecimento de estratégias de manejo, na tentativa de monitoramento e controle das populações.

Os dados obtidos em aproximadamente 20 anos de pesquisas em Portugal com *A. longifolia* revelam sinais da presença da espécie há 200 anos no país. A opção da área de pesquisa pelas zonas costeiras portuguesa e brasileira deve-se ainda a sua significativa importância ecológica e econômica. Estas zonas apresentam invasões pouco estudadas, tanto sob a ótica das espécies, quanto dos ambientes.

Inexistem trabalhos específicos que tenham como foco a susceptibilidade à invasão e os impactos geo-ecológicos à luz de ampla abordagem eco-geográfica comparativa entre diferentes situações de invasão da *Acacia longifolia*. A proposta desta pesquisa é fornecer dados que contribuam para o entendimento da evolução dos ambientes invadidos e as respectivas táxones, contribuindo para a contextualização eco-geográfica de uma espécie invasora de ampla distribuição geográfica, com translocação da Austrália desde pelo menos 200 anos.

Justificação e enquadramento do trabalho

As condições ecológico-geográficas existentes no interior das zonas costeiras possibilitam a ocorrência nessas zonas da maior concentração da produtividade biológica do planeta, e influenciam diretamente as condições de sustentabilidade ao longo de uma faixa relativamente estreita, formada pelas plataformas continentais e limites das planícies costeiras. Nos Sistemas Costeiros encontram-se os habitats mais produtivos e diversos do planeta, vitais para a proteção da costa e fornecedora de recursos para uma variedade de espécies. A *Acacia longifolia*, a espécie em estudo, apresenta uma elevada capacidade de colonizar diferentes ambientes costeiros quando avaliada a sua distribuição potencial, tanto na sua área de origem como nas suas áreas invadidas.

Na utilização dos recursos fornecidos pelo ambiente costeiro, com o intuito de suprimir suas necessidades biológicas, combinada a simultânea degradação da qualidade do meio ambiente, passado o período das introduções da *Acacia longifolia* em Portugal e no Brasil, certamente o meio físico não permaneceu constante, e a espécie terá adaptado-se as necessidades advindas das mudanças ecológicas, tendo desenvolvido novos mecanismos que possibilitaram a sua adequabilidade aos ambientes.

Estes mecanismos compreendem desde similaridades biológicas e fisiológicas com as espécies nativas, até alterações no funcionamento dos ecossistemas, onde foram consideradas as necessidades das espécies na integração às condições locais.

Além da perspectiva eco-geográfica de como as populações invasoras de *Acacia longifolia* têm se relacionado com o ambiente costeiro no tempo e no espaço, este projeto de pesquisa parte de uma necessidade básica para a compreensão do processo da invasão: *a influência das condições ambientais vigentes e as modificações pré e pós estabelecimento dos elementos invasores.*

Os impactos ambientais induzidos pelas atividades humanas são extremamente significativos para as invasões biológicas, no geral, e tem

significativa importância nas áreas costeiras, no específico, trazendo sérios problemas para ambos os casos (geral e local).

As condições socioeconômicas desses territórios são um importante indicador dessa dinâmica, pelo fato de um significativo contingente populacional habitar as áreas costeiras, com a capacidade de suporte dos recursos locais sendo excedida, muitas vezes superior a capacidade dos sistemas naturais, afetando diretamente o caráter do desenvolvimento dos impactos sobre o meio natural.

Algumas espécies de *Acacia* são modelos globais da Ciência da Invasão (Richardson *et al.*, 2011) com destaque para a *Acacia longifolia* que é reconhecida como espécie invasora em Portugal e no Brasil.

As atividades humanas interferem nos seus processos de estabelecimento na zona costeira, e, conseqüentemente, na proteção do sistema ambiental costeiro. Nos Sistemas Costeiros (praias, campo de dunas, planícies fluviais, planícies fluviomarinhas, planícies flúvio-lacustres, tabuleiros costeiros) os ambientes terrestres e marinhos são sistemas integrados e suas partes estão inter-relacionadas, onde a alteração de um componente influi em outras partes e na disfunção do sistema como um todo. O impacto acumulativo devido as pressões exercidas pela presença de espécies invasoras, produz vários resultados negativos, provocando mudanças no potencial hidrológico, no suporte da estrutura, e modificação do escoamento superficial.

A identificação dos problemas teóricos é uma questão que decorre de situações específicas da área, estando relacionada aos fenômenos ou variáveis que serão investigadas. Um diagnóstico a partir do reconhecimento das condições existentes, da análise dos recursos naturais com a integração das características biológicas das espécies e as condições socioeconômicas dos territórios, permitirão a tomada de decisões sobre a espécie e a capacidade de suporte do meio.

Entre as principais problemáticas locais, foram identificados:

1. Transformação do território, experimentada ao longo do processo histórico de ocupação das terras e atividades antropogênicas, responsáveis pelas introduções das espécies exóticas, transformações dos fluxos de energia e matéria, e modificações na estrutura e funcionamento do ambiente costeiro e de seus componentes;

2. Redução da biodiversidade, com aumento da competição, diminuição da variedade de habitats e do potencial genético das espécies (genótipos);

3. Modificações no meio abiótico, com interferências no balanço hídrico, processos sucessionais, estrutura da paisagem, e produtividade;

4. Intensificação da ocupação da terra, com crescimento dos núcleos populacionais e mudanças na dinâmica socioeconômica.

Algumas questões específicas são analisadas neste trabalho, levando-se em conta a região climática onde as espécies invasoras estão inseridas (escalas global e regional), as condições dos solos (escala regional e local), as diferenças taxonômicas da espécie (escala da espécie e subespécie), a distribuição potencial e atual da espécie nos domínios Australiano e Extra-Australiano.

É inquestionável a relação existente entre as condições dos ambientes à escala continental dos sistemas costeiros, e as encontradas no interior desses sistemas, à escala regional/local, o que também justifica a investigação. Alguns dos problemas que norteiam esta pesquisa:

1. Por que as invasões biológicas geram impactos diferenciados nos Sistemas Costeiros?
2. Os territórios dos Sistemas Costeiros podem ser considerados susceptíveis às invasões?
3. Quais características estruturais dos sistemas costeiros tornariam essas áreas mais susceptíveis às invasões?
4. Quais atributos biológicos das espécies exóticas desses ambientes tornariam essas espécies potencialmente invasoras?

5. Quais são as alternativas a serem empregadas nos sistemas costeiros para que possam garantir as condições mínimas de sustentabilidade ambiental, na ótica do problema das invasões?
6. Quão importante é a similaridade das características das espécies e dos territórios invadidos por *Acacia longifolia* em Portugal e no Brasil para explicar a susceptibilidade desses territórios?
7. Como as espécies e os ambientes diferem? A diversificação é esperada? Há um padrão de distribuição? Quais os fatores bióticos e abióticos que mediam essa diversificação?

Por esse motivo, este trabalho investiga a susceptibilidade à invasão gerada no interior dos sistemas costeiros portugueses e brasileiros, destinados à invasão por espécies de *Acacia*, e os impactos geo-ecológicos de suas áreas externas, considerando as situações de perturbação presentes na grande maioria dessas zonas.

Investigações comparadas entre Portugal e Brasil, dado o contexto de tradição do tema na Europa, pode ser uma mais valia, na medida em que podem ser comparados dados desde a fase de diagnóstico até o estabelecimento de ações de manejo, passando pela caracterização da espécie, das comunidades e dos habitats invadidos.

A espécie *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. é invasora agressiva em vários estados brasileiros, porém, pouco se sabe sobre sua invasividade, além de dados dos ecossistemas susceptíveis ao seu domínio. A carência de conhecimento sobre o comportamento e os impactos da *A. longifolia*, são fatos justificáveis para que estudos sobre esta espécie sejam desenvolvidos.

A introdução mais antiga parece ter ocorrido em Portugal, com registro que data até 200 anos (Marchante *et al.*, 2008). Apesar de ser objeto de vários estudos, a espécie é pouco conhecida no Brasil, onde a preocupação com a invasão por Acácias Australianas é recente (Attias *et al.*, 2013). Ao congregarmos dois dos seus alcances invasores (Portugal e Brasil), o presente estudo da *Acacia longifolia* busca o entendimento dos fatores facilitadores da invasão

pela espécie e pelo ambiente, estabelecendo uma rede de esforços conjuntos, que constitui numa oportunidade singular a fim de se comparar as características e o comportamento dessa espécie em diferentes situações de invasão.

Devido a complexidade natural e a intensidade da intervenção do homem na organização do espaço costeiro, a identificação de variantes fenotípicas sob o efeito de diferentes climas e pressões humanas irá contribuir para a avaliação global do impacto ecológico e funcional, e possibilitar um estudo da adaptação ecológica de uma das espécies invasoras mais agressivas que se conhece.

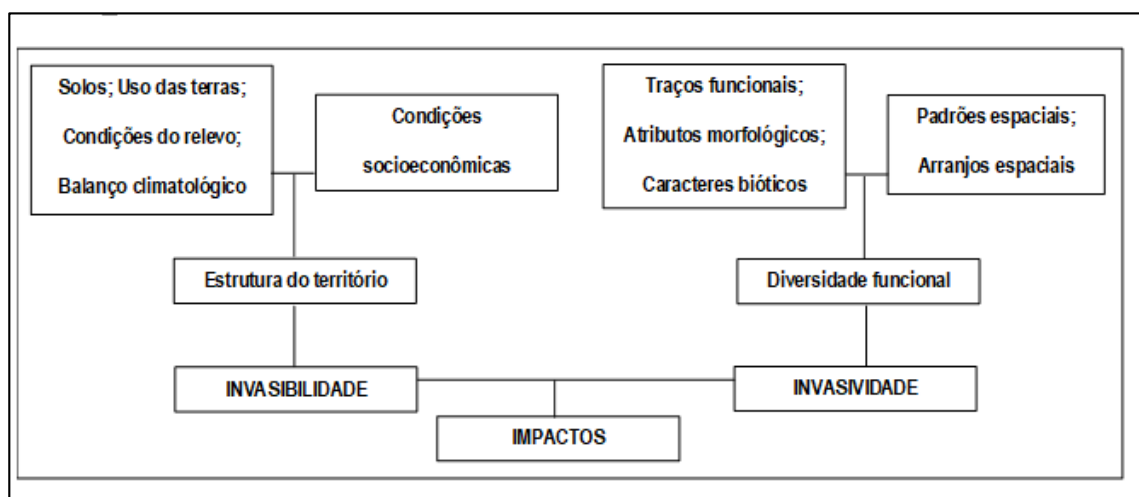
A rede de locais estabelecida foi definida dada a diferença das situações da invasão entre Portugal e Brasil, o que nos ajudará a avaliar se a invasão entre os dois países é, sobretudo, uma questão espácio-temporal. Justifica-se esta pesquisa pelo fato de:

- Estabelecer critérios técnicos e científicos entre os atributos bióticos e abióticos, considerando uma abordagem metodológica que atravessa escalas geográficas, visando um planejamento coerente com o clima regional, as condições dos solos, a escala taxonômica, o alcance global e regional das espécies, a legislação ambiental, com as perspectivas políticas e administrativas regionais, e com a dinâmica socioeconômica;
- Fornecer uma análise de caráter eco-geográfico, proporcionando subsídios teóricos e metodológicos para a abordagem da susceptibilidade dos territórios às invasões, avaliação de impactos geo-ecológicos por espécies exóticas invasoras, e elaboração de prognóstico de invasões biológicas em sistemas costeiros litorais, com a validação dos modelos vigentes de susceptibilidade ambiental aplicados às invasões biológicas, e proposição de um modelo para *A. longifolia*.
- Propor medidas objetivas ao planejamento dos territórios invadidos por *Acacia* em zonas costeiras litorais, estabelecendo critérios para seu pleno desenvolvimento e efetivação, com base nas condições de susceptibilidade

ambiental dos territórios, sobretudo, à luz das diferenças dos habitats e entre as características biológicas das espécies dos núcleos invadidos por *Acacia* em Portugal e no Brasil.

Trata-se, portanto, de um estudo ecológico-geográfico que procura desenvolver um modelo das relações entre os sistemas físicos e biológicos, tendo como ponto fundamental a dinâmica natural e os impactos provenientes das interferências humanas, sob a ótica da ciência geográfica e ecológica (Figura 14).

Figura 14 - Principais parâmetros para desenvolvimento desta pesquisa



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas da presente pesquisa em invasões biológicas expressam relações entre vários atributos e variáveis, implicando na possibilidade de inúmeros testes, com vistas a obtenção de evidências reais sobre a complexidade própria das relações de invasão, seguindo os pressupostos teóricos tanto dos estudos geográficos como dos estudos ecológicos. Na formulação das ideias para a contextualização das hipóteses de um trabalho em invasão biológica, algumas dificuldades tornam-se significativas, dado que o resultado de uma interpretação em termos de invasividade e

invasibilidade dependerá da amplitude das mudanças ambientais ocorridas durante um dado período de tempo e efeitos das atividades humanas antes das fases citadas, durante e depois da ocupação da área.

Estas hipóteses deverão ser trabalhadas com a utilização de documentos, tais como mapas, fotografias aéreas, cartas temáticas e imagens orbitais, que estabeleçam os padrões de mudanças em um passado recente, a situação atual, e cenários futuros das invasões, aliada a disponibilidade de estudos específicos e técnicas adequadas (laboratório e campo) para verificação e confirmação dos dados.

Seguindo estes procedimentos, pode-se testar algumas hipóteses relacionadas as invasões biológicas nas zonas costeiras portuguesa e brasileira, a partir:

- Do papel exercido pela introdução de espécies invasoras como ponto de redimensionamento da interação homem-natureza em zonas costeiras litorais;
- Do relacionamento entre os núcleos de invasão biológica e as características naturais em função do solo, clima, usos da terra;
- Do poder dos impactos das invasões biológicas exercidos sobre as unidades ambientais dos sistemas litorais, em função das interferências humanas.

O redimensionamento da interação homem-natureza sob efeito das invasões biológicas, refere-se a zona costeira dentro de seus limites atuais e capacidade de suporte, definidos como os condicionantes estruturadoras e unidades ambientais compreendidos entre os níveis da máxima preamar e a mínima baixa-mar, acrescida no continente a área influenciada pelas forças marinhas, havendo, após a introdução das espécies invasoras, distúrbios e perturbações advindas das necessidades de adaptação e sobrevivência dessas espécies.

A relação entre os núcleos de invasão biológica e as características naturais das unidades ambientais nos sistemas costeiros, refere-se ao

posicionamento dos núcleos das invasões no contexto regional e a dinâmica natural, através das ações que intervêm as características dos solos, o balanço hídrico, a dinâmica climatológica, os tipos de uso e ocupação da terra, o contexto socioeconómico regional, como estímulos responsáveis pelo cenário da invasão biológica atual.

A geração dos impactos das invasões biológicas através das interferências antrópicas, refere-se ao diagnóstico e avaliação com um sistemático processo de conservação da natureza. A confirmação destas ideias é importante para avaliar o papel da diversidade funcional da planta e da estrutura do território como características para prever a susceptibilidade de ambientes para serem invadidos.

As hipóteses específicas que serão investigadas pela pesquisa, em relação aos sistemas costeiros, as invasões biológicas, e a relação Portugal-Brasil, são as seguintes:

- a) os sistemas costeiros são susceptíveis às invasões no contexto global e regional, em função do arranjo espacial, relação entre o arranjo e as condições do solo, porcentagem de intervenções antrópicas, e demais características do suporte físico como o balanço hídrico-climatológico;
- b) em um mesmo núcleo de invasão, as espécies invasoras de *Acacia longifolia* não têm o mesmo desempenho, e por isso podem haver diferentes situações de invasão;
- c) a estrutura dos núcleos de invasão por *Acacia longifolia* nas zonas costeiras de Portugal e do Brasil no período corrente é diferente do período passado, o que influenciará cenários futuros de invasão.

A partir dos desenvolvimentos deste projeto de pesquisa espera-se:

- que a *Acacia longifolia* ocorra em uma ampla gama de ambientes, mais ampla em Portugal do que no Brasil, devido os ecossistemas mediterrâneos estarem mais inclinados às invasões que os neotropicais,

além do fato das introduções em Portugal possuírem história mais antiga que no Brasil;

- que haja associação entre os traços biológicos/funcionais das espécies com a distribuição das populações e/ou com as características do ambiente;
- que as condições ambientais para *A. longifolia* no Brasil sobrepuje as condições ambientais em Portugal, em termos, sobretudo, das condições hídrico-climáticas e dos usos do solo, apresentando uma menor susceptibilidade do que em Portugal – o que poderá indicar que a estrutura dos territórios tem um papel importante nas invasões biológicas por *Acacia longifolia*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. D.; FREITAS, H. Exotic naturalized flora of continental Portugal – a reassessment. **Botanica Complutensis**. n. 30, p 117-130, 2006.

ALMEIDA, J. D.; FREITAS, H. Exotic flora of continental Portugal – a new assessment. **Bocconeia**. n. 24, p. 231-237, 2012.

ATTIAS, N. *et al.* Acácias Australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n. 2, p. 74-96, 2013.

BARRETT, S. *et al.* **Invasion Genetics: The Baker and Stebbins Legacy**. Wiley-Blackwell, 2016.

BAKER, R; STEBBINS, L. **The Genetics of Colonizing Species**. New York, Academic Press, 1965.

BERTALANFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BENTHAM, G. Revision of the suborder mimosae. Transactions of the Linnaean **Society of London**, n. 30, p. 335-664, 1875.

BROENNIMANN, O. *et al.* Evidence of climatic niche shift during biological invasion. **Ecology letters**. n.10, p. 701-709, 2007.

CADOTTE, M. W; MCMAHON, S. M; FUKAMI, T. **Conceptual ecology and invasion biology: reciprocal approaches to nature**. Springer, 2006.

CARTER, B. **Coastal Environments**: An Introduction to the Physical, Ecological, and Cultural Systems of Coastlines. Academic Press, 1988.

CARVALHO, L. M. *et al.* Disturbance influences the outcome of plant–soil biota interactions in the invasive *Acacia longifolia* and in native species. **Oikos**, n.119, p. 1172–1180, 2010.

CATFORD, J. *et al.* Quantifying levels of biological invasion: towards the objective classification of invaded and invisable ecosystems. **Global Change Biology**, n. 18, p. 44-62, 2012.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria de sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1972.

CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. **Modelos integrados em Geografia**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos, 1974.

COLAUTTI, R. I; MACISAAC, H. J. A neutral terminology to define invasive species. **Diversity Distribution**. n.10, p. 135-141, 2004.

CRALL, A. W. *et al.* Using habitat suitability models to target invasive plant species surveys. **Ecological Applications**. N. 23, p. 60-72, 2013.

CRONK, Q.; FULLER, J. L. **Plant Invaders**: the threat to natural ecosystems. Springer, 1995.

CZECH, B; KRAUSMAN, P. Distribution and causation of species endangerment in the United States. **Science**. v. 277, n. 5329, p. 1116-1117, 1997.

D'ANTONIO, C. *et al.* Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, v. 84, n. 5, 1996.

DAVIS, M. Invasion biology 1958-2005: The pursuit of science and conservation. *In: Conceptual ecology and invasions biology*: reciprocal approaches to nature. London: Springer, 2006.

DI CASTRI, F. On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological necessity. *In: Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

DI CASTRI, F; MOONEY, H. **Mediterranean type ecosystems**: origin and structure. Springer - Verlag Berlin, Heidelberg, 1973.

DRAKE, J. A. *et al.* **Biological invasions**: A global perspective. SCOPE, 1989.

DRENOVSKY, R; JAMES, J. **Designing invasion-resistant plant communities**: the role of plant functional traits. Society for Range Management, 2010.

ESPÍNOLA, L. A; FERREIRA, H. Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. **Interiencia**, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

ELTON, C. **The ecology of invasions by animals and plants**. London: Methuen, 1958.

FALK-PETERSEN, J. *et al.* On the Numerous Concepts in Invasion Biology. **Biological Invasions**. v. 8, n. 6, p.1409-1424, 2006.

FERNANDES, M. M. Acácias e geografia histórica: rotas de um percurso global. **Cadernos do curso de doutoramento em Geografia**, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, p. 23-40, 2012.

FIGUEIREDO, A. **Assessing impacts from future climatic scenarios on the distribution of flora and vegetation at Madeira Island**. 2013. Tese (Doutoramento). Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

FRIDLEY, J. D. Invasibility of communities and ecosystems. *In*: **Encyclopedia of Biological Invasions**. University of California Press, London, 2011.

GALLIEN, L. *et al.* Predicting potential distributions of invasive species: where to go from here? **Diversity and Distribution**, n.16, p. 331-342, 2010.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Una visión a escala de paisaje de las invasiones biológicas. **Ecosistemas**. v. 24, n. 1, p. 84-92, 2015.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Landscape context modulates plant invasions in Mediterranean forest edges. **Biological Invasions**. n. 15, p. 547–557, 2013.

GONZÁLES-MORENO, P. *et al.* Quantifying the landscape influence on plant invasions in Mediterranean coastal habitats. **Landscape Ecology**, n. 28, p. 891–903, 2013.

GUO, Q. F. Intercontinental biotic invasions: what can we learn from native populations and habitats? **Biological Invasions**. n. 8, p. 1451-1459, 2006.

GALVANI, F; GAERTNER E. Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta. **Circular Técnica**. p. 1-9, 2006.

GROVES, R. H; DI CASTRI, F. **Biogeography of Mediterranean Invasions**. London: Springer, 1991.

HAGGETT, P. Prediction and predictability in geographical systems. **Transactions of the Institute or British Geographers**. v.1, n.1, 1994.

HEYWOOD, J. Spatial Analysis of Genetic Variation in Plant Populations. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 22, p. 335-355, 1991.

HENDERSON, S. *et al.* Progress in invasive plants research. **Progress in Physical Geography**, n. 30, p. 25-46, 2006.

HIJMANS, R. *et al.* Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, n. 25, p.1965-1978, 2005.

HOLDRIDGE, L. R. Determination of world plant formations from simple climatic data. **Science**, n. 105, p. 367–368, 1947.

HOOPER, S; MASLIN, B. Phytogeography of Acacia in Western Australia. **Australian Journal of Botany**, n. 26, p. 63-78, 1978.

HUGGETT, R. **Systems analysis in Geography**. Oxford Clarendon Press, 1987.

I3N BRASIL. Acacia longifolia. In: **Red de Información sobre Especies Invasoras**. IABIN International. Disponível em: <http://www.institutohorus.org>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

ISSG. Acacia longifolia. In: **Global Invasive Species Database**. ISSG Internacional. Disponível em: <http://www.issg.org/database/welcome>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE - IUCN. Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological **invasion**. **Species**, n. 31-32, p. 28-42, 1999.

JOHNSTON, R. J. **Geografia e geógrafos: a Geografia humana anglo-americana desde 1945**. São Paulo: DIFEL, 1986.

KLINK, H. **Geoecology and natural regionalization - bases for environmental research**. Tübingen: Institute for Scientific Cooperation, Applied Sciences and Development, 1974.

KÖPPEN, W. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nachihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. **Geographische Zeitschrift**, n. 6, p. 593–611, 657–679, 1900.

LE MAITRE, D. *et al.* Impacts of invasive Australian acacias: implications for management and restoration. **Diversity and Distributions**, v.17, n.5, p. 1015-1029, 2011.

LEE, C. Evolutionary genetics of invasive species. **Trends in Ecology & Evolution**, n. 17, p. 386-39, 2002.

LEVINE, J. *et al.* Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. **Proceedings Biological Sciences**, v. 270, n. 1517, p. 775–781, 2003.

LOCKWOOD, J. L. *et al.* **Invasion Ecology**. Blackwell Publishing, 2007.

LONSDALE, W. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. **Ecology**, v. 80, n.5, p. 1522-1536, 1999.

LOURENÇO, D. C. G. R. **Avaliação de áreas invadidas por espécies de Acácia na paisagem protegida da arriba fóssil da Costa de Caparica**, 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

MACDONALD, G. **Biogeography**: introduction to space, time, and life. John Wiley & Sons Inc, 2003.

MARCHANTE, H. *et al.* The potential role of seed banks in the recovery of dune ecosystems after removal of invasive plant species. **Application Vegetation Science**. n. 14, p. 107-119, 2011.

MARCHANTE, E. *et al.* Short and long-term impacts of *Acacia longifolia* invasion on the belowground processes of a Mediterranean coastal dune ecosystem. **Applied Soil Ecology**, n. 40, p. 210217, 2008.

MARCHANTE, H. *et al.* **Guia prático para a identificação de plantas invasoras em Portugal**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

MARCHANTE, E. **Invasion of Portuguese coastal dunes by *Acacia longifolia*: impacts on soil ecology**. 2007. Tese (Doutoramento). Universidade de Coimbra, Coimbra, 2007.

MARCHANTE, H. **Invasão dos ecossistemas dunares portugueses por *Acacia*: uma ameaça para a biodiversidade nativa**. 2001. Tese (Doutoramento). Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001.

MARQUES, D. N. **Influência espacial da invasora *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. num ecossistema dunar português**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

MCNELLY, J. Invasive species: a costly catastrophe for native biodiversity. **Land Use Water Resource**. n.1, p. 1-10, 2001.

MALAVASI, M. *et al.* Landscape fragmentation, land-use legacy and propagule pressure promote plant invasion on coastal dunes: a patch-based approach. **Landscape Ecology**. n. 29, p. 1541–1550, 2014.

MASLIN, B. *et al.* Overview of the generic status of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae). **Australian Systematic Botany**. n.16, p. 1-18, 2003.

MEINERS, S. *et al.* Effects of plant invasions on the species richness of abandoned agricultural land. **Ecography**. v. 24, n.6, p. 633-644, 2001.

MENESES, P. **Sensoriamento remoto**: reflectância dos alvos naturais. Brasília: Editora UnB, 2001.

MILLER, P. **The Gardeners Dictionary**. 4. ed. London: Self-published, 1754.

MYERS, J; Bazely, D. **Ecology and Control of Introduced Plants**. Cambridge: University Press, 2010.

MOONEY, H. A; HOBBS, R. J. **Invasive Species in a Changing World**. Washington DC: Island Press, 2000.

NEI, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, n. 70, p. 3321-3, 1973.

NORDSTROM, K. **Recuperação de Praias e Dunas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

O'DOWD, D; GILL, A. Seed dispersal syndromes of Australian acacia. *In*: **Seed Dispersal**. Academic Press, New York, 1986.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; FIGUEIREDO, R. F; PIVELLO, V. R. A Invasora Acacia longifolia Andrews (Willd.) em Portugal e no Brasil: Investigação Preliminar Integrando Registros GBIF com Dados da Literatura e Condicionantes Ambientais e Regionais. **Espaço em Revista**, v. 22, p. 165-202, 2020.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; FIGUEIREDO, R. F; PIVELLO, V. R. Determinants and Impacts of Acacia longifolia Andrews (Willd.) Spread: A Comparative Study Between Portugal and Brazil. *In*: BIENNIAL CONFERENCE INTERNATIONAL BIOGEOGRAPHY SOCIETY, 9., 2019, Málaga – Spain, **Book of Abstracts** [...]. Málaga – Spain, 2019.

OLIVEIRA-Costa, J. L. P; PIVELLO, V. R. Acacia Ecology on Brazilian Dune Systems - First Data on The Ecology of Australian Acacia Longifolia (Fabaceae) Across Coastal Dunes of Florianopolis, Santa Catarina, South Brazil. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECOLOGY AND MANAGEMENT OF ALIEN PLANT INVASIONS, EMAPI, 14., 2017, Lisbon - Portugal. **Book of Abstracts** [...], Lisbon - Portugal, 2017.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. *et al.* Caracterizando as invasões por Acácias Australianas na Bacia Hidrográfica do Rio Arouce desde 1960 usando a distribuição das espécies, a história do uso do solo e as condicionantes físicas – implicações a invasibilidade. **GOT - Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v.9, 2016.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. *et al.* Organização geossistêmica e invasões por *Acacia* sp. (Fabaceae: Mimosoideae) na Bacia Hidrográfica do Rio Arouce. Uma visão das invasões biológicas à escala do Geossistema. **GOT - Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v. 8, 2015.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. **Os Caminhos da Invasão do Género *Acacia* Mill na Bacia do Rio Arouce**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2014.

ORIAN, G; MILEWSKI, A. Ecology of Australia: the effects of nutrient-poor soils and intense fires. **Biological Reviews**. n. 82, p. 393-423, 2007.

PAUCHARD, A. *et al.* Comparing alien plant invasions among regions with similar climates: where to from here? **Diversity and Distributions**. n.10, p 371-375, 2004.

PEACOCK, L; WORNER, S. Biological and ecological traits that assist establishment of alien invasive insects. **New Zealand Plant Protection**. n. 61, p. 1-7, 2008.

PEDLEY, L. A revision of *Acacia* Mill. **Queensland. Austrobaileya**. n.1, p. 75-234, 1978.

PETERSON, A. T. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. **Quarterly Review of Biology**, n. 78, p. 419-43, 2003.

PIMENTEL, D. *et al.* Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, n. 84, p. 1-20, 2001.

PYSEK, P. Past and future of predictions in plant invasions: a field test by time. **Diversity and Distribution**. n. 7, p. 145-151, 2001.

PYŠEK, P.; PRACH, K.; REJMÁNEK, M.; WADE, M. **Plant invasions: general aspects and special problems**. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995.

RASCHER, K. *et al.* *Acacia longifolia* invasion impacts vegetation structure and regeneration dynamics in open dunes and pine forests. **Biological Invasions**. v.13, n. 5, p. 1099-1113, 2011.

REJMÁNEK, M. *et al.* Plant invasions and invasibility of plant communities. **Vegetation Ecology**. n. 2, p. 387-424, 2013.

REJMÁNEK, M.; RICHARDSON, D.; PYŠEK, P. Plant invasions and invasibility of plant communities. **Vegetation Ecology**. n. 13, p. 332-355, 2005.

REJMÀNEK, M; RICHARDSON, D. Trees and shrubs as invasive alien species – 2013 update of the global database. **Diversity and Distributions**. n.19, p 1903-1904, 2013.

REJMÀNEK, M. Invasive plants and invulnerable ecosystems. *In: Invasive Species and Biodiversity Management*. Boston: Kluwer, 1999.

REJMÀNEK, M. Invasiveness. *In: Encyclopedia of Biological Invasions*. Berkeley & Los Angeles: SPB Academic Publishing, 2011.

RICHARDSON, D. M. **Fifty years of invasion ecology**: The legacy of Charles Elton. Wiley-Blackwell, Oxford, 2011.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Human-mediated introductions of Australian Acacias – a global experiment in biogeography. **Diversity and Distribution**. v. 17, n. 5, p. 771-787, 2011.

RICHARDSON, D; PYSEK, P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. **Progress in Physical Geography**. v. 30, n.409, 2006.

RICHARDS, C. *et al.* Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. **Ecology Letters**. v. 9, n. 8, p. 981-99, 2006.

RICHLING, A. **Typology and regionalisation as two independent systems of grouping geocomplexes**. Bratislava: International Geographical Union, 1981.

ROBINSON, J; HARRIS, S. A plastid DNA phylogeny of the genus *Acacia* Miller (Acacieae, Leguminosae). **Bolanical Journal of The Linnean Society**, n. 132, p. 195-222, 2000.

RODRÍGUES-ECHEVERRÍA, S. Rhizobial hitchhikers from down under: invasional meltdown in a plant-bacteria mutualism? **Journal of Biogeography**, n. 3, p. 1611-1622, 2010.

SEEBENS, H. *et al.* No saturation in the accumulation of alien species worldwide. **Nature Communications**, n. 8, p. 14435, 2017.

SHIGESADA, N; KAWASAKI, K. **Biological Invasions**: Theory and Practice. Oxford University Press, 1997. (Oxford Series in Ecology and Evolution).

SIMBERLOFF, D; REJMÀNEK, M. **Encyclopedia of Biological Invasions**. University of California Press, California: Berkeley and Los Angeles, 2011.

SMITH, T. M; SHUGART, H. H; WOODWARD, F. I. **Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change**. Great Britain: Cambridge University Press, 1997.

THEOHARIDES, K; DUKES, J. Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. **New Phytologist**. n. 176, p. 256-273, 2007.

TURNBULL, J. Australian acacias in developing countries: proceedings of an international workshop held at the Forestry Training Centre, Gympie, Qld., **ACIAR Proceedings**, Australia, n. 16, 1987.

TIVY, J. **Biogeography: a study of plants in the ecosphere**. Oliver & Boyd Inc, 1971.

VAVILOV, N. I. **Origin and geography of cultivated plants**. Great Britain: Cambridge University express, Cambridge, 1992.

VILÀ, M; HULME, P. **Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services**. Springer, 2017. (Springer Series in Invasion Ecology).

VAN KLEUNEN, M. *et al.* Global exchange and accumulation of non-native plants. **Nature**. n. 525, p 100-103, 2015.

VICENTE, S. *et al.* Genetic diversity and differentiation of invasive *Acacia longifolia* in Portugal. **Web Ecology**. v. 18, n. 1, p. 91-103, 2018.

VITOUSEK, P. Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. **Oikos**. n. 57, p. 7-13, 1990.

VILÀ, M. *et al.* Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology Letters**. v. 14, n. 7, p. 702-8, 2011.

ZENNI, R; ZILLER, S. An overview of invasive plants in Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. v.34, n. 3, p.431-446, 2011.

KOIKE, F. *et al.* **Assessment and Control of Biological Invasion Risks**. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland, 2008.

KOLAR, C; LODGE, D. Progress in invasion biology: predicting invaders. **Trends in Ecology and Evolution**. v.16, n. 4, p. 199-204, 2001.

KOWARIC, I. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. *In: Plant Invasions – General Aspects and Special Problems*. Amsterdam, The Netherlands: Academic Publishing, 1995.

WATTS, D. **Principles of Biogeography**: an introduction to the functional mechanisms of ecosystems. McGraw-Hill Publishing Co., 1971.

WILLIAMSON, M. **Biological Invasions**. Chapman & Hall Publishing. London, 1996.

WILSON, J. *et al.* Biological invasions and natural colonisations are different – the need for invasion science. **NeoBiota**. n. 31, p. 87–98, 2016.

WOLFGANG, N. **Biological Invasions (Ecological Studies)**. Springer, 2006.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), e apoiado pelo 'European Regional Development Funds', através do programa COMPETE 2020 – Operational Programme "Competitiveness and Internationalization", projeto 'POCI-01-0145-FEDER-006891'; e por Fundos Nacionais de Portugal através da Fundação Nacional para a Ciência e Tecnologia (FCT), projeto 'UID/GEO/04084/2013'.



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

POCI-01-0145-FEDER-006891

