



XXV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa – REALP
I Encontro Internacional do projeto ERASMUS Ambiente e Gestão - AMIGO



LIVRO DE RESUMOS *BOOK OF ABSTRACTS*

Pessoas e Natureza: Investigação em Sustentabilidade
People and Nature: Research on Sustainability

Colégio do Espírito Santo, Universidade de Évora
Évora, Portugal // 2—6 SET 2025

XXV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de
Língua Portuguesa-REALP | I Encontro do Projeto de Consorcio
ERASMUS AMbIente e GestãO – AMIGO

XXV Conference of the Network for Environmental Studies in
Portuguese-speaking Countries -REALP | 1st International
Conference of the AMbIente e GestãO – AMIGO ERASMUS
Consortium project

Pessoas e Natureza: Investigação em Sustentabilidade
People and Nature: Research on Sustainability

LIVRO DE RESUMOS BOOK OF ABSTRACTS

2 - 6 setembro 2025
2nd – 6th September 2025

Colégio do Espírito Santo, Universidade de Évora, Portugal

Organização | Organisation:



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



ERASMUS+ AMIGO

Alto Patrocínio | High Patronage:



Patrocínios: | Support:



SD-WISHEES



TRIVALOR



Ficha Técnica

Título: *Pessoas e Natureza, Investigação em Sustentabilidade*

Editores | Manuela Moraes; Aidate Mussagy

Capa | Tiago Navarro Marques

ISBN | 978-972-778-472-1

XXV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa
- REALP | I Encontro Internacional do Projeto de Consorcio ERASMUS
AMbIente e GestãO – AMIGO



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

2-6 setembro 2025, Colégio do Espírito Santo,
Universidade de Évora, Portugal

XXV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa-REALP | I Encontro do Projeto de Consorcio ERASMUS AMbIente e GestãO – AMIGO

XXV Conference of the Network for Environmental Studies in Portuguese-speaking Countries -REAL | 1st International Conference of the AMbIente e GestãO – AMIGO ERASMUS Consortium project

O evento é organizado pela Universidade de Évora em colaboração com a Rede de Estudos Ammbientaos de Países de Língua Portuguesa – REALP e com o Projeto de Consórcio ERASMUS Ambiente e Gestão - AMIGO

The event is organised by the University of Évora in collaboration with the Network for Environmental Studies in Portuguese-speaking Countries-REALP and the AMbIente e GestãO – AMIGO ERASMUS Consortium project

Sob a coordenação da Comissão Organizadora do Evento

| under the coordination of the Organizing Committee

Manuela Morais (presidente | chair)

Universidade de Évora

Mourad Bezzeghoud (vice-presidente | co-chair)

Universidade de Évora

José Carlos Ferreira (vice-presidente | co-chair)

FCT – Universidade NOVA de Lisboa

PORTUGAL

Lia Vasconcelos

FCT – Universidade NOVA de Lisboa

Luiz Oosterbeek

Instituto Politécnico de Tomar

Myriam Lopes

Universidade de Aveiro

Cristina Branquinho

Universidade de Lisboa

Patrícia Ventura García

Universidade dos Açores

Jorge Trindade

Universidade Aberta

BRASIL

Henrique dos Santos Pereira

Universidade Federal do Amazonas

Maria do Carmo Sobral

Universidade Federal de Pernambuco

Vanice Selva

Universidade Federal de Pernambuco

Luciana Gomes Barbosa

Universidade Federal da Paraíba

Vlândia Pinto de Oliveira

Universidade Federal do Ceará

Carlos H. Saito

Universidade de Brasília

Carolina Araújo

Universidade de Brasília

Maria Amélia de Paula Dias

Universidade de Brasília

Maurício Luiz Sens

Universidade Federal de Santa Catarina

CABO VERDE

Sónia Silva Victória

Universidade de Cabo Verde

Judite Medina Nascimento

Universidade de Cabo Verde

ANGOLA

Marcial Catinda

Universidade Agostinho Neto

MOÇAMBIQUE

Aidate Mussagy

Universidade Eduardo Mondlane

Gustavo Sobrinho Dgedege

Universidade Pedagógica de Maputo

SÃO TOME e PRÍNCIPE

Hugulay Abulquerque Maia

Universidade de São Tomé e Príncipe

TIMOR LESTE

Eduardo Aniceto Serrão

Universidade Nacional de Timor Lorosa'e

Comissão Executiva local | Local Executive Committee

Maria Helena Novais

Ângela Guerra

Ludovina Padre

Sara Fernandes

Domingos Almeida Romão

Tiago Navarro Marques

XXV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa - REALP | I Encontro do Projeto ERASMUS AMbiente e GestãO - AMIGO

A Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa – REALP foi criada em 1997 com o objetivo global de promover a cooperação científica e pedagógica na área do ambiente e da sustentabilidade em língua portuguesa. Dela fazem parte 20 Instituições do Ensino Superior – IES de Portugal, Brasil, Cabo Verde, Moçambique, Angola, S. Tomé e Príncipe e Timor, tendo pedido admissão três IES da Guiné-Bissau. Em breve seremos uma rede que integra IES de todos os países da Comunidade de Países de Língua Portuguesa – CPLP.

No âmbito das atividades estruturais da REALP, foi considerado prioritários pelos seus membros:

- contribuir para a preservação do ambiente e para a melhoria da qualidade de vida das populações, aspeto essencial para a sustentabilidade das nações e harmonia das relações internacionais;
- promover a formação avançada de recursos humanos para a investigação, a análise, o planeamento e a decisão em questões ambientais;
- promover a realização de investigação integrada entre instituições, otimizando os recursos humanos e materiais;
- reforçar instrumentos de cooperação no domínio do ambiente em linhas de ação prioritárias para os países signatários da declaração da 1ª Conferência Interministerial sobre Ambiente da CPLP (Declaração de Lisboa de 1997);
- possibilitar que outras IES da CPLP possam integrar a REALP.

O respeito pelo Outro na sua diferença, na sua aceitação e integração, tem sido a premissa que nos tem conduzido a trabalharmos para um Mundo melhor, mais justo, mais equitativo.

De entre as realizações da REALP destaca-se o projeto de Consórcio ERASMUS AMbiente e GestãO – AMIGO, acreditado pela Agência Nacional ERASMUS+ em 2017. Este Consórcio, sendo financiado pela Comunidade Europeia inclui apenas IES portuguesas, mas tem permitido a mobilidade de docentes, técnicos e estudantes, com as IES da REALP em ambos os sentidos, consolidando os seus objetivos e abrindo a REALP ao Mundo com cooperação em diferentes regiões, nomeadamente: América Latina; Mediterrâneo Sul; Balcãs; África Subsariana; Estados Unidos da América; Pacífico.

O XXV Encontro da REALP | I Encontro Internacional do projeto AMIGO, tem por tema “*Pessoas e Natureza: investigação em sustentabilidade*”. Decorre em língua portuguesa e inglesa, e reúne investigadores, estudantes e atores sociais, de diferentes partes do Mundo. O nosso objetivo é a promoção de uma Ciência e Tecnologia global, ética, inovadora e relevante.

Nesta publicação incluem-se os resumos apresentados em quatro sessões temáticas abrangentes: *Saúde e Ambiente; Sociedade e Educação; Planeamento e Gestão do Território; Tecnologia e Inovação*. Globalmente reflete-se sobre o impacto da inter-relação humano-natureza no Planeta Terra. Será possível um outro futuro? conseguiremos adaptar-nos e adotar novos hábitos e construir novos sistemas? Será possível começar a escrever outra história para o nosso Planeta, em que TODOS possamos beneficiar de uma Natureza mais saudável, conseguindo minimizar riscos e potenciar benefícios?

Évora, 26 de agosto de 2025

Manuela Morais

Manuela Morais
Presidente da Comissão Organizadora

XXV Conference of the Network for Environmental Studies in Portuguese-speaking Countries – REALP | 1st International Conference of the AMbiente e Gestão – AMIGO ERASMUS project

The Network for Environmental Studies in Portuguese-speaking Countries (REALP) was created in 1997 aiming to promote scientific and educational cooperation in the Portuguese language on environment and sustainability. It comprises 20 high education institutions (HEIs) from Portugal, Brazil, Cape Verde, Mozambique, Angola, São Tomé and Príncipe, and Timor, with three HEIs from Guinea-Bissau applying for admission. We will soon be a network that includes HEIs from all Portuguese-speaking Countries-CPLP.

REALP's members considered the following to be priorities:

Contributing to environmental conservation and improvement of the populational quality of life, an essential aspect for the sustainability of nations and harmonious international relations;

- promoting advanced training of human resources for research, analysis, planning and decision-making on environmental issues;
- promoting integrated research between institutions, optimising human and material resources;
- strengthening cooperation on environmental issues in priority areas of action for the signatory countries of the declaration of the 1st Interministerial Conference on the Environment of the CPLP (Lisbon Declaration of 1997);
- enable other High Education Institutions in Portuguese speaking countries to join REALP.

Respect for others in their differences, in their acceptance and integration, has been the premise that has led us to work towards a better, fairer, and more equitable world.

One of the most important achievements of REALP's is the AMbiente e Gestão – AMIGO Consortium, a project accredited by the National ERASMUS+ Agency in 2017 and funded by the European Community.

The project originally includes only Portuguese HEIs, and has enabled the mobility of teachers, technicians, and students in both directions, however in an effort to open REALP to the world through cooperation in different regions, the project was opened to participation of countries based in Latin America, Southern Mediterranean, Balkans, Sub-Saharan Africa, USA, and Pacific regions.

The XXV Conference of the Network for Environmental Studies in Portuguese-speaking Countries-REAL|1st International Conference of the ERASMUS AMIGO project, focuses on 'People and Nature: research in sustainability' aiming the promotion of global, ethical, innovative, and relevant science and technology.

The aim of this meeting is to emphasise the impact of the human-nature relationships on Planet Earth, addressing questions such as: Is another future possible?; will we be able to adapt and adopt new habits and build new systems?; Is it possible to start writing another story for our planet, in which we can ALL benefit from a healthier nature, minimising risks and maximising benefits?.

Portuguese and English, are the two official languages in this meeting, bringing together researchers, students, and stakeholders from different parts of the world.

This publication includes the abstracts presented in four comprehensive thematic sessions: *Health and Environment; Society and Education; Land Planning and Management; Technology and Innovation.*

Évora, 26th of August 2025

Manuela Morais

Manuela Morais
Chair Organization Committee

Índice | Table of Contents

Saude e Ambiente (SA) Health and Enviornment (HE)	17
O1 Evaluation of ascorbic acid as an intervention of metal toxicity in dogs in Kabwe District	18
<i>Nelly Banda, Mahongo Selva, Rio Doya, Nyein Chan Soe, Andrew Kataba, John Yabe, Golden Zyambo, Kaampwe Musundu, Yohannes Yared Beyene, Yoshinori Ikenaka, Mayumi Ishizuka, Shonta MM Nakayama</i>	
O2 The VjoSusDev Project “Environmental assessment of the Vjosa riverscape as the basis for an integrated water management and sustainable catchment development”, as a good example of international cooperation, Austria – Albania, in the study and conservation of wild rivers of European significance	22
<i>Sajmir Beqiraj, Friedrich Schiemer, Cristoph Hauer, Aleko Mibo, Christian Griebler, Gabriel Singer, Spase Shumka, Klodian Skrame</i>	
O3 Assessment of existing and proposed Marine Protected Areas in Albania: - the need to review their environmental state and reconsider their proposed conservation status	25
<i>Sajmir Beqiraj, Stela Ruci, Denada Kasemi, Brunilda Veshaj</i>	
O4 As paisagens da nossa terra: uma viagem pela resiliência dos sistemas agroflorestais a diferentes escalas	29
<i>Cristina Branquinho, Maria Espírito Santo, Adriana Príncipe, Ana Paula Portela, Maria Alexandra Gomes Oliveira</i>	
O5 Bioindicadores da saúde ambiental: respostas de Chironimidae ao lançamento de esgoto doméstico	32
<i>Maurício Camargo Filho, Nathalia Antunes Godert, Amanda Estolaski, Ana Lucia Suriani Affonso</i>	
O6 Mapeamento de áreas contaminadas de Guarapuava – Paraná - Brasil	36
<i>Maurício Camargo Filho, Mariza Duda do Amaral</i>	
O7 A etnobiologia na valorização e utilização sustentável dos recursos naturais em Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa	40
<i>Luís Catarino, Bucar Indjai, Domingos Francisco, Claudete Bastos, Luís Royer, Artemisa Martins, Maria Cristina Duarte, Maria Manuel Romeiras</i>	

O8 A journey through mangrove swamp rice pests and diseases: from storage to field in Guinea-Bissau	44
<i>Sofia Conde, Marina Temudo, Sónia Ferreira, Filipa Monteiro</i>	
O9 Variedades de manga e moscas-das-frutas na Guiné-Bissau: dinâmica, impactos e estratégias de controlo	47
<i>Delfim Domingos da Costa, Paola Sierra-Baquero, Amidu Silva Barai, Maria Rosa Ferreira, Sofia Seabra, António Mexia, Filipa Monteiro</i>	
O10 Projeto ENGAGE: Uma abordagem transdisciplinar para a gestão colaborativa de nutrientes e serviços de ecossistema em bacias hidrográficas europeias	50
<i>Diogo Costa, Miguel Potes, Jian Lin, Divina Rodriguez, Patricia Palma, Elina Dace, Paulo Pereira, Marine Elbakidze</i>	
O11 Biobanco Uma Só Saúde	52
<i>Mário Costa, Teresa Gonçalves, Pedro Salgueiro, Ana Catarina Sousa, Ângela Guerra, Manuela Morais</i>	
O12 What have happened in the past 20 years to financial audit and fraud in the agribusiness sector? a review	55
<i>Diamantina Cumbana, José Ventura</i>	
O13 A relação entre as latrinas e a qualidade de água do lençol freático livre no Bairro de Tsalala, Moçambique	58
<i>Gustavo Sobrinho Dgedge, Celestina Eduardo Mucavele, Mery Rodrigues</i>	
O14 Development of cowpea (<i>Vigna unguiculata</i>) mutant lines for dissecting resilience to drought through physiological and molecular crosstalk analysis	61
<i>Sara Diallo, François Abaye Badiane, Issa Diédhion, Made Dionf, Mariama Ngom, Diaga Diouf</i>	
O15 Panorama comparativo das zonas úmidas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa - CPLP	63
<i>Lenora Nunes Ludolf Gomes, Monise Terra Cerezini, Carlos Hiroo Saito, Maria Helena Norais, Ana Isabel da Silva Mendes, Manuela Morais, Sónia Silva Victória, Aidate Mussagy, Eduardo Aniceto Serrão, Hugulay Albuquerque Maia, Domingos da Silva Neto, Marcial Catinda</i>	
O16 Poluição atmosférica em Estarreja e concelhos próximos e respetivo impacto na saúde da população residente	67
<i>Telma Yengadi, Susana Viegas, Carla Martins, Pedro Aguiar</i>	

O17 Sustentabilidade dos recursos hídricos em países em desenvolvimento: Um caso de estudo em comunidades rurais em Angola	69
<i>Delfina Dunn João, César de Osvado Pakissi</i>	
O18 Thriving below 0°C: searching for bacterial communities in glacial waters	73
<i>Sérgio dos Santos João, Manuela Morais, Guillaume Lamarche</i>	
O19 Impacto da oxibenzona (BP-3) na resposta neurofisiológica, stress oxidativo, dispersão e agressividade na espécie invasora lagostim-vermelho-da-Luisiana, <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	77
<i>Cristiana Lopes, Filipe Banha, Pedro Brandão, Daniel Oliveira, Sílvia Pires, Pedro Anastácio, Ana Luchiar, Andreia Rodrigues, Marta C. Soares</i>	
O20 Análise do impacte ambiental gerado no ciclo de vida de embalagens Pet produzidas na Tecnícil industrial e o papel da literacia ambiental	81
<i>Maria Lopes, Isidora Tavares, Hernán Correia</i>	
O21 Avaliação da resposta da vegetação ao fogo no Parque Nacional do Bicular (Angola) em diferentes condições de severidade	84
<i>José Camongua Luís, José Carlos Costa, Albano Figueiredo, António Martins, Carlos da Silva Neto</i>	
O22 From phenotype to genotype: A comprehensive characterization of cashew in Guinea-Bissau	86
<i>Filipa Monteiro, Paola Sierra-Baquero, Amidu Silva Barai, Gonçalo J. Costa, Sílvia Catarino, Maria Rosa Ferreira, Mónica Sebastiana, Rafael António, Aladjé Baldé, Maria Cristina Duarte, Luís Catarino, Dora Batista, Maria Manuel Romeiras</i>	
O23 Ecological drivers of vegetation change in upper katangan Miombo: Insights from tree rings and plant phenology	89
<i>David Nkulu Mwenze, Desiree Marques Ramos, Justine Ngoma, Irengé Murhula Seraphin, Jonathan Ilunga Muledi</i>	
O24 A Biodiversidade terrestre das Ribeiras da Toutalga e São Pedro (Serpa, Sobral da Adiça)	94
<i>Amália Espiridião de Oliveira, Miguel Potes, Maria Helena Novais, Jorge Duque, Maria João Costa, Daniele Bortoli, Maria Alexandra Penha, Rui Oliveira, João Santos, Diogo Costa, Ana Mendes, Manuela Morais</i>	

O25 Rios Temporários e a necessidade de um sistema de classificação da qualidade ecológica adaptado no âmbito da Diretiva Quadro da Água	97
<i>Ana Pedro, Manuela Moraes, Helena Novais, Amália Oliveira</i>	
O26 Índice de vegetação normalizada para monitoramento da desertificação nos Sertões do Médio Jaguaribe – Ceará, Brasil	100
<i>Érika Gomes Brito, Francisco Gilderlan Lima Silva, Vládya Pinto Vidal de Oliveira</i>	
O27 Pathogen exchange and host switching in freshwater turtles: A global review of disease risks and invasion dynamics	104
<i>João Rato, Rita Rocha, Pedro Brandão, Filipe Banha, Raquel Xavier, D. James Harris, Pedro Anastácio</i>	
O28 Avaliação da qualidade da água do Rio Infulene com base no estado trófico e em modelos empíricos de nutrientes-clorofila	110
<i>Mery Rodrigues, Clemêncio Nhantumbo, José Sumbana, Aidate Mussagy, Diniz Juízo</i>	
O29 Segurança hídrica: origem e evolução no contexto do antropocentrismo	113
<i>Carlos Hiroo Saito, Monise Terra Cereçini, Lenora Nunes Ludolf Gomes, Maria Helena Novais, Ana Isabel da Silva Mendes, Manuela Moraes</i>	
O30 Pest diversity, environmental influences, and biocontrol potential in cashew agroecosystems of Guinea-Bissau	118
<i>Paola Sierra-Baquero, Gonçalo J. Costa, Sílvia Catarino, Maria Rosa Ferreira, Edgar Varón-Devia, Bucar Indjai, Maria Cristina Duarte, Maria Manuel Romeiras, Luís Catarino, Ana Cristina Figueiredo, Filipa Monteiro</i>	
O31 Consumo de alimentos industrializados e seus efeitos em comunidades ribeirinhas da Amazônia brasileira sob a perspectiva da Saúde Única	122
<i>Daiane Soares Xavier da Rosa, Henrique dos Santos Pereira, João Afonso Baptista, Patrícia Carvalho Rosa, Cristina Branquinho</i>	
O32 Caracterização das populações de <i>Spodoptera frugiperda</i> em Cabo Verde: implicações para a segurança alimentar e ambiental	127
<i>Carla Tavares, Elsa Borges Silva, Filipa Monteiro, António Mexcia</i>	

O33 Aplicação da ecohidrologia para promover uma solução baseada na Natureza: para melhorar a qualidade de vida e a saúde do ecossistema na Baía de Luanda, Angola	133
<i>Maria Alexandra Anica Teodosio, Silvana Faria, Vânia Batista, Eric Wolanski</i>	
O34 Caracterização físico-química de pontos de águas (nascentes e furos) e sua relação com o uso e ocupação do solo - concelho da Ribeira Brava, ilha de São Nicolau-Cabo Verde	134
<i>Kátia Vicente, Manuela Moraes, Sónia Silva Victória</i>	
O35 Gestão integrada de recursos hídricos e a proteção dos aquíferos: conflitos, soluções e estratégias	136
<i>Monise Terra Cereçini, Luciana Cordeiro de Souza Fernandes, Alexandre Martins Fernandes, Josué Jean Daniel Etienne, Isabela de Medeiros da Silva, Gabriel Barbosa de Melo, Erika Germanos, Carlos Hiroo Saito</i>	
O36 Índice de vulnerabilidade à seca: uma perspectiva na Área Susceptível à Desertificação III- Médio Jaguaribe (ASD III)	139
<i>Vládina Pinto Vidal de Oliveira, Maria Daniele Pereira Bessa da Silva, Vladiana Lima da Silveira</i>	
Sociedade e Educação – SE Education and Society - ED	143
O37 A importância da observação do Oceano, exemplo no ensino na REALP	144
<i>Vanda Brotas</i>	
O38 Feira, território e comunidade educativa: agroecologia, educação popular e diversidade no espaço agroecológico da Várzea (Recife, Pernambuco, Brasil)	146
<i>Edneida Rabêlo Cavalcanti, Maurício Antunes Tavares, Rui Mesquita</i>	
O39 Engajamento comunitário como pilar na conservação e preservação das zonas húmidas de São Pedro da Quilemba	151
<i>Cindy Cavimbi, Guinaldo Cardoso-Pereira</i>	
O40 Análise das iniciativas da Sociedade Civil Organizada nos países da Aliança do Pacífico para implementar a Agenda 2030	153
<i>Eduardo José Campechano-Escalona, Isabel Cristina Díaz de Campechano, Gioconda Carmela Bellomo Montalvo, Luis Enrique Ibarra Morales, Giovanni Pérez Ortega, Manuel Peñalver-Higuera</i>	
O41 O contributo da arqueoaústica e da arqueomusicologia para uma educação pessoal e ambiental mais equilibrada	159
<i>Fernando Augusto Coimbra</i>	

O42	Percepções de conexão à natureza e de bem-estar em caminhadas pedestres: estudo exploratório no âmbito da Ecologia Humana	163
	<i>Pedro Cuiça</i>	
O43	Saber, Ver, Temer e Brincar. Da literacia, representações e experiências das crianças sobre herpetofauna em espaço urbano	166
	<i>Sofia Dias, Rosalina Pisco Costa, Natália Melo</i>	
O44	Arte, Paisagismo, Saberes Tradicionais e Espiritualidade: Diálogos para a construção de vivência ecológica	170
	<i>Welington Dias</i>	
O45	3 anos de Healthy Ambiente: o que está a mudar no IPBeja?	173
	<i>Anabela Durão, Teresa Borralho, Augusto Lança, João Portugal, Isabel Patanita, Lucas Lausus, Albertina Raposo</i>	
O46	Educação Intercultural, Democracia Cultural e Cidadania Global: o caso de um projeto de diálogo cultural no ensino superior	177
	<i>Ana Paula Figueira, Ana Isabel Rodrigues, Victor Figueira, Luís Mendonça de Carvalho</i>	
O47	“Rotas de Transformação”: cultura, cidadania e desenvolvimento local	181
	<i>Victor Figueira, Ana Paula Figueira, Luís Mendonça de Carvalho</i>	
O48	From conflict to coexistence: Exploring impacts of non-formal environmental education activities for inter-generational knowledge transfer regarding Human-Elephant Interaction	185
	<i>Nicole Gerkerath de Azevedo</i>	
O49	A Carta da Terra: inspiração ética na formação humana e no cuidado com o território	187
	<i>Rosana Gonçalves da Silva</i>	
O50	A economia do “Grogue” em Cabo Verde: sustentabilidade ambiental, ação política e investigação	191
	<i>Maria de Lourdes Gonçalves, Elisângelo Monteiro, Brandon Lundy</i>	

O51 Diálogos entre pesquisa e extensão: o papel de um livro na integração de saberes	193
<i>Adriana Massaê Kataoka, Ana Lucia Suriani Affonso, Patrícia Carla Giloni-Lima, Fernanda Gurgel Matakas, Catarina Trevisan Gonçalves, Nathan Israel Rodrigues, Sabrina Lemes Batista, Fernanda Isabele Barbosa Pereira, Izabela Ronska Nepomoceno, Ketelyn Kawani de Castilho Nogueira</i>	
O52 Representações sociais de profissionais da área de ciências da natureza e emergência climática: aportes para a educação ambiental	197
<i>Adriana Massaê Kataoka, Anderson de Souza Moser, Maria Gabriela Thimoteo</i>	
O53 O protagonismo jovem no enfrentamento da emergência climática: o impacto e a inovação do programa Global Youth Climate Pact (GYCP)	200
<i>Adriana Massaê Kataoka, Alfredo Pena-Vega, Anderson de Souza Moser, Ana Lucia Suriani-Affonso, Patrícia Carla Giloni-Lima, Daniele Sabebe Pedrosa</i>	
O54 ODS em Movimento - a educação multigeracional informal para a prática diária da sustentabilidade	204
<i>Francisco Nunes Libreiro, Filipa Ferreira, Lia Vasconcelos</i>	
O55 A sustentabilidade em disputa: representações discursivas, metáforas e poder na mídia jornalística (2022-2023)	207
<i>Carolina Lopes Araújo, Márcia Brandão Dias, Thais Sabatorovicz</i>	
O56 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030: parceria universidade-escola para a estruturação de escolas sustentáveis	211
<i>Ariane Baffa Lourenço, Sabrina de Oliveira Anício, Andréa Cristina Moralez de Souza, Bárbara Daniela Guedes Rodrigues, Cristina Araújo de Sousa, Emerson Jeronymo Eduardo, Silvana Tonon, Tadeu Fabricio Malheiros</i>	
O57 Saúde, Espiritualidade e Arte: A força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura	215
<i>Larissa Maltz, Sílvia Regina Paes, Sassa Tupinambá, Pedro Cuiça, Bárbara Carolina Medeiros de Tompa, Déa Trancoso, Conceição Clarete Xavier Travalha, Marcos Vinícius Bortolus, Diana Diez, Luiz Eduardo Tibães</i>	
O58 Links - Processo Criativo na Investigação Científica	218
<i>Larissa Maltz, Ana Isabel da Encarnação, Ana Luísa Lopes, Barbara Martins Marques, Gabriela Mariquito Reis, Inês Romão Pereira, Manuel Jorge Mocho, Nicole Katharina de Azevedo, Pedro Manuel Cuiça, Simon Kevin Tezgo</i>	

O59 Rewilding as a Pathway to Reconnection: Exploring Human–Nature Disconnection and the Transformative Potential of Wild Landscapes	221
<i>Bárbara Marques</i>	
O60 Química verde em contexto rural: estudo de caso sobre os impactos das queimadas no ensino de química	223
<i>Carlos Alberto Marques, José Renato Gomes Lopes, José Guilherme Gomes Queiroz, Guilherme Gomes Queiroz, Leonardo Victor Marcelino, Carlos Alberto da Silva Júnior</i>	
O61 O papel das mulheres como agentes e resiliência em comunidades vulneráveis a desastres naturais em Moçambique	226
<i>Leonilde Fernando Matlombe, Dgedge Sobrinho Gustavo, Lia Maldonado Teles de Vasconcelos</i>	
O62 Projeto ALICE: haverá justiça na exposição à poluição do ar?	228
<i>A. Monteiro, E. Figueiredo, A. Aragão, S. Gouveia, P. Roebeling P., C. Gama, A. Gomes, A. Martins, M. Lopes, A. Miranda1, Hélder Relvas, Vítor Rodrigues</i>	
O63 A Ria Formosa como recurso pedagógico no Ensino Básico: Propostas de Educação Ambiental em Contexto Natural	232
<i>Filipa Gago Nascimento, Joana Gonçalves Nascimento</i>	
O64 Literacia ambiental: desenvolvimendo divulgação científica no contexto das mudanças climáticas no Nordeste do Brasil	237
<i>Gérsica Moraes Nogueira da Silva, Érika Tavares Marques, Maria Vitória Andrade, Maristela Casé, Maria do Carmo Sobral</i>	
O65 Espaços de Aprendizagens Coletivas – a Plataforma de Agentes Locais em Paredes de Coura	241
<i>Carolina Oliveira, Filipa Ferreira, Úrsula Caser, Lia Vasconcelos, Francisco Alvares</i>	
O66 Comportamento e percepção em relação às mudanças climáticas	244
<i>Maria Amélia de Paula Dias, Amanda Mattoso</i>	
O67 Como se constrói a literacia climática dos jovens em Portugal? Os Media Digitais como veículo para a literacia climática	248
<i>Inês Romão de Pinho Pereira</i>	

O68 Programa Praia Acessível para Todos - região do Alentejo, Portugal	252
<i>Isabel Pinheiro, Joaquim Cunha</i>	
O69 As várias paisagens do rio Doce: relato de experiência	256
<i>Edileila Maria Leite Portes, Luiz Miguel Oosterbeek</i>	
O70 Ação Social no Ensino Superior face aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU	259
<i>Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça</i>	
O71 Trazer a Educação Cidadã para a Era do Conhecimento – reflexões a partir da prática	261
<i>Albertina Raposo, Isabel Abreu dos Santos, Paulo Vília, Anabela Durão</i>	
O72 Impacto das Mudanças Climáticas nas Comunidades e no Património Cultural e Natural em Moçambique	267
<i>Mery Rodrigues, Aidate Mussagy</i>	
O73 O Sistema Cooperativo no Setor do Azeite: Desafios e Oportunidades nos Principais Países Produtores	269
<i>Maria Manuel Bengala Pôla Romão, Maria Raquel Lucas, Manuel Luís Tibério</i>	
O74 Sustentabilidade ambiental nos cursos de graduação em Engenharia Florestal no Brasil	272
<i>Joni Stolberg, Carlos Alberto Marques</i>	
O75 Angola, a Agenda 2030 e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 2º Ciclo do Ensino Secundário	276
<i>Solange Yengadi, Isabel Abreu dos Santos</i>	
O76 Educação ambiental e promoção da saúde em contextos de vulnerabilidade socioambiental	281
<i>Maurício Camargo Filho, Adriana Massaê Kataoka, Bruno Guilherme Monteiro Silva, Gabriel Peteck, Gabriella Stefany Küster Nassar, Beatriz Heinzen Ojeda, Vítor Luiz Martins da Silva, Geovana Moreschi Bonassi</i>	
Planeamento e Gestão do Território Planning and Land Management	286
O77 Para além da Cidade Humana: Arquitetura Regenerativa e Planeamento para Comunidades Multi-espécies	287
<i>Celeste Afonso</i>	

O78 Geoturismo, aliança entre natureza e sustentabilidade: Caso da Ilha do Fogo, Cabo Verde	290
<i>Vera Alfama; Maria Helena Henriques</i>	
O79 Avaliação Ambiental Estratégica na tomada de decisão. Caso de estudo: Programa para a Ação Climática e Sustentabilidade	293
<i>Carla Antunes, Romana Roça, Margarida Silva</i>	
O80 Bridging the gap between meso- and local-scale modelling to assess the short and long-term impact of green roofs on urban air quality: Eindhoven case-study	297
<i>Bruno Augusto, Diogo Lopes, Miguel Rosa, Vera Rodrigues, Rita Mendonça, Carlos Borrego, Ana Ascenso</i>	
O81 Understanding the concept of “regional digital transformation”	301
<i>Anbelina Bykova</i>	
O82 Projeto “OMEVA OMWENYO”: abastecimento de águas subterrâneas no Sul de Angola	306
<i>António Chambel, Carlos Rodrigues, Carlos Alexandre, Rita Guimarães, Irina Miguel</i>	
O83 Encontros e Desencontros entre Áreas Protegidas e Mudanças Climáticas: uma discussão envolvendo Unidades de Conservação do Nordeste do Brasil	310
<i>Solange Fernandes Soares Continho</i>	
O84 Identificação e mapeamento das áreas potenciais para colecta e armazenamento de água de chuva no Distrito de Mabote, Província de Inhambane, Moçambique	314
<i>José Mingos David Malunga, Gustavo Sobrinho Dgedge, Mery Rodrigues</i>	
O85 Os desafios da gestão integrada das paisagens em unidades de conservação para fazer frente aos riscos para os paleoterritórios	318
<i>Haruf Salmen Espindola, Bruno Rangel Capilé de Souza, Renata Bernardes Faria Campos, Eunice Sueli Nodari, Yanne Machado Dias</i>	
O86 Desafios socioambientais do Recife frente às mudanças climáticas: literacia e planeamento de ação	322
<i>Edvânia Torres Aguiar Gomes, Mariana Zerbone Alves de Albuquerque</i>	

O87 A Comunidade de Energia Renovável da Ilha da Culatra: vertente energética e social	325
<i>Luís Guerreiro, Vera Ferreira, André Pacheco, Jóni dos Santos, Jânio Monteiro</i>	
O88 Adaptação humana às alterações ambientais do Quaternário na Península Ibérica	329
<i>Virginia Lattao, Maria Helena Henriques, Pierluigi Rosina</i>	
O89 Análise de riscos naturais e tecnológicos em regiões transfronteiriças Europeias: uma abordagem integrada de perigos e vulnerabilidades	334
<i>Diogo Lopes, Myriam Lopes, Alba Águeda, Mariana Almeida, Luís Mário Ribeiro, Emilio De Diego, Luis Torres, Ana Isabel Miranda</i>	
O90 Evolução da paisagem em áreas afetadas por incêndios rurais em Portugal Continental	338
<i>Vasco Augusto Amaro Lopes, Luís Carreira dos Santos, Juan-M. Trillo-Santamaría</i>	
O91 Soluções Baseadas na Natureza para urbanização de favelas e comunidades urbanas: um olhar para o desempenho socioespacial e ambiental no Dorothy Stang, Brasília	342
<i>Vânia Raquel Teles Loureiro, Liza Maria Souza de Andrade, Caio Frederico e Silva, Mathews Oliveira, Bárbara Gomes Silva, Angélica Azevedo</i>	
O92 Índice de estado trófico da bacia do Apodi inserida no Eixo Norte do Projeto de Transição do Rio São Francisco	346
<i>Érika Tavares Marques, Sophia Telino Gome, Anthony Epifanio Alves, Gérsica Moraes Nogueira da Silva, Maria do Carmo Sobral</i>	
O93 Estrutura Ecológica e Cultural Urbana: Planeamento Sustentável e Resiliência Territorial para a Cidade de Dili	350
<i>Rute Sousa Matos, Zulmira Ximenes, Valente Ferreira, Carlos Pinto Gomes</i>	
O94 Adaptação às Mudanças Climáticas em Comunidades no Brasil: Uma análise de custo-benefício da adoção de Soluções baseadas em Natureza	354
<i>Carlos Eduardo Menezes da Silva, Claudiano C. da Cruz Neto, Liliane Hobeica, Floriano Freaza Amodo</i>	
O95 Integração de políticas públicas à gestão marinho-costeira nas regiões ltraperiféricas: uma revisão sistemática da literatura	358
<i>Mariana Moreira, Sara Pires, Alexandra Polido, Helena Calado</i>	

O96 Paisagens, tensões e paz: que roteiro para a sustentabilidade?	362
<i>Luiz Oosterbeek</i>	
O97 Alterações Climáticas e Conservação das Espécies Silvestres de Feijões Africanos do Género <i>Vigna</i>: Um Desafio para Moçambique	365
<i>Miguel Brilhante, Sílvia Catarino, Alberto Charrua, Margarida Moldão1,3, Salomão Bandeira, Maria M. Romeiras</i>	
O98 Passado, Presente e Futuro da Transumância em Portugal	368
<i>Luís. Carreira dos Santos, Vasco Lopes, P. Pires</i>	
O99 Comunidades Pesqueiras Artesanais: A Dificil Tarefa do Enfrentamento ao Racismo e Injustiças Ambientais	372
<i>Vanice Santiago Fragoso Selva, Edvania Torres, Ana Lúcia Bezerra Candeias, Maria do Carmo Martins Sobral, Gilberto Gonçalves Rodrigues, Maria de Jesus de Brito Leite</i>	
O100 Relocation of a Panamanian Coastal Community due to Sea Level Rise	376
<i>Daniel Suman</i>	
O101 Agricultura Familiar em São Tomé e Príncipe: Sustento, Sustentabilidade e Superação da Pobreza	379
<i>Gilkeson Tiny, Maria Raquel Lucas, Pedro Damião Henriques, Ana Marta-Costa</i>	
O102 Proposta Metodológica para avaliação de geossítios do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros	383
<i>Sónia Silva Victória, Luís Carreira dos Santos, Vasco Augusto Amaro Lopes, María Guillermina Díaz, Javier Oropeza</i>	
Tecnologia e Inovação Techbology and Inovation	387
O103 Valorização de lenhina da indústria de fibras celulósicas através da preparação de adsorventes	388
<i>Igor C. Almeida, Paulo Mourão, José Gomes</i>	
O104 Promoção da sustentabilidade através da conversão de veículos: análise de um caso prático	389
<i>Ana Antunes, José Maia, José Sousa, Victor Antunes</i>	
O105 Potential assessment of biomass residues in Portugal for thermochemical processes to obtain materials for removal of probe molecules in liquid phase adsorption	394
<i>Aana Carolina Assis, Paulo Brito, Roberta Mota Panizço, Paulo Mira Mourão</i>	

O106 Ecologia de saberes do Saneamento Ambiental: experiências na reserva indígena <i>Tekoa VY'A</i> em Major Gercino do Sul do Brasil	396
<i>Paulo Belli Filho, Rodrigo de Pinho Franco, Rodrigo de Almeida Mobedano, Maria Elisa Magri</i>	
O107 Desafios da Sustentabilidade Urbana em Brasília, Distrito Federal, Brasil: a interseção entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o conceito Lixo Zero	400
<i>Karen Felix de Sousa, Elaine Nolasco Ribeiro</i>	
O108 MILAGE: Um Ecossistema de Aprendizagem Digital para Sociedades mais Justas e Sustentáveis	404
<i>Mauro Figueiredo</i>	
O109 Projeções de emissões de partículas de não-exaustão do transporte rodoviário em Portugal com elevada resolução espacial e temporal	407
<i>Daniel Graça, Joana Ferreira, Estela Domingos, Vicente, Diogo Lopes</i>	
O110 Ensaio de nova mistura com nitrato de lítio para utilização em Centrais Termosolares	411
<i>Guerreiro Luís, Mauro Henriques</i>	
O111 Ultrasound-Assisted Enzyme Extraction for Sustainable Valorisation of Citrus Peel Waste: Advancing Green Technologies for Nutraceutical Pectin Production	414
<i>Samkelo Malgas</i>	
O112 Reuse of Grit for Eco-Grit Concrete Production	416
<i>Miloš Knežević</i>	
O113 Caracterização dos Riscos no Sistema de Abastecimento de Água na Cidade da Praia - Cabo Verde	418
<i>Verónica Pires, Maria Fernanda Rodrigues, Myriam Lopes, Carla Rodrigues</i>	
O114 Avaliação do filtro lento com retrolavagem automática sem uso de eletricidade para propriedades rurais de base familiar	422
<i>Maurício Luiz Sens, Ramon Lucas Dalsasso, Ana Maria Beims Lopes, Paulo Belli Filho, Bruno Segalla Pizzolatti</i>	

O115 Arte, Tecnologia e Inovação na construção naval tradicional	426
<i>Adolfo Silveira Martins, Alexandra Figueiredo, Adolfo Miguel Martins</i>	
O116 Rede de sensores de baixo custo para avaliação da qualidade do ar em Cabo Verde	429
<i>Anedito Zico da Costa, José Pedro Salgado de Castro Aniceto, Myriam Lopes</i>	
O117 Valorização do concentrado da dessalinização de água por membrana de osmose inversa	433
<i>Maurício Luiz Sens, Ana Maria Beims Lopes, Ailton Borges Rodrigues</i>	
Posters	438
P1 Infraestruturas Azuis e Comunidades Costeiras Sustentáveis: Estratégia para uma Prática Piscatória “Zero Resíduos de Plástico”	439
<i>André Manteigas, José Carlos Ferreira</i>	
P2 Has There Been Research in the Last 20 Years on Forensic Audit and Fraud to the Agribusiness Sector? A Literature Review	444
<i>Diamantina Cumbana, José Ventura</i>	
P3 Análise Comparativa da Legislação e Gestão da Qualidade do Ar: Brasil, União Europeia e Portugal	447
<i>Marlon Luiz Neves da Silva, Myriam Lopes</i>	
P4 Desafios dos produtores rurais para a utilização de métodos sustentáveis de produção: uma revisão bibliométrica da literatura	451
<i>Maylidis Ruiz, Maria Raquel Lucas, Carlos Costa</i>	
P5 Estudos etnobotânicos sobre leguminosas úteis em Moçambique: conhecimento tradicional, valor nutricional e aplicações medicinais	453
<i>Miguel Brilhante, Maria Cristina Duarte, Riccardo Maria Baldini, Margarida Moldão, Salomão Bandeira, Maria M. Romeiras</i>	

P6 Contribuição para o estudo do efeito repelente da arruda (<i>Ruta graveolens</i>) e dos orégãos (<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>virens</i>) sobre mosquitos (Culicidae) numa exploração de porco alentejano	457
<i>Rafaela Santos, Maria João Vila-Viçosa, Patrícia Machado, Ângela Guerra, Sérgio João, Orlanda Póvoa, Noémia Farinha, M. Ramiro Pastorinho, Ana Catarina Sousa, Manuela Morais, Helder Cortes</i>	
P7 ODSlocal – Contributo para o mapeamento de iniciativas de educação formal e informal	461
<i>Filipa Ferreira, Lia Vasconcelos, Francisco Libreiro</i>	
P8 A sustentabilidade como fator de competitividade do enoturismo nas empresas vitivinícolas: uma revisão sistemática da literatura	465
<i>Stela Rosa, Alexandre Guedes, José Ventura Ventura, Rui Fragoso</i>	
P9 Impacto dos veranicos na agricultura de sequeiro em Morada Nova-Ce	468
<i>Yrving Brandão Ferreira, Larisse Freitas Soares, Vlândia Pinto Vidal de Oliveira</i>	
P10 Adaptação às alterações climáticas através da participação pública: caso de estudo da Costa da Caparica	472
<i>Luísa Jordão</i>	
P11 Caracterização do uso do solo e ocupação do solo e dos parâmetros de qualidade da água no reservatório São Gonçalo-PB, Nordeste do Brasil	476
<i>Maria do Carmo Martins Sobral, Sophia Telino Gomes, Anthony Epifanio Alves, Gérsica Moraes Nogueira da Silva, Érika Tavares Marques, Camylla Rebeca M. da Cunha</i>	
P12 Criação do Conselho Gestor do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco: por uma gestão participativa e territorialmente integrada	480
<i>Ítalo Cavalcante da Silva Soares, Vanice Santiago Fragoso Selva*, Karla Augusta Silveira de Barros, Sandro Valença</i>	
P13 Gestão de Áreas Protegidas no Brasil e em Portugal: Uma análise comparativa	484
<i>Karla Augusta Silveira de Barros, Vanice Santiago Fragoso Selva, Lia Maldonado Teles de Vasconcelos, Luís Carreira dos Santos, André Paulo de Barros, Ítalo Cavalcante da Silva Soares, Janine Magaly Arruda Tavares</i>	

P14 Desenvolvimento de Metodologia para Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina – SC, Brasil	486
<i>Armando Borges de Castilhos Junior, Marília de Medeiros Machado, Jonathan Alessandro da Rosa Silva, Maria Eduarda Bezerra</i>	
P15 Interação entre a água e o solo para uma agricultura sustentável: caso de estudo de Ribeiras de Praia Baixa e Achada Baleia, Santiago, Cabo Verde	489
<i>Edna de Jesus Paiva Tavares Cardoso, Manuela Morais, Sónia Silva Victória</i>	
P16 A agricultura regenerativa em Portugal: uma prática produtiva sustentável e de conservação do agroecossistema	495
<i>Carolina Nogueira, Albertina Raposo, Sunamita Borges da Costa</i>	
P17 Design estratégico na comunicação de projetos de sustentabilidade: O caso prático do Healthy Campus IPBeja	498
<i>Lucas Lausus, Albertina Raposo, Anabela Durão, Teresa Borralho, Aldrwin Hamad</i>	
Lista de primeiros autores First authors index	502

Saúde e Ambiente - SE
Health and Environment – HE

Evaluation of Ascorbic Acid as an Intervention of Metal Toxicity in Dogs in Kabwe District

Nelly Banda ^{1*}, Mahongo Selwa², Rio Doya¹, Nyein Chan Soe¹, Andrew Kataba², John Yabe², Golden Zyambo², Kaampwe Muzandu², Yohannes Yared Beyene¹, Yoshinori Ikenaka¹, Mayumi Ishizuka¹, Shouta MM Nakayama^{1,2}

¹ Laboratory of Toxicology, Department of Environmental Veterinary Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Japan

² School of Veterinary Medicine, The University of Zambia, Lusaka, Zambia

* To whom correspondence should be addressed: nellybanda89@gmail.com

ABSTRACT

Non-essential metals and metalloids mainly cause oxidative stress in the bodies of exposed individuals. Treatment for toxicity caused by these metals and metalloids typically involves chelation therapy, which has several side effects. The antioxidant L-ascorbic acid (L-AA), readily available, is considered a promising nutritional supplement to alleviate metal toxicity. Dogs have been used as sentinels for metal toxicity, and their blood lead levels (BLL) are known to be comparable to those in humans. Although they are employed as sentinels, lead (Pb) poisoning in dogs is not always recognized, and they are sometimes not able to receive treatment for it. The primary aim of this study was to investigate the use of L-AA in dogs living in the metal-contaminated town of Kabwe. This was conducted to assess the efficacy of L-AA in alleviating the effects of metal toxicity. Kabwe is a former mining town with high levels of metals and metalloids.

Environmental levels of metals and metalloids in Kabwe soils include Arsenic (As) 0.57-35 mg/kg, Cadmium (Cd) 0.030-17 mg/kg, Copper (Cu) 7.3-296.7 mg/kg, Pb 6.7-23798 mg/kg, and Zinc (Zn) 60- 13133 mg/kg. Acceptable limits for these include As 1-15 mg/kg, Cd 0.07-11 mg/kg, Cu 6-60 mg/kg, Pb 10-70 mg/kg, and Zn 17-125 mg/kg respectively (Doya *et al.* 2020). The remediation of toxic metals and metalloids is currently in progress. The paving of household yards was implemented as a remediation strategy to reduce exposure to dust, which we also assessed in this study.

This study received clearance from the Zambian Ministry of Fisheries and Livestock and was carried out strictly per its regulations. Ethical approval clearance was obtained from the University of Zambia Biomedical Research Ethics Committee (UNZABREC) under reference number 5310-2024.

In this study, 12 male dogs and 10 female dogs from similar-income households and on similar diets were selected as subjects to assess the efficacy of L-AA in

alleviating the effects of metal toxicity. These subjects were from both paved and unpaved houses. L-AA was administered orally daily for 14 days, and blood was collected on days 1 and 14.

In both male and female dogs, blood plasma concentrations of malondialdehyde (MDA), cortisol, corticosterone, blood urea nitrogen (BUN), and creatinine were significantly reduced when levels were compared pre- and post-treatment. The activity of δ -aminolaevulinic acid dehydratase (ALAD) was also statistically significantly increased post-treatment. This indicated the efficacy of L-AA in alleviating metal and metalloid-induced oxidative stress without withdrawing exposure.

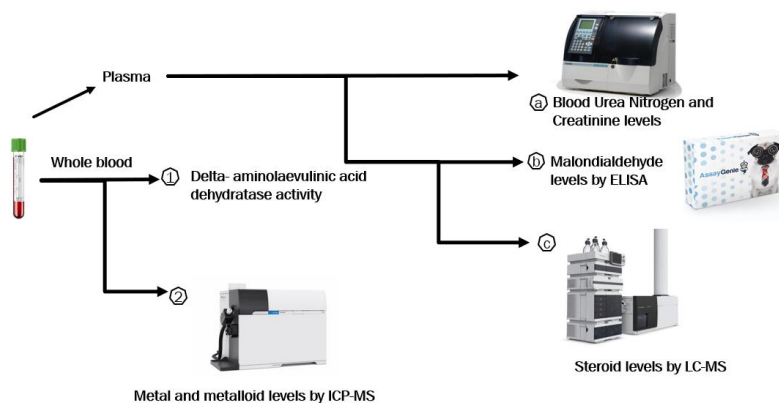


Figure 1 - shows the tests that were performed on the blood samples collected pre- and post-treatment with ascorbic acid in this study

In both male and female dogs, blood plasma concentrations of malondialdehyde (MDA), cortisol, corticosterone, blood urea nitrogen (BUN), and creatinine were significantly reduced when levels were compared pre- and post-treatment. The activity of δ -aminolaevulinic acid dehydratase (ALAD) was also statistically significantly increased post-treatment. This indicated the efficacy of L-AA in alleviating metal and metalloid-induced oxidative stress without withdrawing exposure. The reduction in oxidative stress reduced the production of cortisol, corticosterone, and MDA. Furthermore, a reduction in oxidative stress in the body improves kidney function. This then led to the direct reduction of BUN and Creatinine and increased excretion of molecules like MDA, metals, and metalloids. Thus, leading to an increase in the activity of the enzyme ALAD, which is negatively affected by the presence of Pb in the body.

Although an overall reduction of selected metals and metalloids in the blood of the subject dogs occurred. Blood lead levels were reduced mostly in dogs younger than 24 months of age. There was no difference in the BLL of dogs living in paved and unpaved yards at the beginning of treatment. This may be due to draught winds still bringing dust to paved areas. However, using BLL to assess the status of remediation has limitations, as BLL may reflect past exposure via bone resorption (Dobrescu *et al.*, 2022). Nevertheless, BLL were reduced regardless of whether the dog came from a paved yard or not.

The administration of L-AA has been known to have some negative effects on essential metals, Copper (Cu), and Zinc (Zn). L-Ascorbic acid reduces Zn binding to metallothionein in the intestines (Grosicki, 2004) and as well as Cu levels are reduced upon L-AA administration as previously reported (Kaźmierczak-Barańska *et al.*, 2020; Padayatty *et al.*, 2026; Spoelstra-de Man *et al.*, 2028).

In our study, interestingly, this phenomenon was only observed in male dogs; levels of Zn and Cu in the females did not vary from those pre-treatments. Females have higher levels of Cu in blood than males due to having higher ceruloplasmin (Cp) levels, which is influenced by oestrogen. Some studies also indicate that females may absorb more Zn than males. These may be the reasons why we do not observe a decrease in females in Cu and Zn post-treatment.

The use of L-AA in dogs to alleviate the effects of Pb and other metals is a promising treatment option for dogs living in metal-contaminated areas. The availability of L-AA makes this treatment more affordable and accessible. The effects are more significant in younger individuals, with a reduction in Pb levels observed. This suggests that this treatment might be effective in younger children, as their levels are similar to those in dogs. Children are known to suffer the worst effects of Pb, and this approach could help improve their quality of life. Supplementation in adults may also reduce the effects of Pb and other metals, lowering the risk of oxidative stress-related conditions.

REFERENCES

- Dobrescu, A.I., Ebenberger, A. and Harlfinger, J., 2022. Effectiveness of interventions for the remediation of lead-contaminated soil to prevent or reduce lead exposure – a systematic review. *Science of The Total Environment*, 806, p.150480. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150480>.
- Doya, R., Nakayama, S.M.M. and Nakata, H., 2020. Land use in habitats affects metal concentrations in wild lizards around a former lead mining site. *Environmental Science & Technology*, 54(22), pp.14474–14481. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00150>.

Grosicki, A., 2004. Influence of vitamin C on cadmium absorption and distribution in rats. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 18(2), pp.183–187. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2004.06.003>.

Kaźmierczak-Barańska, J., Boguszevska, K., Adamus-Grabicka, A. and Karwowski, B.T., 2020. Two faces of vitamin C—antioxidative and pro-oxidative agent. *Nutrients*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/nu12051501>.

Padayatty, S.J. and Levine, M., 2016. Vitamin C: the known and the unknown and Goldilocks. *Oral Diseases*, 22(6), pp.463–493. <https://doi.org/10.1111/odi.12446>.

Spoelstra-de Man, A.M.E., Elbers, P.W.G. and Oudemans-Van Straaten, H.M., 2018. Vitamin C: should we supplement? *Current Opinion in Critical Care*, 24(4). Available at: https://journals.lww.com/co-criticalcare/fulltext/2018/08000/vitamin_c_should_we_supplement_6.aspx.

The VjoSusDev Project “Environmental assessment of the Vjosa riverscape as the basis for an integrated water management and sustainable catchment development”, as a good example of international cooperation, Austria – Albania, in the study and conservation of wild rivers of European significance

Sajmir Beqiraj^{1*}, Friedrich Schiemer², Cristoph Hauer³, Aleko Miho¹, Christian Griebler², Gabriel Singer⁴, Spase Shumka⁵, Klodian Skrame⁶

¹ University of Tirana, Albania

² University of Vienna, Austria

³ BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria

⁴ University of Innsbruck, Austria

⁵ Agriculture University of Tirana, Albania

⁶ Polytechnic University of Tirana, Albania

* To whom correspondence should be addressed: sajmir.beqiraj@fshn.edu.al

ABSTRACT

The VjoSusDev Project, titled “*Environmental assessment of the Vjosa riverscape as the basis for an integrated water management and sustainable catchment development*”, is an ongoing project taking place on the Vjosa River in Albania, running from 2022 to 2026. It is financially supported by the Austrian Development Agency (ADA) through the OeAD and the APPEAR Program. The project is coordinated by the University of Tirana, in collaboration with the Polytechnic University of Tirana, the Agricultural University of Tirana, the University of Vienna, BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, and the University of Innsbruck.

The project seeks to establish a long-term continued research cooperation of Albanian and Austrian scientists in the field of water governance. The specific topic is a cooperative and interdisciplinary study of the Vjosa river system in Southern Albania – as the basis for its sustainable development. Together with its tributaries, the Vjosa represents a dynamic river ecosystem characterized by a near-natural flow regime and largely undisturbed hydromorphological dynamics. Such rivers are hot spots of natural biodiversity, provide clean water for human consumption and food production thanks to natural purification processes and recharge of groundwater aquifers, mitigate floods by floodplain inundation, and offer unique opportunities for development of tourism and recreation.

Preliminary collaborative research demonstrated the Vjosa’s outstanding status: Both the high abundance of endangered landscape types listed in the EU Habitat Directive and the high biodiversity including threatened and endemic species,

underscore its value at EU scale. The Vjosa river has been identified as a benchmark for European environmental policy and as a unique natural laboratory for river ecology that could guide restoration efforts in alpine rivers across Europe. A collaboration of Albanian and Austrian scientists was initiated already in 2014 with the organization of an international Vjosa science week, followed by joint field surveys on the Vjosa 2017 and 2018, a comprehensive publication of preliminary results (Schiemer *et al.* 2018, 2020), an international symposium in Tirana in 2019 and the opening of a small field laboratory in 2020 in Tepelena, Albania.

The VjoSusDev Project aims for a comprehensive, catchment- orientated research program as a basis for an in-depth evaluation of management options, in the light of Sustainable Development goals. The program is in line with the priority theme of ADA Albania “Managing water resources in a sustainable way”, and will provide evidence-based guidance towards integrated management of a valuable water resource to ensure its long-term use. Furthermore, the project aims for a mutual strengthening of an interdisciplinary and translational approach at all involved research institutions.

The project focuses on four cross-cutting research topics, to achieve a truly participatory, interdisciplinary and translational character (Topic 1: Monitoring and understanding the fundamental physical regime governing the Vjosa riverscape; Topic 2: Maintaining the Vjosa riverscape’s ability to support biodiversity; Topic 3: Ecosystem dimensions behind clean water provisioning, a key fluvial ecosystem service; Topic 4: Science and Society interactions for sustainable development).

In order to address the before mentioned research topics and to achieve the project objectives, the following steps and activities are being implemented: (i) The application of remote survey techniques and modelling of hydrology, geomorphology, vegetation pattern and land-use of the catchment; (ii) a series of joint field missions to study river structure, habitat distribution, habitat turnover rates, vegetation, groundwater, ecosystem processes and aquatic and terrestrial fauna and flora of the riverine landscape; (iii) the establishment of a continued monitoring program on hydrology, water quality and nutrient and carbon flow processes in the riverine corridor, and of the fauna and flora at selected sites of the Vjosa and its major tributaries; (iv) specific long-term studies on groundwater ecology, habitat use, nutrient cycles, fish and benthic invertebrate ecology etc. on the floodplains of the Vjosa in using the field station at Tepelena for continued research; these interdisciplinary field missions are accompanied with (v) workshops on data integration as well as consultation and dissemination workshops with NGOs and governmental institutions. In addition to the planned

program these activities were combined with existing exchange programs, such as Erasmus+ and CEEPUS.

Expected output: The research provides an immediate significant improvement of the database and profound understanding of river functioning on catchment scale as a sustainable basis for essential ecosystem services. Results will be published in scientific journals and will be made freely available. A participatory approach has been followed by a continued exchange and discussion process with governmental institutions, the local public and local representatives, NGOs and governmental institutions in Albania. This will - as a long-term impact - raise the knowledge base for decision making and public and institutional awareness on water governance.

REFERENCES

- Schiemer, F., Beqiraj, S., Drescher, A., Graf, W., Egger, G., Essl, F., Frank, T., Hauer, C., Hohensinner, S., Miho, A., Meulenbroek, P., Paill, W., Schwarz, U., Vitecek, S., 2020. The Vjosa River corridor: a model of natural hydromorphodynamics and a hotspot of highly threatened ecosystems of European significance. *Landscape Ecology*, 35, 953–968. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00985-6>
- Schiemer, F., Beqiraj, S., Graf, W., Miho, A., 2018. The Vjosa in Albania – a riverine ecosystem of European significance. *Acta ZooBot Austria*, 155(1), 398 pp.

Assessment of existing and proposed Marine Protected Areas in Albania: - the need to review their environmental state and reconsider their proposed conservation status

Sajmir Beqiraj^{1*}, Stela Ruci¹, Denada Kasemi², Brunilda Veshaj²

¹ Department of Biology, University of Tirana, Albania

² Department of Biology, University of Vlora, Albania

* To whom correspondence should be addressed: sajmir.beqiraj@fshn.edu.al

ABSTRACT

Although the establishment of Marine Protected Areas (MPAs) in Albania was initially proposed in the National Biodiversity Strategy and Action Plan as early as 1999, and subsequently emphasized in various environmental policy documents, (strategies, action plans, management plans), the process of MPA designation and management has progressed slowly.

To date, five areas remain in the status of proposed MPAs, with their official proclamation still pending, despite that studies, assessments, and stakeholder consultations for some of these areas have been conducted over the course of several years.

In the three existing MPAs (Karaburun - Sazan, Butrint, and Llanan – Porto Palermo), rapid environmental degradation remains a serious concern, despite progress in developing conservation and management policies on papers.

Recent studies and assessments focusing on the ecological and environmental status of existing and proposed MPAs have highlighted significant habitat degradation and a rapid decline in biodiversity values.

Methodology and data source for assessing the status of proposed and existing MPAs was based on many large international and national marine research expeditions and projects (carried out from 2005, 2007, 2008, 2009, 2012, 2013, 2015, 2017, 2020, 2022, 2023); studies related to MPAs, important communities and species (Beqiraj 2001; Beqiraj 2004; Beqiraj 2006; Beqiraj & Kashta 2007; Beqiraj *et al.*, 2008; Beqiraj *et al.*, 2011; Beqiraj 2014; Beqiraj & Kashta 2014; Beqiraj & Ballesteros 2018; Beqiraj *et al.*, 2018; Beqiraj *et al.*, 2019; Blanfuné *et al.*, 2016; Frascchetti *et al.*, 2011; Gimenez *et al.*, 2022; Kashta *et al.*, 2005; Kashta *et al.*, 2007; Kashta & Beqiraj 2009; Kashta *et al.*, 2011; Pititto *et al.*, 2009); as well as PhD thesis and Master thesis focused mainly on benthic invertebrates, conducted at the university of Tirana and the University of Vlora.

Most of the assessments were based on underwater research (scuba diving) conducted in nine areas, three of which are existing MPAs and the other six are proposed MPAs. Underwater surveys included both vertical and horizontal

transects. Additionally, shallow-water surveys were conducted by snorkeling along the coastline.

The key communities and species targeted in these assessments included habitat-forming species, ecosystem “engineer” species, bioindicator species, rare species, and threatened species. These groups encompassed macroalgae, seagrasses, benthic invertebrates, and fish communities.

The highest habitat diversity was recorded in the Karaburun–Sazan MPA, followed by the Porto Palermo MPA, while the other areas showed low habitat diversity. The cover of *Posidonia oceanica* ranged from a low of 50% at Rodoni Cape to a high of 80% at Karaburun. Shoot density of *Posidonia* showed relatively low values. According to Mediterranean standards based on shoot density, the seagrass meadows in four of the studied areas were classified as being in poor condition, while those in the other four areas were classified as being in moderate condition. The cover of canopy-forming algae was generally low. The highest coverage ranged from 30% in Porto Palermo to 50% in Karaburun, while in the other studied areas it remained very low, between 2% and 15%.

Species diversity on hard bottoms was highest in Karaburun, followed by Porto Palermo and Sazan. A rapid survey through a visual census of two weeks, recorded 361 species on hard substrates, including 9 alien species for the Mediterranean and 36 species classified as internationally endangered.

Species richness of fish in the hard bottom infralittoral was generally low. Except for two areas, Karaburun and Ceka e Lukoves, the other six areas exhibited fish species richness below the Mediterranean MPA average reported by Guidetti *et al.* (2014). Fish biomass was also very low in most of the studied areas, ranking among the lowest recorded in the Mediterranean.

In summary, the ecological status of benthic habitats in Karaburun, Sazan, and Porto Palermo ranged from moderate to good, while in the other five areas, it varied from very poor to moderate.

Environmental impacts on Albania’s marine ecosystem, in addition to climate change and challenges occurring at the Mediterranean, Adriatic, and Ionian levels, are also influenced by national and local factors. Among the most significant pressures are the consequences of three decades of uncontrolled urban and tourism development, urban and industrial pollution, eutrophication linked to aquaculture expansion, damage to seagrass meadows from boat anchoring, the rapid and aggressive spread of invasive species, inadequate waste management, illegal fishing, unsustainable fishing and aquaculture practices, harmful alterations to riverbeds and watersheds, increased coastal erosion, weak enforcement of environmental legislation, and limited public awareness and education regarding marine conservation.

Based on the recent findings from the studies and assessments mentioned, experts have emphasized the need to review the environmental state of these areas and reconsider their proposed conservation status. Key documents proposed for revision include the National Biodiversity Strategy and Action Plan, the Strategic Plan for Marine and Coastal Protected Areas, and the individual Management Plans for the existing MPAs. Additionally, it is highlighted the promotion of stronger interaction and improved cooperation between research institutions and administrative/management bodies.

REFERENCES

- Beqiraj, S., 2001. Mollusks. In: Biodiversity in the coastal ecosystem Delta of Vjosa – Narta Lagoon. UNDP, GEF/SGP, SHBSH, Tiranë, pp. 46–52.
- Beqiraj, S., 2004. A comparative taxonomic and ecological study with biogeographic data on malacofauna of Albanian coastal lagoons. Doctoral thesis. University of Tiranë, 216 pp.
- Beqiraj, S., 2006. Zoobenthos. In: Biodiversity in the marine area Lalzi Bay – Rodoni Bay. MSHN, MMPAU, Tiranë, pp. 42–51.
- Beqiraj, S., Ballesteros, E., 2018. Assessment of the state of marine biodiversity in the Albanian littoral. In: Albanian Conference on Biology and Environment (KShBM - ACBE), 28–30 September 2018, Prishtinë.
- Beqiraj, S., Ballesteros, E., Kashta, L., Ruci, S., Ndou, F., 2018. Assessment of the state of macrozoobenthos and benthic habitats in the proposed Marine Protected Area of Rodoni Cape. In: Albanian Conference on Biology and Environment (KShBM - ACBE), 28–30 September 2018, Prishtinë.
- Beqiraj, S., Ballesteros, E., Nasto, I., Nezha, E., Pashaj, L., 2019. Assessment of the state of macrozoobenthos and benthic habitats in the Karaburun Peninsula (Albania). In: AdriBioPro 2019 International Conference; *Adriatic Biodiversity Protection*, 7–10 April 2019, Kotor, Montenegro.
- Beqiraj, S., Frascchetti, S., Gačić, M., Joksimovic, A., Mascle, J., Notarbartolo di Sciara, G., Odorico, R., 2011. Scientific rationale for the proposed CIESM South Adriatic Sea Marine Peace Park. CIESM Workshop Monographs, pp. 75–86.
- Beqiraj, S., Kashta, L., 2007. Preliminary data on benthic macrofauna associated to the meadows of *Posidonia oceanica* in the Albanian coast. *The Bulletin of Natural Sciences, University of Shkodra*, 58, 107–121.
- Beqiraj, S., Kashta, L., 2014. Assessment of marine natural values and rationale for the proposed MPA of Rodoni Cape. Technical Report. GEF/UNDP, Tiranë, 52 pp.
- Beqiraj, S., Kashta, L., Kuci, M., Kasemi, D., Mato, Xh., Gace, A., 2008. Benthic macrofauna of *Posidonia oceanica* meadows in the Albanian coast. *Natura Montenegrina*, 7(2), 55–69.

Beqiraj, S., 2014. Overview on marine and coastal ecosystems of Albania. Technical Report. MedReact, Rome, 40 pp.

Blanfuné, A., Boudouresque, C.F., Verlaque, M., Beqiraj, S., Kashta, L., Nasto, I., Ruci, S., Thibaut, T., 2016. Response of rocky shore communities to anthropogenic pressures in Albania (Mediterranean Sea): Ecological status assessment through the CARLIT method. *Marine Pollution Bulletin*, 109(1), 409–418.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.043>

Frascchetti, S., Beqiraj, S., Gačić, M., Mascle, J., Odorico, R., 2011. Scientific rationale for the proposed CIESM North Ionian Sea Marine Peace Park. CIESM Workshop Monographs, pp. 87–96.

Gimenez, G., Corriero, G., Beqiraj, S., Lazaj, L., Lazic, T., Longo, C., Mercurio, M., Nonnis Marzano, C., Zuccaro, M., Zuna, V., Pierri, C., 2022. Characterization of the coralligenous formations from the Marine Protected Area of Karaburun - Sazan, Albania. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10, 1458. <https://doi.org/10.3390/jmse10101458>

Guidetti, P., Baiata, P., Ballesteros, E., Di Franco, A., Hereu, B., Macpherson, E., Micheli, F., Pais, A., Panzalis, P., Rosenberg, A., Zabala, M., Sala, E., 2014. Large-Scale Assessment of Mediterranean Marine Protected Areas Effects on Fish Assemblages. *PLoS ONE*, 9(4), e91841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091841>

Kashta, L., Beqiraj, S., Mato, Xh., Xhulaj, M., Gaçe, A., Mullaj, A., 2005. The inventory of habitats with *Posidonia oceanica* and littoral habitats in Albania. Technical Report. APAWA, Tirana, 86 pp.

Kashta, L., Beqiraj, S., 2009. Analysis of the proposed potential Marine Protected Areas. Protected Areas Gap Assessment and Marine Protected Areas Development in Albania. Technical report. UNDP, GEF, MEFWA, 81 pp.

Kashta, L., Beqiraj, S., Tilot, V., Zuna, V., Dodbiba, E., 2011. The first MPA in Albania, Sazani Island – Karaburun Peninsula, as a regional priority conservation area for marine biodiversity. *Varstvo narave*, Ljubljana, pp. 139–155.

Kashta, L., Xhulaj, M., Mato, Xh., Beqiraj, S., Gace, A., 2007. The state of *Posidonia* meadows along the Albanian coast: general evaluation. In: 3rd Mediterranean Symposium on Marine Vegetation, Marseilles, France, pp. 121–125.

Pititto, F., Greci, S., Dedej, Z., Gace, A., Kashta, L., Beqiraj, S., Acunto, S., Bulgheri, G., Cinelli, F., Sivini, N., Greco, R., Torchia, G., 2009. Cartography and protection of the *Posidonia oceanica* meadows along the Albanian coast. *Biologia Marina Mediterranea*, 16(1), 324–325.

As paisagens da nossa terra: uma viagem pela resiliência dos sistemas agroflorestais a diferentes escalas

Cristina Branquinho^{1*}, Maria Espírito Santo¹, Adriana Príncipe¹, Ana Paula Portela¹, Maria Alexandra Gomes Oliveira¹

¹ cE3c – Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: cmbranquinho@fc.ul.pt

RESUMO

Em muitos países de língua portuguesa, partilhamos uma paisagem recorrente: sistemas caracterizados por poucas árvores e um subcoberto dominado por plantas herbáceas e arbustivas, moldados ao longo do tempo pelas interações entre comunidades humanas e herbívoros (Lopes-Fernandes *et al.*, 2024). Estas paisagens, onde a biodiversidade coexiste com a produção humana, integram frequentemente sistemas agroflorestais resilientes e multifuncionais, desempenhando um papel central na estruturação ecológica e produtiva dos territórios (Oliveira *et al.*, 2022).

A complexidade ecológica destas paisagens abertas manifesta-se na diversidade de formas tradicionais de uso da terra, que integram culturas agrícolas, árvores nativas e pecuária extensiva. Esta combinação sustenta ciclos ecológicos vitais, promovendo a conservação do solo, a fertilidade, a regulação hídrica e a resiliência ao fogo. Em particular, as pastagens desempenham um papel crucial ao sustentar mais de 2 mil milhões de pessoas no mundo, fornecendo biomassa para a pecuária, promovendo a conservação da biodiversidade e contribuindo significativamente para o sequestro de carbono — ocupando cerca de dois terços de todas as terras agrícolas (FAO, 2023). Contudo, estes sistemas agro-silvopastoris estão hoje sob ameaça. Entre os principais fatores que comprometem a sua sustentabilidade ecológica e socioeconómica destacam-se: (i) o sobrepastoreio, que degrada o solo e reduz a regeneração vegetal (Maestre *et al.*, 2022); (ii) as alterações climáticas, que intensificam a aridez e afetam os ciclos hidrológicos; (iii) a uniformização de práticas de gestão, desajustada das realidades ecológicas locais; (iv) a perda de biodiversidade, com impacto na resiliência dos ecossistemas; e (v) a desertificação, que pode comprometer de forma irreversível a capacidade produtiva do solo, especialmente em zonas já vulneráveis (Bengtsson *et al.*, 2019). Neste contexto, os impactos das alterações climáticas — em particular, o aumento progressivo da aridez — tornam-se especialmente críticos (Zelikova, *et al.*, 2015). Estes sistemas

agroflorestais, moldadas historicamente por uma dinâmica de coevolução entre clima, humanos e herbívoros, albergam uma diversidade funcional que sustenta a sua resiliência. No entanto, como demonstrado por Berdugo *et al.* (2020), existem limiares de aridez que, uma vez ultrapassados, conduzem a mudanças abruptas e sistêmicas na produtividade, fertilidade e biodiversidade. Com mais de 20% da superfície terrestre em risco de atravessar pelo menos um destes limiares até 2100, torna-se urgente valorizar estas paisagens como barreiras naturais à desertificação e como garante de serviços dos ecossistemas essenciais e da soberania ecológica das comunidades locais (UNCCD, 2017).

Para compreender melhor estes sistemas, é fundamental monitorizar com maior resolução espacial e temporal a produtividade tanto da estrutura arbórea como da herbácea a diferentes escalas (Köbel *et al.*, 2021; Príncipe *et al.*, 2022). Estes sistemas exibem padrões fenológicos sazonais — como o início da estação de crescimento ou a produtividade máxima — que refletem a sua resiliência ecológica. No entanto, as respostas a variações climáticas e ambientais são frequentemente complexas e não lineares, influenciadas pela interação entre clima, biodiversidade, topografia e solos.

Com os recentes avanços em tecnologias de deteção remota e aprendizagem automática, torna-se possível analisar estes padrões em grande escala e com elevada resolução. A monitorização fenológica ao longo de gradientes ambientais fornece indicadores valiosos da resiliência funcional dos sistemas agroflorestais face às alterações climáticas. Abordagens “espaço-tempo” revelam-se particularmente úteis para prever respostas futuras e apoiar decisões de gestão ecológica informada. Neste âmbito, o objetivo do nosso trabalho foi descrever os padrões fenológicos das pastagens ao longo de um gradiente climático espacial e identificar os principais fatores ambientais que os determinam. Partindo de ferramentas de deteção remota e técnicas de aprendizagem automática, testámos a hipótese de que filtros abióticos — como a temperatura e a precipitação — moldam a diversidade de tipologias fenológicas das pastagens pastoreadas.

Os nossos resultados à escala nacional revelaram três regiões fenológicas dominantes e espacialmente contínuas em Portugal, associadas a variações na temperatura e disponibilidade hídrica. Este padrão evidencia as limitações das políticas agrícolas uniformes atualmente aplicadas, ao mesmo tempo que reforça a necessidade de integrar a vulnerabilidade ecológica das pastagens nas estratégias de adaptação às alterações climáticas. Destaca-se ainda o papel modulador das condições edáficas e topográficas locais na manutenção da resiliência dos sistemas. Estes resultados foram ainda explorados à escala da exploração onde os fatores topográficos se mostraram muito importantes.

Estas evidências são particularmente relevantes para a formulação de políticas e práticas de gestão do território, tanto para decisores políticos como para

proprietários rurais. É fundamental que estas estratégias se baseiem no conhecimento ecológico e considerem os padrões de crescimento sazonal da vegetação, respeitando as especificidades locais e a diversidade de respostas esperadas perante os cenários de mudança ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bengtsson, J., Bullock, J.M., Egoh, B., Everson, C., Everson, T., O'Connor, T. & Lindborg, R., 2019. Grasslands—more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere*, 10(2), e02582. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2582>
- Berdugo, M., Delgado-Baquerizo, M., Soliveres, S., Hernández-Clemente, R., Zhao, Y., Gaitán, J.J., et al., 2020. Global ecosystem thresholds driven by aridity. *Science*, 367(6479), 787–790. <https://doi.org/10.1126/science.aay5958>
- FAO, 2023. *Global assessment of grasslands and rangelands: A multiscale approach to support their sustainable management*. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc5305en>
- UNCCD, 2017. *Global Land Outlook – First Edition*. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/resources/global-land-outlook>
- Zelikova, T.J., Thomas, S.M., Williams, D.G. & Loik, M.E., 2015. Warming and increased precipitation alter grassland phenology and growth patterns. *Journal of Ecology*, 103(6), 1409–1420. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12468>
- Maestre, F.T., Le Bagousse-Pinguet, Y., Delgado-Baquerizo, M., Eldridge, D.J., Saiz, H., Berdugo, M., et al., 2022. Grazing and ecosystem service delivery in global drylands. *Science*, 378(6622), 915–920. <https://doi.org/10.1126/science.abn8404>
- Köbel, M., Listopad, C.M.C.S., Príncipe, A., Nunes, A. & Branquinho, C., 2021. Temporary grazing exclusion as a passive restoration strategy in a dryland woodland: Effects over time on tree regeneration and on the shrub community. *Ecological Engineering*, 160, 106167. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106167>
- Príncipe, A., Nunes, A., Pinho, P., Aleixo, C. & Branquinho, C., 2022. Local-scale factors matter for tree cover modelling in Mediterranean drylands. *Science of the Total Environment*, 806, 150660. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150660>
- Oliveira, A.C.P., Nunes, A., Oliveira, M.A.G., Rodrigues, R.G. & Branquinho, C., 2022. How do taxonomic and functional diversity metrics change along an aridity gradient in a tropical dry forest? *Ecological Indicators*, 141, 109123. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109123>
- Lopes-Fernandes, M., Torres, R.T., Correia, R.A., Marques, A.T., Santos, J.L., Silva, L., et al., 2024. Cork oak woodlands and decline: A social-ecological review and future transdisciplinary approaches. *Agroforestry Systems*, 98(6), 1927–1944. <https://doi.org/10.1007/s10457-023-00966-2>

Bioindicadores da saúde ambiental: respostas de Chironimidae ao lançamento de esgoto doméstico

Maurício Camargo Filho*, Nathalia Antunes Godert, Amanda Estolaski, Ana Lucia Suriani Affonso

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

* Autor para correspondência: mcamargo12@hotmail.com

RESUMO

A crescente urbanização tem contribuído para a crise hídrica, intensificando a descarga de efluentes domésticos não tratados em corpos d'água e comprometendo a qualidade ambiental. Este estudo objetivou avaliar a estrutura da comunidade de Chironomidae ao longo do rio Capivara, localizado em Campina do Simão (Paraná, Brasil), e compreender sua resposta frente ao lançamento de esgoto doméstico in natura. Foram selecionados três trechos do rio para amostragem, sendo o primeiro (P1), próximo ao despejo de esgoto e os outros dois trechos (P2 e P3), inseridos dentro de uma Unidade de Conservação (UC). As coletas ocorreram em abril e agosto de 2023 e em agosto de 2024. Os resultados indicaram que o ponto mais impactado (P1) apresentou os menores valores de riqueza, equitabilidade e diversidade, com predominância de táxons tolerantes (*Polypedilum* e *Ablabesmyia*), enquanto os pontos P2 e P3 apresentaram táxons sensíveis (*Lopescladius*, *Caladomyia*, *Beardius*, *Labrundinia* e *Paratendipes*), sugerindo melhores condições ambientais. Tais resultados apontaram para a ocorrência de processos naturais de autodepuração nos trechos protegidos pelas UCs. O estudo também destaca a importância dos Chironomidae como bioindicadores e reforça a necessidade de políticas públicas voltadas ao saneamento básico e à conservação dos ecossistemas aquáticos.

Referencial Teórico: A intensa urbanização tem sido uma das principais causas da crise hídrica, resultando no aumento da demanda pela água e na descarga de efluentes não tratados nos corpos hídricos (Tundisi, 2008). O cenário brasileiro ainda é agravado pelas reduzidas taxas de acesso e tratamento do esgoto sanitário, no qual somente cerca de 63,2% das moradias brasileiras possuem esse serviço (IBGE, 2022). Diante do intenso processo de degradação ambiental observado, a implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UCs) mostram-se como estratégia essencial para a busca da sustentabilidade (Ferraz *et. al.*, 2019), visto que essas áreas são destinadas à conservação de recursos naturais e de ecossistemas aquáticos e terrestres (Brasil, 2000). Dentre a biodiversidade existente nos corpos hídricos, destacam-se os Chironomidae, insetos aquáticos, que possuem elevada

diversidade taxonômica, ciclos de vida curtos e ampla dispersão (Trivinho-Strixino, 2011). A partir da análise da composição e tolerância dos táxons dessa comunidade frente à poluição, é possível avaliar a qualidade das águas (Abílio *et al.*, 2007). Assim, essa pesquisa visou caracterizar a estrutura da comunidade de Chironomidae existente no rio Capivara (Campina do Simão, Paraná, Brasil) e compreender como esses organismos respondem ao lançamento de esgoto doméstico *in natura*.

Metodologia: Para a presente pesquisa foram escolhidos três trechos do rio Capivara, localizado no município de Campina do Simão, região centro-sul do estado do Paraná (Brasil). O município possui uma população de aproximadamente 3.936 pessoas, sendo que, cerca de 99% da população do município não possuem acesso à rede de esgoto ou fossa séptica (IBGE, 2022). Os pontos amostrados foram: o P1 (25°06'06"S 51°48'39"W), próximo à cidade e que recebe o esgoto não tratado do município; o P2 (25°05'18"S 51°49'51"W), ponto inserido dentro das UCs Capivara I e II; o P3 (25°04'37" S 51°49'58" W), ponto localizado no limite final das UCs. Essas UCs são contíguas e compreendem uma área de 4.300.000 m², sendo coberta por vegetação nativa (Campina do Simão, 2014).

Em cada um dos pontos de amostragem, coletou-se amostras de sedimento, com auxílio de um Surber (0,09 m²), durante os meses de abril e agosto de 2023 e em agosto de 2024. A identificação dos Chironomidae foi realizada com auxílio de microscópios ópticos, utilizando-se a chave de Trivinho-Strixino (2011). Para avaliar a estrutura das assembleias de Chironomidae foram calculados abundância e a riqueza taxonômica, bem como os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J) (Magurran, 1988), a partir do *software Past 4.03* (Hammer, 2020).

Resultados e Discussão: O P3 apresentou os maiores valores de abundância (187 indivíduos), riqueza taxonômica (S= 20 táxons), equitabilidade de Pielou (J= 0,82) e diversidade de Shannon-Wiener (H'= 2,48) para a comunidade de Chironomidae. No P2 foram observados valores intermediários de abundância (18 indivíduos), riqueza taxonômica (S= 18 táxons), equitabilidade (J= 0,8004), e diversidade (H'= 2,31). Os menores valores de abundância (125 indivíduos), riqueza taxonômica (S= 16 táxons), equitabilidade (J= 0,67), e diversidade (H'= 1,88) foram observados no P1. No P1 os gêneros mais representativos foram *Polypedilum* (48 indivíduos) e *Ablabesmyia* (31 indivíduos). No P2 foram *Lopescladius* (32 indivíduos), seguido por *Polypedilum* (29 indivíduos), sendo que *Lopescladius* teve sua ocorrência restrita apenas ao P2 em todas as amostragens. Para o P3, *Polypedilum* (37 indivíduos) e *Caladomyia* (26 indivíduos) foram mais representativos. A ocorrência dos gêneros *Beardius*, *Labrundinia*, e *Paratendipes*

esteve restrita aos trechos P2 e P3. Esses resultados evidenciaram diferenças na composição taxonômica, riqueza, equitabilidade e diversidade nos três trechos.

A presença de gêneros tolerantes como *Polypedilum* e *Ablabesmyia* no P1, e sensíveis (*Lopescladius*, *Caladomyia*, *Beardi*, *Labrundinia*, e *Paratendipes*) no P2 e P3 são possíveis indicativos da influência do lançamento de esgoto doméstico *in natura* no rio, uma vez que a continuidade do lançamento de esgoto sem tratamento pode ter efeitos cumulativos, agravando a degradação da qualidade da água e do habitat ao longo do tempo (Andrade *et al.*, 2019; Santos; Correia; Santos, 2016). O aumento da riqueza de táxons mais sensíveis ao longo do rio, pode estar relacionado ao processo de autodepuração, um fenômeno de sucessão ecológica, no qual o restabelecimento do equilíbrio no meio aquático é realizado por mecanismos essencialmente naturais (Sardinha *et al.*, 2008).

Conclusão: Os resultados obtidos reforçam a importância dos Chironomidae como bioindicadores da qualidade da água, evidenciando a influência negativa do lançamento de esgoto doméstico *in natura* sobre a estrutura dessa comunidade. As diferenças observadas entre os pontos amostrados indicam um quadro de degradação ambiental associado à poluição orgânica. A presença de táxons mais sensíveis nos trechos P2 e P3 sugere a ocorrência de autodepuração, que promove, ainda que parcialmente, a recuperação da qualidade ambiental ao longo do curso do rio. Esses achados ressaltam a importância das UCs para a manutenção da biodiversidade e reforçam a necessidade de tratamento adequado do esgoto doméstico para mitigar os impactos sobre os ecossistemas aquáticos e garantir a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abílio, F.J.P., et al., 2007. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga. *Oecologia Brasiliensis*, 11(3), pp.397–409.

Andrade, H.C., et al., 2019. Diagnosis of degradation of the Santa Bárbara River in the urban area of the municipality of São Gonçalo do Rio Abaixo (MG). *Research, Society and Development*, 8(2), pp.1–17.

Brasil, 2000. *SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Resolução SNUC nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm [Acesso em 18 jun. 2025].

Campina do Simão, 2014. *Lei nº 490 de 16 de dezembro de 2014*. Paraná. Disponível em: <http://camaracampinadosimao.pr.gov.br/arquivos/leis/2014/Lei%20490.2014.pdf> [Acesso em 18 jun. 2025].

Ferraz, R.P.D., et al., 2019. Serviços ecossistêmicos: uma abordagem conceitual. In: Ferraz, R.P.D., et al. (orgs.), *Marco referencial em serviços ecossistêmicos*. Brasília-DF: Embrapa, cap. 1, pp.19–36.

Hammer, O., 2020. *Paleontological Statistics: Manual de Referência*. Versão 4.3.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022a. *Cidades e Estados*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/campina-do-simao.html> [Acesso em 18 jun. 2025].

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022b. *Panorama*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama> [Acesso em 19 jun. 2025].

Magurran, A.E., 1988. Diversity indices and species abundance models. In: *Ecological diversity and its measurement*, pp.7–45.

Santos, A.L.B., Correia, D.L.S. and Santos, C.J.C., 2016. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores do impacto urbano. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 1(1), pp.34–42.

Sardinha, D.S., et al., 2008. Avaliação da qualidade da água e autodepuração do Ribeirão do Meio, Leme (SP). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 13(3), pp.329–338.

Trivinho-Strixino, S., 2011. *Larvas de Chironomidae (Diptera): Guia de identificação*. São Carlos: Gráfica UFSCar, 371p.

Tundisi, J.G., 2008. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, 22(63), pp.7–16.

Mapeamento de áreas contaminadas de Guarapuava – Paraná - Brasil

Mauricio Camargo Filho*, Mariza Duda do Amaral

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

* Autor para correspondência: mauricio@unicentro.br

RESUMO

Lamentavelmente, o cenário atual de conhecimento das áreas contaminadas no território paranaense é incipiente. A situação provoca tanto indefinições sobre responsabilidades diretas, quanto sobre os graves efeitos de certos compostos químicos à saúde humana e à biota. A gravidade desse problema torna-se exponencialmente maior quando pensamos na contaminação das águas subterrâneas e a projetamos como fontes de água limpa futura, visto as secas recorrentes e o atual estágio de contaminação dos rios paranaenses. Problemas oriundos da ocorrência de áreas contaminadas em subsuperfície no âmbito da cidade de Guarapuava, decorrentes de atividades humanas, não têm encontrado suporte junto aos órgãos de fiscalização pelo desconhecimento da dinâmica de compostos contaminantes frente à diversidade do meio geológico/geomorfológico/hidrológico e pedológico. Diante desse quadro, está em desenvolvimento o projeto de Identificação de Áreas contaminadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil, o qual visa identificar, mapear, e estabelecer políticas e regulações para as áreas contaminadas. Concluídas as duas primeiras fases do projeto, conseguiu-se distribuir espacialmente os empreendimentos e sua relação com o meio físico do município.

Contextualização: A descontaminação da água profunda é ainda remota, exige técnicas apuradas, investimentos elevados e eficiência por parte dos órgãos ambientais no acompanhamento e controle dos processos de remediação. Resta para o momento, avançar na organização dos dados disponíveis sobre atividades potencialmente poluidoras desenvolvidas no estado e, no conhecimento da vulnerabilidade dos principais aquíferos, frente a processos de contaminação.

Diante de um quadro de emergência climática, que se caracteriza pela potencialização de eventos extremos, emerge a urgência da adoção de ações preventivas, especialmente, para áreas com potencial de contaminação ou suspeitas de contaminação, onde a saúde humana e o meio ambiente podem ser comprometidos e colocados em risco, em função de uma quantia considerável de substâncias, resíduos ou efluente tóxicos descartados ou lançados em local impróprio, seja de forma acidental ou planejada.

Considerando que uma área contaminada pode ser definida como um local ou

terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada ou acidental, é possível identificá-la e mapeá-la dentro da área urbana e/ou no município de Guarapuava, localizado no Centro-sul do estado do Paraná, Brasil.

Muito raramente, chega à sociedade alguma informação esclarecedora sobre os riscos à saúde humana associados a áreas contaminadas. Pouco se difunde quanto às severas patologias relacionadas ao comprometimento da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, às restrições de uso do solo, aos danos ao patrimônio público/privado, à inerente desvalorização imobiliária e aos elevados custos dos processos de remediação. Cabe destacar que, para contaminação de aquíferos profundos, métodos de remediação estão ainda em fase inicial de pesquisa no Brasil, e que, pela grande complexidade, já prenunciam altíssimos custos de remediação.

Na atualidade, a crise ambiental impõe a recuperação de áreas degradadas. Sobre esse tema, muitos trabalhos e técnicas foram e têm sido desenvolvidos. O descuido com corpos de água superficiais tem levado a exploração de mananciais subterrâneos, os quais vêm sendo progressivamente explorados para o consumo humano no estado. Em 2020, a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR (2021) disponibilizou 168,26 milhões m³ de água subterrânea, o que representou 21,23 % do volume total aduzido (792,65 milhões m³).

Por tratar-se de um bem de valor estratégico (Camargo Filho, 2023), a água subterrânea deve ter sua qualidade assegurada). Visando proteger de contaminações os recursos hídricos subterrâneos, esse projeto propõe o desenvolvido, no âmbito municipal, de diretrizes para Gestão e Redução de Áreas Contaminadas, com enfoque preventivo e corretivo (Brasil, 2008).

A primeira etapa do presente projeto visa colher dados e definir protocolos que possam ser replicados com mais agilidade em outros municípios do estado, sobretudo, na prevenção da contaminação de solo e águas subterrâneas e na realização de atividades humanas que apresentam risco potencial de poluição de mananciais superficiais e subterrâneos. Lamentavelmente, o cenário atual é pouco conhecido, o que leva a indefinições quanto a responsabilidades e, não raramente, conduz ao abandono dos sítios contaminados - as chamadas "áreas órfãs". A falta de um sistema disponível de informação sobre as áreas contaminadas, acessível a distintos órgãos gestores, tanto nos âmbitos federal, estadual, quanto municipal, favorece também, a reutilização indevida dessas áreas que, a rigor, deveriam ter seus usos futuros declarados. O projeto desenvolvido, tem por objetivo Identificar, cadastrar e propor arcabouço legal municipal.

Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido a partir de procedimentos de análise espacial realizados no ambiente do software QGIS, versão 3.36.3, utilizando como base um Modelo Digital de Terreno (MDT) gerado a partir de dados obtidos por aerolevantamento LIDAR, cedidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Guarapuava (SEMAG).

A etapa inicial consistiu na organização e estruturação da base cartográfica do município de Guarapuava, contemplando a hidrografia e limites administrativos. A partir dessa base, procedeu-se à importação e vetorização de dados geoespaciais referentes à localização dos poços tubulares profundos, bem como dos postos de combustíveis, dados cedidos pelo Instituto de Água e Terra (IAT) e de demais empreendimento classificados como potencialmente contaminantes do solo e das águas subterrâneas, conforme consulta a registros oficiais.

Resultados: Quando contaminantes acumulam-se no solo, destroem as funções fundamentais à sustentação da vida. Especial atenção deve ser dispensada à zona não saturada em água, que representa a primeira e mais importante defesa das reservas de águas subterrâneas. Alterações nocivas à vida geradas pela presença de contaminantes em água subterrânea, seja em aquífero freático ou profundo, podem assumir importantes dimensões sob o aspecto sanitário. Os efeitos, por vezes silenciosos à saúde humana, manifestam-se sob a forma de patologias, com nexos causais difíceis de serem estabelecidos, em função, justamente, da falta de integração entre os órgãos gestores.

Os resultados nesta fase do projeto (Fase II), permitiu espacializar empreendimento com potencial de contaminação; poços tubulares profundos (entre 50m e 700m de profundidade), mapeamento litológico e estrutural; hidrografia urbana e rural; cemitérios; infraestrutura urbana e hidrogeologia (em fase de finalização).

Com o MDT processado, foram gerados mapas temáticos de declividade, hipsometria, uso e cobertura do solo, zoneamento da área urbana e mapa geológico, de modo a subsidiar a análise integrada da vulnerabilidade ambiental e da suscetibilidade à contaminação. As classes de declividade foram definidas segundo os intervalos propostos pela EMBRAPA, considerando a morfologia local, de forma a identificar áreas com maior propensão à infiltração de contaminantes.

O mapa hipsométrico possibilitou a compreensão da variação altimétrica do terreno, sendo útil para a interpretação da dinâmica de escoamento superficial e recarga de aquíferos. A distribuição espacial dos elementos mapeados foi analisada em relação à rede hidrográfica, considerando os principais corpos d'água superficiais e a direção predominante de fluxo, com o objetivo de verificar a influência potencial de atividades antrópicas sobre os recursos hídricos subterrâneos e superficiais. Todos os produtos cartográficos foram elaborados em

ambiente SIG, com projeção cartográfica UTM, Datum SIRGAS 2000, fuso 22S. Por fim, os mapas gerados foram integrados em um banco de dados geográfico, que permitirá a análise espacial multicritério e a identificação de zonas de maior risco à contaminação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, pp.64–68, 7 abr. 2008.

Camargo filho, M., 2023. Recomendações de intervenção na bacia hidrográfica do Rio das Pedras. In: Camargo filho, M., org. *Diagnóstico socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Guarapuava* – PR. Guarapuava: Unicentro, cap. 7.

Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, 2021. *Relatório de Sustentabilidade 2020*. Curitiba: Sanepar. Disponível em: <http://ri.sanepar.com.br/docs/RelatoriodeSustentabilidadeSanepar20201231BLrcccDW.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2018. *Manual de levantamento de solos*. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

Guarapuava (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2020. Dados de aerolevantamento LIDAR. Guarapuava. Informação fornecida diretamente.

Instituto Água e Terra – IAT, 2020. Curitiba: IAT. Informação fornecida diretamente. Agradecimentos à Fundação Araucária pelo apoio.

A etnobiologia na valorização e utilização sustentável dos recursos naturais em Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa

Luís Catarino^{1*}, Bucar Indjai^{2,3}, Domingos Francisco^{1,4}, Claudete Bastos^{5,6}, Luís Royer⁷, Artemisa Martins^{1,3}, Maria Cristina Duarte¹, Maria Manuel Romeiras⁸

¹ cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes and CHANGE—Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

² CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP), Avenida dos Combatentes da Liberdade da Pátria, Bissau, Guiné-Bissau

⁴ Centro de Botânica, Universidade Agostinho Neto, Luanda, Angola

⁵ Instituto Politécnico de Bragança Centro de Investigação de Montanha (CIMO, LA SusTEC), Bragança, Portugal

⁶ Instituto Superior Politécnico do Cuanza Sul (ISPCS), Sumbe, Angola

⁷ Departamento de Ciências da Saúde, Instituto Superior Politécnico Jean Piaget de Benguela, Angola

⁸ LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: lmcatarino@ciencias.ulisboa.pt

RESUMO

Desde tempos imemoriais o Homem aprendeu a usar os recursos naturais em seu benefício, nomeadamente as espécies de plantas, fungos e animais que podem ser usadas para vários fins, como na alimentação, no tratamento de doenças, no fabrico de utensílios, entre outros.

O conhecimento tradicional sobre os usos e propriedades das plantas úteis é tradicionalmente transmitido de forma oral, mas, com a crescente urbanização e mercantilização das sociedades, há um risco crescente de erosão e consequente perda do conhecimento acumulado ao longo de gerações. No entanto, este conhecimento é importante para a valorização e utilização sustentável dos recursos naturais, nomeadamente no que diz respeito a plantas e cogumelos selvagens comestíveis e medicinais. Por exemplo, a validação de efeitos reportados de preparações de plantas medicinais pode servir de base à identificação de novos princípios ativos, enquanto o estudo das propriedades de plantas e cogumelos

comestíveis pode permitir a seleção de espécies candidatas a domesticação ou integração em sistemas agroflorestais.

Nesta comunicação reportam-se alguns trabalhos colaborativos efetuados e em curso sobre as propriedades e utilizações de plantas e cogumelos selvagens em países africanos lusófonos, com o objetivo de permitir a troca de experiências e o aprofundamento de laços de cooperação Norte-Sul e Sul-Sul.

As plantas medicinais são utilizadas em particular nas regiões tropicais para o tratamento de diversas patologias e constituem uma base importante para o desenvolvimento de novos medicamentos. Nos países em desenvolvimento, as plantas medicinais e a medicina tradicional são frequentemente recursos essenciais no tratamento de problemas de saúde, seja por razões económicas, socioculturais, ou de acessibilidade.

No arquipélago de Cabo Verde a população local mantém um bom conhecimento das plantas e das suas propriedades, utilizando os recursos naturais para satisfazer algumas das suas necessidades. A medicina tradicional e consequentemente as plantas medicinais são reconhecidas como recursos importantes, especialmente pelas populações rurais e essas plantas são frequentemente comercializadas nos mercados locais. A maioria das plantas medicinais ainda não foi alvo de estudos detalhados sobre a sua qualidade, segurança e eficácia, e, são raros os estudos sobre os princípios ativos, atividade biológica ou mesmo o impacto económico das plantas medicinais na sociedade cabo-verdiana. No entanto, o vasto conhecimento sobre as suas propriedades medicinais corre o risco de desaparecer, devido às mudanças sociais que estas ilhas têm vindo a sofrer nas últimas décadas, sobretudo no que diz respeito ao uso do solo e à conversão dos ecossistemas naturais em terrenos agrícolas e áreas urbanizadas. Assim, torna-se importante implementar medidas para conservar as espécies nativas do arquipélago, dado que a maioria se encontra ameaçada de extinção devido à sobreexploração e à destruição dos habitats. Em particular, deve ser dada prioridade à conservação *in situ* das plantas medicinais nativas comercializadas nos mercados locais. Por exemplo, as ações de reflorestação implementadas em Cabo Verde devem incluir árvores nativas, como as espécies estudadas (*Tamarix senegalensis* e *Sideroxylon marginatum*), garantindo a sua conservação nos habitats naturais, de modo a promover o uso sustentável e a preservação do valioso conhecimento tradicional que os povos indígenas ainda detêm sobre a flora medicinal nativa do arquipélago.

Na Guiné-Bissau a medicina tradicional é o principal recurso para grande parte da população rural na prevenção e tratamento de muitas afeções e há uma relação de grande tolerância e entreajuda entre a medicina tradicional africana e a medicina oficial, sustentada com a política de saúde promovida pelo Ministério de Saúde guineense, em colaboração com a Organização Mundial de Saúde. A medicina tradicional é praticada por vários tipos de agentes, frequentemente com alguma

especialização em termos de tipos de doenças e de género ou classes de idade e que podem ou não combinar os tratamentos com plantas com rituais de cura. Por outro lado, é também frequente a venda e preparações de plantas medicinais nos mercados, principalmente em Bissau. Já foi documentada a utilização medicinal de numerosas plantas tendo algumas sido estudadas em profundidade através de estudos laboratoriais. Várias ONGs têm-se dedicado a trabalhos nesta área, mas deve ser destacado o papel da Caritas GB na formação, divulgação das propriedades das plantas medicinais e na promoção da saúde comunitária. Os estudos mais recentes indicam que foram recenseadas 247 espécies de plantas medicinais na Guiné-Bissau.

Em Angola, dada a extensão do território, a diversidade etnolinguística e da flora e vegetação, e o longo período de instabilidade político-militar, apenas está documentada uma pequena parte da riqueza de conhecimento tradicional sobre as utilizações medicinais das plantas. Entretanto o pioneirismo dos padres Antunes e Dekindt da Missão da Huila permitiu registar no final do século XIX as utilizações medicinais de numerosas plantas, que, entretanto, foram recentemente objeto de uma publicação. Alguns estudos têm, entretanto, sido publicados sobre este assunto nas últimas décadas, enquanto outros estão em curso, nomeadamente no âmbito de teses de doutoramento.

Uma outra vertente importante da etnobiologia é o estudo e documentação das espécies de plantas e cogumelos silvestres comestíveis. Neste âmbito, alguns estudos têm sido feitos e outros estão em curso. Em relação a Angola está em fase de publicação um trabalho que faz uma síntese do conhecimento atual sobre as plantas silvestres comestíveis, em que é caracterizada a utilização de cerca de 200 espécies. Quanto à Guiné-Bissau está igualmente submetido para publicação um trabalho em que é referida a utilização alimentar de 115 espécies de plantas, das quais 39 são comercializadas. Além destes, foram publicados nos últimos anos trabalhos sobre as características alimentares e funcionais de diversas espécies. Entretanto, sobretudo na África Central e Austral, os cogumelos silvestres comestíveis são um importante serviço de provisão dos ecossistemas. As florestas de miombo em Angola e Moçambique albergam uma grande diversidade de macrofungos, incluindo espécies ectomicorrízicas, termitófilas, saprotróficas e parasitas. Entre estes, muitos cogumelos comestíveis são tradicionalmente recolhidos pelas comunidades rurais tanto para autoconsumo como para comércio, sendo consumidos frescos e secos. Apesar da sua reconhecida relevância socioeconómica e contributo para a segurança alimentar, os estudos científicos sobre os cogumelos comestíveis continuam limitados.

A investigação colaborativa em curso entre instituições angolanas e portuguesas visa caracterizar a micodiversidade angolana e avaliar as propriedades nutricionais e funcionais de espécies comestíveis importantes. Neste âmbito está ser estudada

a diversidade de macrofungos através de taxonomia integrativa, usando morfologia e *DNA barcoding*. Paralelamente, estão a ser desenvolvidos estudos de etnomicologia e de potencial de domesticação de cogumelos selvagens comestíveis e está prevista a identificação e caracterização nutricional e funcional de cogumelos selvagens comestíveis em várias zonas de Angola.

Espera-se que estas iniciativas combinadas de investigação e formação avançada aprofundem o conhecimento científico sobre os recursos naturais de países africanos lusófonos e contribuam para a sua utilização sustentável em benefício o desenvolvimento local.

A journey through mangrove swamp rice pests and diseases: from storage to field in Guinea-Bissau

Sofia Conde^{1,2,3*}, Marina Temudo^{1,3}, Sónia Ferreira^{4,5}, Filipa Monteiro^{2,3}

¹ CEF, Forest Research Centre, Associate Laboratory TERRA, School of Agriculture, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

² LEAF, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory, Portugal

³ TERRA, School of Agriculture, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

⁴ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Portugal

⁵ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, Portugal

* To whom correspondence should be addressed: sofiaconde@isa.ulisboa.pt

ABSTRACT

Rice is one of the world's most important staple crops, yet it remains vulnerable to numerous biotic stressors that threaten global food security. While extensive research exists on rice pests and diseases in Asia, critical gaps remain regarding African systems, especially traditional and under-researched cultivation methods like mangrove swamp rice (MSR). This cultivation system, specific to the West African coast and especially prominent in Guinea-Bissau, is characterized by its reliance on endogenous knowledge for field preparation, water control, and varietal selection. MSR is notable not only for its resilience and adaptability but also for the cultivation of both African (*Oryza glaberrima*) and Asian (*O. sativa*) rice species, which are grown for household consumption and local trade. Despite the system's cultural, agricultural, and ecological relevance, it has remained largely absent from global research agendas. This integrated study aims to address that gap by exploring the biotic constraints on MSR systems in Guinea-Bissau through an integrated approach, combining a global literature review with storage- and field-level assessments of pathogens and insect pests. To provide an international context for the local studies, a comprehensive literature review was conducted, analysing 871 selected articles out of an initial pool of nearly 16,000 from PubMed, Web of Science, and CAB Abstract databases. This review focused on identifying globally reported rice pests and diseases, mapping their distribution, and assessing their documented impact on crop productivity. The review revealed strong regional variations in pest and disease profiles. In Africa, insect pests such as *Diopsis*, *Maliarpha*, and *Chilo* were predominant, while in Asia, *Nilaparvata*,

Scirpophaga, *Sogatella*, and *Chilo* were most frequently cited. Pathogen distribution showed similar divergence: *Pyricularia*, *Xanthomonas*, and *Sobemovirus* were dominant in African systems, while *Fusarium* and *Bipolaris* featured prominently in Asia. Major global yield losses are attributed to rice blast (*Pyricularia oryzae*), brown spot (*Bipolaris oryzae*), Bakanae disease (*Fusarium* spp.), and rice yellow mottle virus (*Sobemovirus*). However, the literature review also underscored the absence of data from several significant rice-producing regions, including Guinea-Bissau, highlighting the need for local-level studies to address these information voids.

To respond to this need, a study in 2022 was done focused on the storage of seeds from 30 farmers across 13 villages in the regions of Cacheu, Oio, and Tombali, applied to diseases and pests. Disease assessment analysed storage practices, investigating the occurrence of seed-borne fungi, aflatoxin contamination, and impacts on seed viability. DNA barcoding identified 18 fungal genera and 16 species, with *Aspergillus*, *Curvularia*, and *Bipolaris* being the most common. Despite the presence of aflatoxin-producing fungi, toxin levels remained within safe limits, and germination rates were unaffected by the type of storage facility used. Most farmers relied on polyethylene bags, raised wooden platforms, or storage rooms, with hermetic containers used more frequently in Oio. The findings establish a critical reference for seed health in traditional storage environments, supporting improved postharvest management in rural areas. Insect pest assessment, another major cause of postharvest losses, observed a total of 64 rice samples yielded 1,504 insect specimens, classified into 13 morphotypes and confirmed via DNA barcoding. Six major pest species were identified: primary pests *Sitophilus oryzae*, *Rhyzopertha dominica*, and *Sitotroga cerealella*, and secondary pests *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes pusillus*, and *Platymetopus vestitus*. This study provides the first records of four of these species in Guinea-Bissau, confirming their broader presence in West Africa. *Rhyzopertha dominica* showed the highest relative abundance (68%) and was particularly dominant in Cacheu and Oio, while *S. oryzae* was ubiquitous across all sampled sites. These findings underscore the vulnerability of African rice to global pest species and stress the need for targeted interventions, including hermetic storage, improved sanitation, biological control, and efficient drying.

Complementing storage seed observations, a detailed field study was undertaken across three villages in the key MSR-producing regions of Guinea-Bissau: Cacheu, Oio, and Tombali, focusing both diseases and pests. During the 2022 rice-growing season, prospections of rice fields were performed during major crop development phases—vegetative, reproductive, and ripening. For disease assessment, a total of 64 samples of plant tissue per growth phase were gathered using the quadrat methodology, and symptoms, incidence and severity of diseases were recorded through direct field observation. Samples were then analysed using metabarcoding techniques to identify fungal communities and disease-causing

agents. This procedure aimed determining the phytosanitary status of the crop, and identifying the primary pathogens responsible. This study not only provides the first systematic account of fungal diseases in MSR cultivation but also aimed at identifying specific pathogens that could potentially reduce yield and quality. The data generated serve as a foundational step toward designing effective disease management strategies tailored to this unique agro-ecological context. Insect pest damage is a major postharvest concern globally, and MSR systems are no exception. For pest assessment, both quadrat and transect methodology were applied. Samples were taxonomically identified through morphology and grouped into morphotypes. Given the lack of database information for the region, molecular identification attempts did not yield strong enough results to obtain more detailed identifications of the observed species. Nevertheless, the data is being analysed in order to obtain the most objective results.

Taken together, these combined efforts provide a holistic understanding of the threats facing MSR systems in Guinea-Bissau, from crop emergence to storage. The inclusion of both field and postharvest analyses allows for a comprehensive phytosanitary assessment, one that is critically needed for this region. Moreover, the identification of specific fungi and insect pests—many of which were previously undocumented in the local context—lays the groundwork for future applied research and interventions. Management recommendations include promoting hermetic storage, targeted pest control strategies, and building local capacity for early disease and pest detection.

This research represents a major contribution to the documentation and understanding of rice pests and pathogens in an under-represented system. By integrating global knowledge with site-specific fieldwork, the study helps fill research gaps and supports the development of context-appropriate strategies to safeguard MSR production. Given the rising pressures of climate change, market demands, and food insecurity, such integrative and locally grounded research is essential to ensure the resilience and sustainability of traditional rice farming systems in West Africa.

Variedades de Manga e Moscas-das-Frutas na Guiné-Bissau: Dinâmica, Impactos e Estratégias de Controle

Delfim Domingos da Costa^{1,2*}, Paola Sierra-Baquero^{2,3,4}, Amidu Silva Barai^{1,2,5}, Maria Rosa Ferreira¹, Sofia Seabra⁶, António Mexia², Filipa Monteiro^{2,4*}

¹ Plant Protection Service (DSPV), Ministry of Agriculture of Guinea-Bissau, Granja de Pessubé, Bissau, Guinea-Bissau

² LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ AGROSAVIA - Colombian Corporation for Agricultural Research, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia

⁴ cE3c—Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE—Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

⁵ INPA - Instituto Nacional de Pesquisa Agrária, Bissau, Granja de Pessubé, Guinea-Bissau.

⁶ Global Health and Tropical Medicine (GHTM), Associate Laboratory in Translation and Innovation towards Global Health (LA-REAL), Institute of Hygiene and Tropical Medicine, New University of Lisbon (IHMT/UNL), Lisbon, Portugal

* Autores para correspondência: delfimdacosta@isa.ulisboa.pt, fmonteiro@isa.ulisboa.pt

RESUMO

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma cultura nativa da Índia, onde a mangueira ainda cresce em estado selvagem (Mendes Ferrão, 1992). Na África Ocidental, as mangas foram documentadas pela primeira vez no Senegal, em 1824. Na Guiné-Bissau, o primeiro registo sobre esta cultura foi feito por Dias de Carvalho, entre 1898 e 1899, referindo a introdução da manga pelos portugueses vindos da Índia (Havik *et al.*, 2018).

Na Guiné-Bissau, a manga desempenha um papel crucial tanto na economia como na segurança alimentar. Cultivada em diversas regiões do país, a fruta constitui uma importante fonte de rendimento para muitos agricultores familiares e garante a segurança alimentar durante a época da colheita (abril a julho), oferecendo uma alternativa nutritiva e acessível. Apesar do seu elevado potencial, o setor enfrenta diversos desafios, como a perda de parte da produção devido à falta de infraestruturas adequadas de conservação e processamento, bem como

dificuldades na exportação para a Europa, decorrentes de exigências fitossanitárias, sobretudo relacionadas com a presença de moscas-das-frutas. Atualmente, estas pragas representam o principal obstáculo à exportação de mangas guineenses, levando à rejeição nas fronteiras e a perdas económicas significativas para produtores e exportadores.

Desde a deteção da espécie invasora *Bactrocera invadens*, originária do sul da Ásia, em 2003 — inicialmente na África Oriental e posteriormente disseminada por toda a região (Drew *et al.*, 2005) — tem-se verificado um aumento na deteção desta praga em mangas exportadas para a União Europeia. As moscas-das-frutas, especialmente dos géneros *Bactrocera* e *Ceratitis*, causam danos severos à produção de manga na África Ocidental e constituem uma barreira fitossanitária imposta pelos países importadores.

Este estudo visa caracterizar e avaliar a presença de moscas-das-frutas em variedades de manga na Guiné-Bissau, abrangendo três regiões agroecológicas distintas: Norte, Leste e Sul. Pretende-se ainda associar as taxas de infestação às diferentes variedades cultivadas no país. Em cada região, serão monitorizados três pomares comerciais.

Outro objetivo fundamental deste trabalho é a caracterização agromorfológica das variedades de manga na Guiné-Bissau. A metodologia adotada inclui uma abordagem participativa com produtores e comerciantes retalhistas de manga nas três zonas agroecológicas, com a inventariação de oito pomares. Paralelamente ao trabalho de campo, foram descritas as características agromorfológicas das variedades existentes, com base em descritores internacionais: 11 características quantitativas (por exemplo, tamanho de 10 frutos) e 28 qualitativas (como o formato da folha). No total, foram descritas 60 variedades de manga a nível nacional. Destas, cerca de 23 variedades estavam presentes em todas as regiões, enquanto outras (como Kent, Keit, Pelmer, Smith, Goveia, Sera Leoa, Colaço, Fernandina, Manga da Índia, Manga-di-terra, Zill, Maça) foram identificadas apenas em duas regiões. Este estudo demonstra a grande diversidade de variedades de mangas no país, muitas delas com nomes regionais e sem caracterização fenotípica.

Durante a campanha da manga (maio de 2024 e 2025), foi realizado um estudo de mercado envolvendo 95 pequenos comerciantes e retalhistas, com recurso a inquéritos semiestruturados sobre os preços das variedades. O estudo foi realizado em mercados informais e urbanos — como o mercado de Bandim, em Bissau (Capital) — e em *lumos* (mercados sazonais) de cidades como Bambadinca (Leste) e Bula (Norte). A comercialização da manga é uma atividade exclusivamente feminina (100%). A competição entre vendedoras é limitada e, geralmente, praticam o mesmo preço dentro de cada mercado. Os preços variam entre mercados urbanos: no mercado do Bandim (Bissau) verificam-se preços mais

elevados em relação a mercados periféricos, devido ao maior poder de compra dos consumidores e aos custos adicionais de transporte, alimentação e taxas. A variedade mais valorizada é a Colaço (conhecida como *Mango-di-faca*), muito procurada pelos consumidores. Em Bissau, esta variedade pode atingir 1.000 francos CFA (1,52 euros) por unidade, enquanto nos *lumos*, pelo mesmo valor pode adquirir até quatro mangas da mesma variedade.

Outro objetivo do estudo incide na identificação e caracterização da diversidade de espécies de moscas-das-frutas por métodos morfológicos e moleculares (DNA barcoding). Foram extraídos 38 espécimes de moscas-das-frutas capturados com armadilhas contendo feromonas específicas (Methyl Eugenol, Terpinil Acetate, Cuelure e Trimedlure), combinadas com inseticida DDPV, com o objetivo de atrair e eliminar os machos, interrompendo o ciclo reprodutivo. Após a extração do DNA genómico, foram utilizados marcadores genéticos, como o gene *COI*, para amplificação por PCR, purificação e sequenciação. As sequências geradas foram analisadas em bases de dados curadas (BOLD, NCBI) para determinar a diversidade das espécies presentes nas diferentes regiões. As espécies identificadas foram: *Bactrocera dorsalis*, *Ceratitis capitata*, *C. cosyra* e *Zengodacus cucurbitae*, reconhecidas como as principais pragas da manga na África Ocidental.

Concluindo, ao abranger três regiões agroecológicas distintas, este estudo permitirá a catalogação das variedades de manga existentes em cada zona, bem como a identificação das espécies de moscas-das-frutas que afetam negativamente a produção. A análise da dinâmica espacial e temporal das infestações permitirá também avaliar a severidade dos impactos e desenvolver estratégias de controlo específicas, adaptadas a cada contexto agroecológico da Guiné-Bissau.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Drew, R.A.I., Tsuruta, K. & White, I.M., 2005. A new species of pest fruit fly (Diptera: Tephritidae: Dacinae) from Sri Lanka and Africa. *African Entomology*, 13(1), pp.149–154.
- Havik, P., Mendes, J.M. & Quaresma, J.P., 2018. *Frutas tropicais na Guiné-Bissau: Produção, comercialização e desafios fitossanitários*. Bissau: INEP.
- Mendes Ferrão, J., 1992. *Frutas tropicais: A manga e outras culturas frutícolas na África Ocidental*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT).

Projeto ENGAGE: Uma abordagem transdisciplinar para a gestão colaborativa de nutrientes e serviços de ecossistema em bacias hidrográficas europeias

Diogo Costa^{1*}, Miguel Potes², Jian Liu³, Divina Rodriguez³, Patricia Palma⁴, Elina Dace⁵, Paolo Pereira⁶, Marine Elbakidze⁷

¹ CHANGE/MED, Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade de Évora, Portugal

² CREATE, Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Universidade de Évora, Portugal

³ NIBIO, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Norway

⁴ Instituto Politecnico de Beja, Portugal

⁵ BSC, Baltic Studies Centre, Letônia

⁶ Mykolas Romeris University, Lituânia

⁷ SLU, Swedish University of Agricultural Sciences, Suécia

* Autor para correspondência: diogo.costa@uevora.pt

RESUMO

As alterações climáticas estão a afetar a dinâmica de nutrientes em bacias hidrográficas, intensificando fenómenos como a poluição difusa e a eutrofização, com impactos diretos na qualidade da água, na integridade dos ecossistemas aquáticos e na resiliência das comunidades humanas. A diversidade regional dos fatores climáticos e antropogénicos que contribuem para a poluição por nutrientes na Europa acentua a complexidade da sua gestão, sobretudo em bacias que atravessam fronteiras administrativas e políticas. Neste contexto, torna-se essencial desenvolver abordagens inovadoras, integradas e escaláveis que permitam melhorar a governação da qualidade da água, reduzir a mobilização hídrica de nutrientes e reforçar os serviços de ecossistema — aprovisionamento, regulação, suporte e cultura.

O projeto ENGAGE propõe uma abordagem transdisciplinar e centrada nos utilizadores finais, com o objetivo de reduzir a exportação de nutrientes e maximizar os serviços de ecossistema em bacias hidrográficas nacionais e transfronteiriças. Esta abordagem combina estratégias de envolvimento ativo de *stakeholders*, modelação hidrológica e ambiental avançada, e ferramentas interativas de apoio à decisão, adaptadas às realidades locais e regionais. O projeto procura superar as limitações do modelo tradicional de previsão ambiental — centrado na disponibilização de modelos genéricos, muitas vezes desconectados das necessidades práticas — adotando, em alternativa, uma lógica inversa, orientada

para a utilização prática pelos *stakeholders*, com base nos princípios da flexibilidade, interoperabilidade, transparência e reprodutibilidade. As previsões ambientais são aqui entendidas como declarações quantitativas sobre o futuro dos sistemas terrestres e aquáticos, que informam decisões em contextos marcados por incerteza, variabilidade espaço-temporal e crescentes pressões antrópicas. A capacidade de produzir previsões relevantes e acionáveis é considerada fundamental para apoiar estratégias de adaptação climática e gestão resiliente dos sistemas socioecológicos.

Para assegurar a pertinência e utilidade das soluções propostas, o ENGAGE irá criar *Stakeholder Boards* regionais (SB), compostos por representantes de entidades com competências na gestão da água e dos recursos naturais. Estes conselhos terão como funções principais (a) identificar desafios prioritários relacionados com a poluição por nutrientes, (b) co-desenhar estratégias de mitigação adequadas ao contexto local, (c) apoiar o desenvolvimento e validação de ferramentas de apoio à decisão, e (d) definir indicadores de desempenho ambiental e de serviços de ecossistema. Será ainda criada uma rede europeia de *stakeholders* (SB-network), para promover o intercâmbio de experiências, identificar soluções com potencial de escalabilidade e apoiar a harmonização de abordagens entre diferentes regiões da União Europeia. A abordagem será aplicada e testada em três bacias hidrográficas-piloto com diferentes contextos climáticos, socioeconómicos e institucionais: (a) Bacia do Rio Guadiana (Portugal/Espanha), (b) Bacia do Rio Gauja-Koiva (Letónia/Estónia), e (c) Bacia do Rio Hobølélva (Noruega).

Estes estudos de caso permitirão avaliar a eficácia e transferibilidade das abordagens desenvolvidas. A implementação seguirá uma lógica iterativa, com ciclos de co-design, experimentação e aprendizagem, em que os produtos desenvolvidos — como modelos de simulação, interfaces digitais e métricas de desempenho — serão continuamente ajustados com base em evidência empírica e feedback dos *stakeholders*. Esta abordagem centrada na utilização visa garantir a relevância e aplicabilidade dos resultados do projeto para além do seu período de execução, promovendo a sua adoção sustentada. A integração de conhecimentos provenientes da hidrologia, ciências do solo, ciências sociais, economia ambiental e governação reforça o carácter transdisciplinar do projeto, assegurando a sua orientação para a ação e para a transformação institucional.

O ENGAGE pretende, assim, contribuir de forma significativa para a melhoria da governação ambiental na Europa, promovendo uma gestão colaborativa, adaptativa e cientificamente informada da qualidade da água e dos serviços de ecossistema em bacias hidrográficas.

Biobanco Uma Só Saúde

Mário Costa^{1*}, Teresa Gonçalves¹, Pedro Salgueiro¹, Ana Catarina Sousa²,
Ângela Guerra³, Manuela Morais³

¹ VISTA Lab, Centro Algoritmi, Universidade de Évora; Departamento de Informática, Universidade de Évora, Évora, Portugal

² Universidade de Évora, Comprehensive Health Research Centre - CHRC, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Évora, Portugal

³ Universidade de Évora, Laboratório da Água, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTEm and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Évora, Portugal

* Autor para correspondência: mario.costa@uevora.pt

RESUMO

Este resumo apresenta o trabalho desenvolvido no âmbito do Projeto Do Conceito à Abordagem Uma Só Saúde. Perspetivas e experiências iNTEgradas no Alentejo em rede para o Mundo num processo top-down - CANTE (PRR-C05-i03-000188), para a implementação da infraestrutura tecnológica do biobanco regional, integrando dados de amostras humanas, animais e ambientais, alinhado com o conceito de “Uma Saúde” e com os princípios FAIR, para suporte à investigação científica no Alentejo.

Referencial Teórico: Nos últimos anos, tornou-se inegável a relação próxima entre humanos, animais e o ambiente, tornando urgente a implementação e promoção do conceito de “Uma Saúde” (Dvorin, 2022). Esta relação reforça a necessidade de desenvolver e implementar ferramentas que respondam aos desafios impostos por esta abordagem integrada, particularmente em relação à colheita, armazenamento e tratamento de amostras e dados integradas, de ambiente, animais e humanos. Com este objetivo, o CANTE (PRR-C05-i03-000188) procura alavancar as capacidades regionais do Alentejo através da criação de um biobanco e uma base de dados de integrados do ambiente, animais e humanos, tal como preconizado pelo conceito de “Uma Saude”, utilizando dois casos de estudo: o porco alentejano e a produção de arroz. A criação do biobanco na região do Alentejo, representa uma oportunidade única, com capacidade para potenciar a investigação na área de Uma Saúde. Os biobancos são infraestruturas essenciais para o avanço científico em saúde humana, saúde animal e ambiente, e a sua digitalização tem sido um foco estratégico a nível europeu com diversos desafios no âmbito dos seus valores legais, sociais e éticos como a uniformização de procedimentos, a versatilidade do design e a sustentabilidade (Zohouri, 2020). Por

outro lado, a publicação de dados científicos deve seguir os princípios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), recomendados pelas diretivas europeias. Desta forma é fundamental garantir a implementação de uma infraestrutura digital escalável, que adote os princípios FAIR para garantir a interoperabilidade, a rastreabilidade e a anonimização dos dados.

Metodologia: Sendo uma coleção biológica com amostras associadas e utilizadas em estudos científicos, um biobanco deve incluir não apenas de uma base de dados para a digitalização da informação, mas também uma plataforma que responda às necessidades atuais e futuras das investigações. Neste sentido, foi implementada uma estrutura modular para armazenamento de dados de amostras humanas, animais e ambientais, utilizando BIBBOX, uma plataforma de código aberto (Müller, 2023). Esta solução permite alavancar módulos existentes (como o OpenSpecimen) para a gestão de meta dados laboratoriais e incluir dados analíticos de forma eficiente.

A nível de infraestrutura, o BIBBOX implementa *containers Docker*, garantindo uma instalação padronizada, portátil e escalável em servidores locais ou em ambiente *cloud*. A arquitetura do BIBBOX inclui componentes como proxy, base de dados *PostgreSQL*, servidores de *backend*, *Redis* e *Celery*, otimizados para garantir o funcionamento eficiente das aplicações FAIR.

Para garantir as características FAIR, a plataforma implementa a arquitetura *Fair Data Point (FDP)* como um *FDP-complaint metadata* (Bonino da Silva Santos, 2023) oferecendo um verdadeiro “FAIR toolbox and App Store” para o domínio da biomedicina e dos biobancos. A plataforma assegura os seguintes objetivos:

1. Inclusão de metadados com princípios FAIR, pelos proprietários/criadores/publicadores;
2. Pesquisa de informação de interesse pelos consumidores/utilizadores;
3. Fornecimento e processamento de dados de forma automática.

Com este design modular, a adição de novas aplicações (apps), como, por exemplo, a integração de algoritmos de inteligência artificial, com suporte para análise preditiva ou um assistente de consulta automática (*chatbot*), é possível manter a conformidade com os princípios FAIR (Battieri, *et al.* 2022).

Resultados: A estrutura desenvolvida para o projeto permite o registo de amostras e dados associados sobre as investigações em curso para 2 coleções: arroz e porcos, com capacidade de cruzamento futuro e expansão para novas coleções “on-demand”. O sistema foi testado em ambiente controlado, com inserção de dados que simularam cerca de 500 eventos de colheita com dados laboratoriais associados. Para facilitar o acesso rápido e orientado à informação, é possível integrar *dashboards* analíticos com visualização interativa para apoio aos investigadores, com consultas por tipo de amostra, local de colheita e parâmetros

laboratoriais, e utilizar um *chatbot* para consultas simples aos dados *FAIR*.

Considerações finais: Através da utilização de ferramentas de código aberto, a criação de uma solução para o biobanco regional no Alentejo revelou ser exequível técnica e logisticamente, mesmo num período temporal limitado. A modularidade do biobanco permite a integração de novos tipos de amostras e de dados ambientais e genómicos, garantindo a escalabilidade para estudos longitudinais e a replicação em outras regiões. A integração de *dashboards* analíticos permite análises exploratórias rápidas e orientadas por hipóteses. A capacidade de utilizar inteligência artificial para o apoio à identificação de amostras e relações relevantes pode agilizar a descoberta de soluções futuras. Desta forma, o projeto representa uma aproximação concreta entre ciência de dados e a saúde e ambiente, contribuindo para a melhoria do conhecimento científico e para uma tomada de decisão informada.

Trabalho financiado através do projeto PRR-C05-i03-I-000188-LA2.1, PRR-C05-i03-I-000188-LA2.2 e PRR-C05-i03-I-000188-LA2.4. CANTE: Do Conceito à Abordagem Uma Só Saúde. Perspetivas e experiências iNTEgradadas no Alentejo em rede para o Mundo num processo top-down

What Have Happened in the Past 20 Years to Financial Audit and Fraud in the Agribusiness Sector? A review

Diamantina Cumbana*, José Ventura

Center for Advanced Studies in Management and Economics - CEFAGE),
University of Évora, Portugal

* To whom correspondence should be addressed:

diamantina.cumbana@uevora.pt

ABSTRACT

Financial auditing is closely linked to organizations. The role of the financial auditor is to verify whether the financial statements reflect the reality of organizations in a relevant way. The role of the financial auditor through his or her financial audit work is extremely important for organizations in all sectors in general and in the agribusiness sector in particular. However, studies on financial auditing and fraud targeting the agribusiness sector are non-existent.

Objective: The aim of this study is to understand which are the influential authors, methodologies and how it has evolved over the last 20 years to the financial audit and fraud related themes.

Methodology: To achieve our goal, we use a sample of 526 articles to do bibliometric analysis and systematic literature review (R-SLR) as a robust form of literature review. R-studios package was used (Aria & Cuccurulo., 2017). To get to the sample of the 526 articles we use Scopus and WoS for our sample collection. Some of the words used in these two databases was: “*Financial Audit*” and “*Fraud*” and “*Agribusiness*” and “*Sustainability*”. The period under study is from 2003 to September 5, 2024. From Scopus we obtained 359 documents and 941 documents in WoS. After we merge these two samples, reading and analysing all articles, 526 articles are the supply for this study. We excluded all publications with focus on the sectors like bank, electronics, mining, airport, public, high education, universities, gamification, internet of things, proceeding documents and article in progress.

Originality: There are many investigations that have done with the reference of agribusiness sector (Agostini *et al.*, 2021; Ferri *et al.*, 2023; Vitale *et al.*, 2023). However, publications using these themes and methodology to the agribusiness sector there are inexistent.

Results: Publications related to financial audit and fraud have grown over the period of 2003 to 2014 under review. 2022 is the year with most publications (70 articles), followed by 2023 (62 articles), 2020 (60 articles), 2020 (57 articles), 2024

(45 articles) and 2019 (40 articles). 'Is earnings quality associated with Corporate Social Responsibility?' (Kim, 2012)' and 'Nonfinancial disclosure and analyst forecast accuracy: International evidence on corporate social responsibility disclosure (Dhaliwal *et al.*, 2012)' are the most cited articles. Followed by, 'Restoring trust after fraud: Does corporate governance matter? (Farber, 2005)', 'Corporate social responsibility and stock price crash risk (Kim, 2014)' and 'Audit firm tenure and fraudulent financial reporting (Carcello, 2004)'.

Pizi and Venturelli are the authors with uppermost publications with nine and seven. Followed by Caputo, De V. C., Raimo and Rezaee both with six publications each other.

Sustainability and financial report are the most outstanding clusters.

Fraud, sustainability, financial report, integrated report and corporate social responsibility (CSR) are the greatest occurrence trend topics.

In fact, after the scandals that occurred at the beginning of this century, many transformations have emerged, as it is necessary to improve all the internal control systems of organizations and take measures to prevent the occurrence of fraud.

After the financial crisis the academics doing research in fraud, disclosure, business ethics, accounting and fraudulent financial reporting.

Conclusion: The existence of efficient and effective internal control systems (ICS) that have as their main objective preventing fraud in organizations is extremely important. These ICS, if well structured, can minimize the occurrence of fraud in companies and facilitate the work of the external auditor. The possibility of an organization having a favourable opinion from the external auditor is increasing if these ICS are well designed and operating fluidly.

Research limitations: The main limitation is that we used only articles in English and open access.

Future research: Future research can use the same theme and use simple with different languages. Academics can use the agenda for future research and develop many investigations considering this sector because is needed.

Practical implications: To the academics, as we merge the agenda for future research to facilitate researchers and/or students who are interested in developing research work, doctoral theses, master's dissertations in this area of knowledge in general and in this sector in particular.

For organizations, thus this sector is very important to guarantee the survive of the humanity in the world, there is necessary to stablish full or some internal control systems even that there is no possibility to segregate the function.

For policymakers, this research is relevant because is necessary to implement rigid policies to this sector, so the fraud preparator will not be motivated to commit fraud.

REFERENCES

- Agostini, M., Cella, R. & Favero, G., 2021. Accounting fraud before codification: An inquiry on budget misstatements in eighteenth-century Venice. *Accounting History*, 26(3), pp.434–456.
- Aria, M. & Cuccurullo, C., 2017. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), pp.959–975.
- Carcello, J.V. & Nagy, A.L., 2004. Audit firm tenure and fraudulent financial reporting. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 23(2), pp.55–69.
- Dhaliwal, D.S., Radhakrishnan, S., Tsang, A. & Yang, Y.G., 2012. Nonfinancial disclosure and analyst forecast accuracy: International evidence on corporate social responsibility disclosure. *The Accounting Review*, 87(3), pp.723–759.
- Farber, D.B., 2005. Restoring trust after fraud: Does corporate governance matter? *The Accounting Review*, 80(2), pp.539–561.
- Ferri, L., Zampella, A. & Caldarelli, A., 2023. Driving through the fog: Exploring factors affecting disclosure readability in the European agrifood and beverage industries. *British Food Journal*, 125(8), pp.3007–3027.
- Kim, Y., Li, H. & Li, S., 2014. Corporate social responsibility and stock price crash risk. *Journal of Banking & Finance*, 43, pp.1–13.
- Kim, Y., Park, M.S. & Wier, B., 2012. Is earnings quality associated with corporate social responsibility? *The Accounting Review*, 87(3), pp.761–796.
- Vitale, G., Cupertino, S. & Riccaboni, A., 2023. The effects of mandatory non-financial reporting on financial performance: A multidimensional investigation on global agri-food companies. *British Food Journal*, 125(13), pp.99–124.

A relação entre as latrinas e a qualidade de água do lençol freático livre no Bairro de Tsalala, Moçambique

Gustavo Sobrinho Dgedge*, Celestina Eduardo Mucavele, Mery Rodrigues

Faculdade de Ciências da Terra e Ambiente, Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique

* Autor para correspondência: gudgedge@gmail.com

RESUMO

A água é um recurso vital (Stuckmeier *et al*, 2007) fundamental aos ecossistemas e um factor essencial à qualidade de vida da população distribuição (Iritani & Ezaki, 2009). Em algumas áreas encontra-se problemas relacionados à quantidade e qualidade da água. Por isso, foi realizado o estudo em torno da "relação entre as latrinas e a qualidade de água do lençol freático livre" no Bairro de Tsalala, distrito da Matola, província de Maputo. O interesse pela pesquisa surgiu quando a principal companhia de abastecimento de água na província de Maputo teve dificuldades em abastecer as casas com o precioso líquido, tendo a população optado pela procura de fontes alternativas, optando por construir poços.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de analisar a influência das latrinas na contaminação de água do lençol freático livre no Bairro de Tsalala. Para tal se iniciou com a descrição do processo de construção dos poços e das latrinas e a partir da caracterização da qualidade de água do lençol freático livre se explicou a relação entre as latrinas e a qualidade de água do lençol freático livre, assim como se propuseram estratégias que podem ser adotadas com vista a minimizar os impactos das latrinas na contaminação dos lençóis freáticos no Bairro de Tsalala.

A pesquisa iniciou com uma pesquisa bibliográfica, tendo sido consultado manuais, assim como, dissertações, artigos publicados em revistas especializadas e científicos, em jornais locais e na internet. A etapa de levantamento de campo foi executada seguindo três procedimentos: a observação direta, a coleta das amostras e as entrevistas estruturadas. A partir da aplicação dos questionários foi possível identificar o número de poços particulares existentes no Bairro concretamente nos quarteirões 2, e realizar a seleção dos poços para coleta das amostras que foram analisadas em laboratório. Os poços foram escolhidos de forma aleatória independente. A seleção dos residentes foi baseada na localização das suas casas. Foram 20 famílias que vivem próximo dos poços selecionados.

A outra etapa foi a das análises laboratoriais das amostras da água dos poços localizados perto das latrinas. Foram recolhidas 5 amostras de água de consumo humano. Três primeiras amostras (P1-798, P2-799 e P3-800) foram coletadas nos

poços cuja localização é próxima a latrinas e o sistema de saneamento é precário, e outras duas foram coletadas em residências com sistema de armazenamento de águas negras melhoradas (P4-801 e P5-802). As amostras recolhidas (água dos poços) foram submetidas a uma análise no Laboratório Nacional de Higiene de Água e Alimentos (LNHAA) do Ministério da Saúde (MISAU), onde aplicou-se o método volumétrico e de absorção molecular para se avaliar os seguintes parâmetros: PH, condutividade, depósito, cor, turvação, nitratos, nitritos, clóretos, amoníaco, dureza total e quantificação de coliformes fecais. A análise laboratorial seguiu os procedimentos laboratoriais e foi realizada pelos técnicos do mesmo.

Os resultados mostram que apesar da existência do sistema de abastecimento de água por meio de rede de distribuição, no bairro de Tsalala, a maior parte da população que habita na parte sudeste concretamente no Quarteirão 2, em sua grande maioria, há seis anos, não tinha acesso a água potável devido a seca do rio Umbeluzi. Este cenário levou aos moradores buscarem formas alternativas de acesso a água. Percebeu-se que muitos dos moradores não querem interromper a captação e o uso das águas dos poços particulares, por entenderem que dispõem de água sem restrições no fornecimento.

Os poços particulares usados para abastecimento são escavados em aquífero livre, sem nenhuma orientação e desconformes em relação à Direcção Nacional das Águas (DNA), que fixa os requisitos necessários para a construção de poço para captação de água subterrânea. Foi observado que a maioria dos poços estava em desconformidade com a norma de construção, com vedação inadequada ou insuficiente, ou com tampa inapropriada, e também foi possível ver a presença de vegetação que pode permitir a proliferação de vetores mecânicos, como baratas e formigas entre outros

A latrina mais distante do P2-799 encontra-se a 75 metros (L2.2-799); a L2.1-799 localiza-se a 50 metros do P2-799. Mais próximo do P2-799 em 16 metros está a L2-799. Os resultados das análises físico-químicas são apresentados na Tabela 1.

Os resultados mostram que a predominância de latrinas precárias, localizadas próximo aos poços, facilita a ligação dessas latrinas com as águas freáticas contaminando-as. Na área de estudo foram contabilizadas 5 latrinas a menos de 100 m de distância do poço. A quantidade de amostras com presença de bactérias do grupo coliformes fecais totais foi bastante expressiva. Das cinco amostras avaliadas, quanto a análises bacteriológicas, apenas uma (P1-798) apresentou uma quantidade admissível (7 ± 5) de bactérias do grupo coliformes fecais sendo esta incapaz de produzir uma enfermidade nos humanos. A existência de bactérias do grupo coliforme, nas amostras analisadas, leva a crer que essa água teve contacto com matéria orgânica em decomposição. No que diz respeito a percepção da qualidade da água, 21% afirmou filtrar a água, 16% declarou ferver, 21% adicionam cloro, 42% não fazem nada. Nota-se que maior percentagem dos

inqueridos encontra-se em risco de contrair doenças uma vez que não trata a água alegando que pode vir a perder algumas purezas.

Tabela 1. Resultados das análises laboratoriais das águas dos poços

Parâmetro analisado	Limite admissível		Unidade	Poços				
	Mínimo	Máximo		P1-798	P2-799	P3-800	P4-801	P5-802
PH	6.5	8.5	-	6.81	6.97	6.88	6.93	6.77
Condutividade	50	2000	µc/cm	1222	1350	1347	1930	224
Cor	-	Incolor	-	Incolor	Corada	Corada	Incolor	Incolor
Turvação	-	5	NTU	< 5 LQ	< 5 LQ	< 5 LQ	< 5 LQ	< 5 LQ
Nitratos	-	50	mg/L NO3	< 0.5 LQ	43.87	65.3	< 0.5 LQ	< 0.5 LQ
Nitritos	-	3	mg/L NO2	0.3	0.12	0.07	0.35	0.03 LQ
Cloretos	-	250	mg/L CL	141.8	177.25	212.7	602.65	77.99
Amoníaco	-	1.5	mg/L NH4	<0.04 LQ	<0.04 LQ	<0.04 LQ	<0.04 LQ	<0.04 LQ
Dureza total	-	500	mg/L CaCo3	64	84	110	240	44
Quantificação de coliformes fecais	-	10	Ufc/100mL	7 ± 5	> 100	> 100	28 ± 12	> 100

Os resultados mostram que as análises não estão de acordo com as normativas estabelecidas pelo MISAU. Dessa forma, pode-se considerar que as águas dos poços localizados no bairro de Tsalala, não têm as características de potabilidade exigidas pelo Ministério da Saúde. De acordo com os resultados obtidos na amostragem, foi possível observar que todos os poços avaliados possuem águas inapropriadas para consumo humano, tal que todas apresentaram a presença de coliformes fecais, dureza total, amoníaco, cloretos, nitritos, nitratos e turvação. Um facto agravante é que, mesmo com o melhoramento do sistema de abastecimento de água, muitos moradores afirmaram que não deixarão de consumir essas águas, pois acreditam que as mesmas possuem boa qualidade, e que só aderiram a implantação do sistema pelo fato de que em períodos de seca os poços reduzem sua capacidade, não sendo suficiente para supri-los. Sugere-se que a população seja esclarecida dos riscos de contaminação da água subterrânea, ao abandonar os poços para usar a nova solução. Na eminência da suspensão do uso, os poços devem ser devidamente vedados para evitar a contaminação do lençol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

Iritani, M. & Ezaki, S., 2009. Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poço. *Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquífero*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Instituto Geológico.

Struckmeier, W. et al., 2007. Água subterrânea – reservatório para um planeta com sede. *Ciências da Terra para a Sociedade, Planeta Terra Planetearth*. Disponível em: http://www.yearofplanetearth.org/content/downloads/portugal/brochura2_web.pdf [Acesso em 15 junho 2025].

Development of Cowpea (*Vigna unguiculata*) Mutant Lines for Dissecting Resilience to Drought Through Physiological and Molecular Crosstalk Analysis

Sara Diallo, François Abaye Badiane, Issa Diédhiou*, Made Diouf¹, Mariama Ngom¹, Diaga Diouf¹

Plant Biology Department, Faculty of Science and technology, University Cheikh Anta Diop, Dakar, Senegal

* To whom correspondence should be addressed: issa.diedhiou@ucad.edu.sn

ABSTRACT

Cowpea (*Vigna unguiculata*) is a legume crop widely grown in tropical and subtropical regions for human consumption and animal feeding. Despite this importance, drought stress is a major constraint on cowpea production, affecting plant growth, seed quality, and yield. Thus, this study aimed to understand the mechanisms controlling drought tolerance in cowpea. To achieve this goal, two cowpea varieties (Ndout violet pods and Bambey 21) and one mutant line (Me51M4-39M9) were mutagenized using gamma rays. At M6, the seeds of the most productive and vigorous plants were identified, leading to the selection of 33 genotypes. They were sown and grown in the field to develop M7; then, the plants were subjected to drought stress for 38 days at an average daily temperature of 34.5 °C. The analyses focused on physiological parameters such as chlorophyll a and b and total contents and relative water content. In addition, malondialdehyde and proline contents; catalase, ascorbate peroxidase, and superoxide dismutase activities; and the expression of the *VunP5CS* and *VubZip09* genes were quantified. A wide range of variability of relative water content was observed among the mutant lines subjected to drought stress. Chlorophyll a and b and total contents varied under drought but increased in the stay-green genotype (4), while proline content increased significantly in some genotypes such as line 10 but decreased in the other mutant lines under drought. The amount of malondialdehyde decreased in some mutant lines and increased in others under drought stress in comparison to the unstressed control. The activities of catalase and ascorbate peroxidase increased under drought stress in mutant lines 4 (stay green) and 15 (early flowering). Based on the RT-qPCR analysis, proline and the *bZIP* transcription factor genes were highly expressed under drought in tolerant genotypes 4 and 15. This study revealed that cowpea responds to drought stress through complex processes involving multiple physiological, biochemical,

and transcriptomic changes that need to be explored in depth to enhance our understanding of the genetic basis controlling drought tolerance.

Panorama comparativo das zonas úmidas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa - CPLP

Lenora Nunes Ludolf Gomes^{1*}, Monise Terra Cerezini², Carlos Hiroo Saito³, Maria Helena Novais^{4,5}, Ana Isabel da Silva Mendes⁶, Manuela Morais^{4,7}, Sónia Silva Victória⁸, Aídate Mussagy⁹, Eduardo Aniceto Serrão¹⁰, Hugulay Albuquerque Maia¹¹, Domingos da Silva Neto¹², Marcial Catinda¹²

¹ Universidade de Brasília, Center for Advanced Multidisciplinary Studies, Brasília-DF, Brasil

² Universidade de Brasília, Center for Sustainable Development, Brasília-DF, Brazil

³ Universidade de Brasília, Center for Sustainable Development, Brasília-DF, Brazil Global Water Partnership-South America

⁴ Universidade de Évora, Laboratório da Água, Évora, Portugal

⁵ Universidade de Évora, SOL4R – Applied Research in Solar Energy for the Energy Transition, Portugal

⁶ Universidade de Évora, LabOr – Laboratory of Ornithology, MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, University of Evora, Evora, Portugal; CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, IIFA - Institute for Advanced Studies and Research, University of Evora, Evora, Portugal

⁷ Universidade de Évora, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Universidade de Évora, Portugal

⁸ Universidade de Cabo Verde, Center for Research in Local Development and Land Use Planning - CIDLOT, Santiago, Cape Verde

⁹ Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

¹⁰ Faculty of Agriculture, National University of Timor-Leste, Timor-Leste

¹¹ Universidade de São Tomé and Príncipe, Faculty of Sciences and Technologies – FCT, São Tomé, São Tomé and Príncipe

¹² Universidade Agostinho Neto, Faculty of Natural Sciences, Angola

* Autor para correspondência: lenoragomes@gmail.com

RESUMO

As zonas úmidas fornecem serviços ecossistêmicos essenciais para a saúde do nosso planeta e para o bem-estar humano. Proteger as zonas úmidas é crucial para a manutenção dos processos biogeoquímicos, do equilíbrio ecológico, da biodiversidade, da produtividade dos ecossistemas e dos recursos hídricos. Com o aumento da conversão e perda generalizadas e crescentes de zonas úmidas

naturais em todo o mundo, esforços têm sido feitos para maior valorização desses ambientes para chamar a atenção sobre a interdependência entre a demandada de água e as zonas úmidas, aumentando a consciência de que os recursos hídricos necessários para a sociedade vêm das zonas úmidas (Unesco-Ramsar, 2013).

Existem diferentes definições de zonas úmidas. Uma das mais aceitas diz que “zonas úmidas são terras onde a saturação com água é o fator dominante que determina a natureza do desenvolvimento do solo e os tipos de comunidades vegetais e animais que vivem no solo e na sua superfície. (...) ZONAS ÚMIDAS são terras de transição entre os sistemas terrestres e aquáticos, onde o lençol freático geralmente se encontra na superfície ou próximo a ela, ou o solo é coberto por uma camada rasa de água” (Cowardin et al. 1979, p.11). O mesmo documento apresenta algumas das principais características que justificam a definição acima mencionada: “A única característica comum à maioria das zonas húmidas é o solo ou substrato que está, pelo menos periodicamente, saturado ou coberto por água. A água cria graves problemas fisiológicos para todas as plantas e animais, exceto aqueles que estão adaptados à vida na água ou em solo saturado (...). Para efeitos desta classificação, as zonas úmidas devem ter uma ou mais das três características seguintes: (1) pelo menos periodicamente, o terreno é predominantemente coberto por hidrófitas; (2) o substrato é predominantemente solo saturado, não drenado; e (3) o substrato não é solo e está saturado com água ou coberto por águas rasas em algum momento durante a estação de cultivo a cada ano.” (Cowardin *et al.* 1979 pp.11).

No passado, as perdas e a deterioração das zonas úmidas podiam ser parcialmente atribuídas a uma imagem negativa desses habitats, como pântanos, brejos e turfeiras, geralmente associados a terras fétidas, infestadas de mosquitos e, portanto, inúteis. O termo “zonas úmidas” tem sido usado para agrupar, compreender e gerenciar esses ecossistemas, mas sua natureza, valores e processos funcionais são diversos, e a delimitação é difícil devido a um continuum entre ambientes úmidos e secos, característicos de áreas de transição. Esse caráter de transição faz com que as zonas úmidas sejam extremamente ricas e complexas, possuindo características tanto de ecossistemas terrestres quanto aquáticos, além de características únicas emergentes dessa singularidade (Cherry, 2011).

Os impactos das mudanças climáticas atingem as zonas úmidas de forma muito particular. As zonas úmidas são afetadas pela elevação do nível do mar, pelo branqueamento dos corais e pelas mudanças hidrológicas sendo que, ao mesmo tempo, sua degradação aumenta significativamente a liberação de carbono (Convention on Wetlands, 2021). Dados que comparam a taxa de perda de zonas úmidas entre o século XX e o início do século XXI, mostraram que as zonas úmidas naturais foram perdidas a uma taxa 3,7 vezes mais rapidamente durante os últimos 100 anos (Davidson, 2014). Embora a deterioração das zonas úmidas seja

generalizada, muitas zonas úmidas (em nível global) ainda são relatadas como tendo características ecológicas “boas” em vez de “ruins” (Convention on Wetlands, 2021).

Este trabalho tem como objetivo comparar a natureza e o perfil das zonas úmidas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), no intuito de contribuir para a discussão sobre a evolução das medidas de proteção, a melhoria dos procedimentos de gestão e do nível de reconhecimento e implementação da Convenção Ramsar nos seus 50 anos. O presente trabalho apresentará o resultado de uma pesquisa cooperativa sobre as zonas úmidas da CPLP, com destaque para as ameaças e os principais desafios para a preservação desse ecossistema nos próximos anos. Foram assim avaliadas informações sobre as zonas úmidas de Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial, Moçambique, Portugal, São Tomé e Príncipe, e Timor-Leste.

Localizadas em diferentes regiões do planeta, as zonas úmidas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) apresentam grande diversidade de tipologias (por exemplo, lagos sazonais, sistemas cársticos, lagoas, rios, ilhas fluviais, prados alagados, pântanos, estuários, zonas intertidais, lagoas costeiras salobras, manguezais, ilhotas vulcânicas, recifes de coral, entre outros) representando os diferentes tipos de zonas úmidas constantes no Sistema de Classificação Ramsar. Embora as zonas úmidas da CPLP apresentem diferenças em relação as tipologias, extensão, níveis de proteção e mesmo quanto ao número de sítios Ramsar reconhecidos, o ponto em comum reside no contínuo enfrentamento de inúmeros desafios para a conservação dessas áreas devido aos usos predominantes e à pressão humana. Sem um sistema robusto de monitoramento e avaliação para proteger seus ciclos ecológicos e hidrológicos, as zonas úmidas podem enfrentar e já enfrentam várias ameaças e degradação (Dube *et al.*, 2023; Simaika *et al.*, 2021). Apesar da sua importância, os Sítios Ramsar têm um status “hors concours”, cuja designação pode oferecer um reconhecimento glamuroso, mas na verdade depende da designação de qual das diferentes categorias de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos cada Sítio Ramsar contém. A proteção legal dos Sítios Ramsar depende da base do regime legal aplicável ao território em análise. Os Sítios Ramsar, portanto, não são uma Área Protegida típica e seu nível de proteção depende da categoria em que estão estabelecidos (por exemplo, um Parque Nacional ou outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos criados por lei). Sendo essa a situação observada para a maioria das zonas úmidas da CPLP.

O ano da celebração do 50º aniversário da Convenção de Ramsar (Convention on Wetlands, 2021) destaca a necessidade de proteger as zonas úmidas na busca por soluções para a crise climática. Da mesma forma, a necessidade de proteger essas áreas para garantir o abastecimento de água e, portanto, a segurança hídrica, recomenda fortemente a inclusão de ações relacionadas às zonas úmidas nas

Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e nos planos de adaptação e redução do risco de desastres.

O importante papel das zonas úmidas na conquista dos objetivos de desenvolvimento sustentável é ainda reforçado: “Os serviços das zonas úmidas para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a biodiversidade e a saúde humana superam todos os outros ecossistemas terrestres. Melhorar a gestão das zonas úmidas traz benefícios para a saúde, a alimentação e a segurança hídrica...”. O valor global dos serviços ecossistêmicos das zonas úmidas, como saúde, bem-estar e segurança humana, é estimado em US\$ 47,4 trilhões por ano, e essas áreas são consideradas essenciais para a vida de 4 bilhões de pessoas (Convention on Wetlands, 2021).

As zonas úmidas precisam ser protegidas e a definição de segurança hídrica hoje reconhecida é antropocênica em sua essência e não pode promover a conservação dessas áreas. Um conceito de segurança hídrica mais ecocêntrico, focado na proteção do ecossistema, em vez dos interesses humanos e dos serviços que ele pode prestar à sociedade, é essencial para a preservação das zonas úmidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cherry, J.A., 2011. Ecology of wetland ecosystems: Water, substrate, and life. *Nature Education Knowledge*, 3(10), p.16.

Convention on Wetlands, 2021. *Global Wetland Outlook: Special Edition 2021*. Gland, Switzerland: Secretariat of the Convention on Wetlands.

Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C. and LaRoe, E.T., 1979. *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. Washington, D.C.: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Disponível em: <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/1998/classwet/classwet.htm> [Acesso em 04 dezembro 1998].

Davidson, N.C., 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), pp.934–941. <https://doi.org/10.1071/MF14173>

Dube, T., Dube, T. and Marambanyika, T., 2023. A review of wetland vulnerability assessment and monitoring in semi-arid environments of sub-Saharan Africa. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 132, 103473. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2023.103473>

Simaika, J.P., Chakona, A. and van Dam, A.A., 2021. Editorial: Towards the sustainable use of African wetlands. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 658871. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.658871>

UNESCO-Ramsar, 2013. *World Wetlands Day Reports*. Disponível em: <https://www.ramsar.org/world-wetlands-day-2013>.

Poluição atmosférica em Estarreja e concelhos próximos e respetivo impacto na saúde da população residente

Telma Jesus^{1*}, Susana Viegas², Carla Martins³, Pedro Aguiar⁴

¹ ULS da Região de Aveiro, Unidade de Saúde Pública Baixo Vouga

² Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa,
Departamento de Saúde Ocupacional e Ambiental

³ Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa,
Departamento de Saúde Ocupacional e Ambiental

⁴ Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa,
Departamento de Epidemiologia e Estatística

* Autor para correspondência: jesustelma95@gmail.com

RESUMO

Referencial teórico: A poluição do ar é um dos principais riscos ambientais para a saúde, comparável ao tabagismo, causando milhões de mortes e perda de anos de vida saudável globalmente. Na Europa, apesar da melhoria da qualidade do ar devido à regulamentação implementada, os níveis de poluição ainda superam as diretrizes da Organização Mundial de Saúde (2021). A matéria particulada (PM_{2.5} e PM₁₀) é um poluente atmosférico muito prejudicial para a saúde humana, uma vez que penetra profundamente no sistema respiratório e atinge a circulação sanguínea, aumentando a morbilidade e mortalidade por doenças respiratórias e cardíacas.

O presente estudo pretende avaliar a evolução da poluição atmosférica, nomeadamente da matéria particulada, em três concelhos da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro (Aveiro, Estarreja e Ílhavo), no período compreendido entre 2006 e 2019, e identificar a influência que estas partículas apresentam nos internamentos na população residente com diagnóstico de doenças cardiorrespiratórias, nomeadamente doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) e enfarte agudo do miocárdio (EAM).

Metodologia: Foi realizado um estudo observacional ecológico retrospectivo de séries temporais. A população-alvo incluiu os residentes nos concelhos de Estarreja, Aveiro e Ílhavo, entre 2006 e 2019. Os dados foram recolhidos de fontes secundárias, como a *QualAr* para a poluição atmosférica, o Instituto Nacional de Estatística para os dados populacionais e os Grupos de Diagnósticos Homogêneos (GDH) para os internamentos hospitalares. Os dados obtidos foram analisados com recurso ao *Microsoft® Excel* e ao *IBM® SPSS® Statistics*. Em termos de análise estatística, aplicou-se um modelo linear generalizado com

distribuição binominal negativa, com estimação robusta e com *link function* logarítmica.

Resultados: Observou-se uma melhoria na qualidade do ar entre 2006 e 2019, com reduções significativas nas concentrações médias anuais de PM_{10} (33,58% em Estarreja, 33,82% em Aveiro e 17,17% em Ílhavo) e $PM_{2.5}$ (63,84% em Estarreja). Na análise multivariável, a concentração média anual de PM_{10} esteve estatisticamente associada ao aumento dos internamentos por doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), com uma razão de taxas ajustada de 1,028 (IC 95%: 1,011–1,045; $p = 0,001$). Em relação ao enfarte agudo do miocárdio, a exposição às $PM_{2.5}$ também demonstrou uma associação estatisticamente significativa com os internamentos, com uma razão de taxas ajustada de 1,017 (IC 95%: 1,001–1,033; $p = 0,041$). As associações foram mais evidentes na população com idade igual ou superior a 65 anos, na qual os internamentos por DPOC e EAM apresentaram correlações positivas e significativas com as concentrações de PM_{10} e $PM_{2.5}$, respetivamente.

Discussão/conclusões: Os resultados refletem uma tendência positiva na melhoria da qualidade do ar na região, sugerindo o impacto das políticas de controlo da poluição implementadas na última década. No entanto, os níveis médios anuais de partículas permaneceram acima dos limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde, especialmente durante os meses de inverno, sugerindo exposições crónicas contínuas com potencial impacto na saúde pública. As associações encontradas entre a exposição a PM_{10} e os internamentos por DPOC, e entre $PM_{2.5}$ e o enfarte agudo do miocárdio, sublinham a importância do controlo rigoroso destes poluentes. Este impacto foi particularmente relevante na população idosa, o que reforça a vulnerabilidade deste grupo às consequências da poluição atmosférica. A evidência obtida sustenta a necessidade de reforçar medidas específicas de mitigação da poluição, particularmente em zonas de maior atividade industrial como Estarreja. Estudos futuros poderão contribuir para clarificar melhor os mecanismos subjacentes e apoiar políticas de saúde pública mais eficazes.

Sustentabilidade dos recursos hídricos em países em desenvolvimento: Um caso de estudo em comunidades rurais em Angola

Delfina Dunn João^{1*}, César de Osvaldo Pakissi²

¹ Doutoranda em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento
Sustentável, Universidade de Lisboa, Portugal

² Instituto Superior de Ciências da Educação do Huambo

* Autor para correspondência: djoao1@edu.ulisboa.pt

RESUMO

A sustentabilidade dos recursos hídricos é uma preocupação global com tarefas locais que requer a participação das comunidades rurais desde a elaboração até a implementação de políticas públicas. O presente estudo procura identificar que tipo de estratégias são utilizadas pelas comunidades rurais em Angola para garantir a sustentabilidade hídrica.

Referencial teórico: A sustentabilidade dos recursos hídricos é essencial para a sobrevivência dos ecossistemas que estão a se degradar de forma progressiva sobretudo em regiões periféricas de países em desenvolvimento que também são muito impactados com as alterações climáticas (Monié, 2022). Nesses países, os recursos hídricos estão no epicentro das perdas de recursos naturais devido as ações antrópicas (Banco Mundial, 2022; Ong *et al.*, 2023) e, há evidências de que 2,2 bilhões de pessoas carecem de água potável, 3,5 mil milhões não dispõem de saneamento o que aumenta o risco de poluição, degradação dos ecossistemas (UNESCO, 2022; WHO & UNICEF, 2023) e disponibilidades de água para a prática agrícola. Por esse facto, a adoção e implementação de medidas de resiliência aos efeitos climáticos são fundamentais para a adaptação das populações e para a conservação dos ecossistemas. A literatura refere que Angola apesar das suas importantes bacias hidrográficas, o contexto de aproveitamento, gestão e de equidade no acesso aos recursos hídricos é similar a muitos países em desenvolvimento (Keong, 2021; Koncagül *et al.*, 2018; Sorenson *et al.*, 2011). Nesta realidade, em comunidades rurais as dificuldades de acesso aos recursos hídricos são extremas, facto que agrava a sua vulnerabilidade principalmente por dependerem maioritariamente dos fatores ambientes para se tornam efetivamente produtivas e autossustentáveis (Fonjong & Ndip, 2023; IPCC, 2014).

Metodologia: O estudo foi realizado com base no método de análise de cluster, usando um conjunto de dados obtidos por meio de um questionário elaborado com informações da literatura, discutido com especialistas e previamente testado e ajustado de acordo as informações da aplicação preliminar. O instrumento

validado foi aplicado de forma anónima e aleatória a uma amostra de 163 indivíduos de uma população de 542 cidadãos adultos de quatro comunidades rurais do Sector da Chipipa, na província do Huambo, Angola que consentiram de forma previa em participar da pesquisa. Foi aplicado o método de análise de cluster onde através da redução de dimensões e análise fatorial, a população foi agrupada em clusters hierárquicos sobre os quais com o método de Ward, se procedeu caracterização.

Resultados: A análise de clusters revelou a existência de diferentes estratégias de gestão e preservação dos recursos hídricos adotadas nos sete grupos identificados, tanto nas fontes de uso quotidiano quanto nas propriedades agrícolas, tendo se verificado que, para manter a qualidade da água nas fontes, as comunidades rurais frequentemente realizam limpeza dos chafarizes ($p < 0,001$) e o desassoreamento dos rios ($p < 0,001$). No contexto agrícola, para acesso a água na Olonaka destaca-se o uso de motobombas para a irrigação ($p = 0,006$); Na Ombanda, a prática de enterrar o capim ($p < 0,001$) é a estratégias utilizadas para preservação dos recursos hídricos. Assim sendo os sete grupos de acordo com o acesso, gestão e conservação dos recursos hídricos ficaram designados por (i) guardiões de rios, por priorizarem a gestão dos cursos de água; (ii) restauradores dos rios, por garantirem o fluxo contínuo de água através do desassoreamento (iii) gestores eficientes de água, por utilizarem sistemas de irrigação eficiente na prática agrícola; (iv) protetores dos recursos hídricos, por utilizarem diversas práticas de protecção de zonas de recarga; (v) reguladores do fluxo de água, por garantir uma melhor gestão da água através de canais de irrigação; (vi) protetores do ciclo hídrico, por plantar árvores na propriedade agrícola; (vii) maximizadores dos recursos disponíveis, por utilizar práticas que reduzem a erosão, garantem infiltração da água e manutenção da humidade do solo.

Discussão: Os resultados indicam que as comunidades rurais já utilizam algumas estratégias de gestão e preservação dos recursos hídricos. No entanto, a falta de sistematização e partilha de conhecimentos sobre estas estratégias contribui para o uso insustentável da água, o que coloca em risco a segurança alimentar, especialmente em comunidades exclusivamente dependentes da agricultura (FAO, 2021), como é o caso das áreas rurais analisadas no presente estudo. Essas evidências diferem do descrito por Kowenje et al. (2022), que observaram que em países como Togo, Quênia e Benim, onde a gestão dos recursos hídricos é baseado na implementação de medidas restritivas e multas. O facto de no contexto angolano as comunidades estudadas já utilizarem algumas estratégias demonstra que a aposta na redução da pobreza multidimensional com maior investimento em programas de educação ambiental, infraestruturas rurais, participação comunitária na formulação e execução de políticas públicas permitirá melhorar a

gestão dos recursos hídrico e fortalecer a capacidade de resiliência dessas comunidades.

Conclusões: Nas regiões em estudo, as estratégias utilizadas pelas comunidades rurais para acesso e gestão e conservação dos recursos hídricos contribuem de certa medida para a sustentabilidade. No entanto, apesar da utilização dessas práticas, é necessidade mais investimentos em programas de educação ambiental, ensino contextualizado, aumento no investimento público em infraestruturas rurais, assim como, transferência de conhecimento técnico à população para a adoção de mais estratégias de gestão de recursos hídricos. A informação disponível pode contribuir para a elaboração de políticas públicas que promovam práticas sustentáveis e melhor acesso e gestão dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Mundial, 2022. *Angola - Country Climate and Development Report (English)*. World Bank Group. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099150012022242096>

FAO, 2021. *The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Systems at breaking point. Synthesis report 2021*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb7654en>

Fonjong, L. & Ndir, R., 2023. Climate change, water availability, and the burden of rural women's triple role in Muyuka, Cameroon. *Global Environmental Change*, 82, 102709. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102709>

IPCC, 2014. *The Assessment IPCC's Fifth Report. What's in it for Africa?* <https://doi.org/10.32800/abc.2009.32.0127>

Keong, C.Y., 2021. The United Nations' journey to global environmental sustainability since Stockholm: An assessment. In: *Global Environmental Sustainability*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822419-9.00002-3>

Koncagül, E., Tran, M. & Connor, R., 2018. *Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2018: soluções baseadas na natureza para a gestão da água, resumo executivo*. ONU-Água. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261594_spa

Kowenje, C. et al. (eds.), 2022. *From Traditional to Modern African Water Management: Lessons for the Future*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-09663-1>

Monié, F., 2022. A África subsaariana frente às mudanças climáticas: perspectivas e desafios. *Boletim Geo.África*, 1(1), pp.6–15. <https://doi.org/10.59508/geoafrica.v1i1.51599>

Ong, C., Tortajada, C. & Arora, O., 2023. *Urban Water Demand Management: A Guidebook for ASEAN*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8677-2_3

Sorenson, S.B., Morssink, C. & Campos, P.A., 2011. Safe access to safe water in low income countries: Water fetching in current times. *Social Science and Medicine*, 72(9), pp.1522–1526. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.03.010>

UNESCO, 2022. *The United Nations World Water Development Report 2022: Groundwater: Making the invisible visible*. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380721>

WHO & UNICEF, 2023. *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2022: Special focus on gender*.

Thriving below 0°C: searching for bacterial communities in glacial waters

Sérgio dos Santos João^{1*}, Manuela Morais², Guillaume Lamarche³

¹ University of Évora, Water Laboratory, Portugal

² University of Évora, Water Laboratory, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departament of Biology, Évora, Portugal

³ Gagnon, UiT, Arctic University of Norway

* To whom correspondence should be addressed: sergio.joao@uevora.pt

ABSTRACT

Global warming is a major concern regarding human, animal and environmental health. One of the most affected areas is the cryosphere. The cryosphere is composed of environments with average temperatures below 5°C, such as glaciers, ice sheets and permafrost (Margesin *et al.*, 2019). Glacial ice, represented by ice sheets, glaciers and ice caps represents a large percentage of the global fresh water supply. The glacial environment, characterized by inhospitable low temperatures and precipitation in the form of snow, harbors a unique biome, represented mainly by bacterial communities, uniquely adapted to the extreme conditions (Anesio *et al.*, 2017). These communities depend on the conservation of the ice and the glacial dynamics to survive. In addition, glaciers may have a significant role in influencing several global cycles, such as the carbon cycle, and in increasing the nutrients of water systems affected by them, due to the biogeochemical weathering of bedrock minerals, such as iron and phosphorus, and thus, playing a role on the trophic web downstream environments (Wadham *et al.*, 2019). As the atmosphere warms, glacial shrinkage is enhanced worldwide, with an estimated loss of 199 billion tons per year (Yarzabal *et al.*, 2021). This affects both the local ecosystems and the downstream dependencies. For example, the reduction of ice might increase the release of methane, a potent greenhouse gas, for the atmosphere (Michaud *et al.*, 2017). In addition, higher rate of melting might increase the risk of exposure to pathogenic agents, previously trapped in the ice, as well as alter the nutrient flow and mineral availability, being the heavy metal contamination another potential danger (Immerzeel *et al.*, 2010).

A study was performed assessing several potential public health concerns related to glacial environments. Firstly, a study was performed evaluating the potential release of methane occurring in several glaciers in Norway. Secondly, we assessed the bacterial community composition, searching also for potential pathogens that might be present, in glaciers from Norway, Svalbard and Peru. Finally, those

bacterial communities were studied in relation to its potential metabolism, with focus on methane cycle. For these objectives, methane was collected from 12 glaciers (Austerdalsbreen, Bøverbreen, Fabergstølsbreen, Haugebreen, Muru, Nigardsbreen, Lake Nigardsbreen, Sulitjelmaisen, Suppellebreen, Tuftsbreen, Lake Tuftsbreen and Lake Tunsbergdalsbreen) and analyzed with gas chromatography. The concentration was obtained (in parts per million, ppm, and total molar mass, η mol), following a series of calculations based on several gas – liquid behaviour laws, related to the water volume available. For the bacterial communities, subglacial water was collected and filtered, using Sterivex™ filters, and DNA was extracted. 10 DNA samples (Norway: Austerdalsbreen, Tunsbergdalsbreen, Bøverbreen, Sulitjelmaisen, Okstindbreen and Koppangenbreen; Svalbard: Elektrobreen and Mettebreen; Peru: Shallap and Cojup) were chosen to be sequenced and metagenomically analyzed, according to mothur software and pipeline presented in Schloss *et al.* (2009). Alpha and Beta diversity was analyzed (Inverse Simpson, Shannon coefficient and PCoA). For highlighting the potential pathogenic genera, the entire dataset was analyzed for those described in the surveillance systems of each country. For the potential metabolism, all Organizational Taxonomic Units (OTU's) represented above 1% of relative abundance were analyzed. In the results, due to low OTU's amount, Austerdalsbreen was excluded from the analysis.

The bacterial community results revealed that, although most sites shared the same phyla (with different relative abundances), the genera and families represented are quite distinct. Through the alfa diversity indexes calculated (Shannon and Inverted Simpson), Tunsbergalsbreen (N) and Okstindbreen (N) had the higher classification in the Shannon index and slightly above average classification in the Inverted Simpson index, suggesting a diverse community with some dominant genera, but a balanced evenness. On the other hand, the samples from Peru, Cojup and Shallap had the lowest classification in both indexes, suggesting these places were overrepresented by few bacterial communities. In addition, through the PCoA and community analysis, it was possible to observe that few OTU's are shared between places, and that the geographic proximity does not contribute to a higher similarity between bacterial communities.

The analysis of potential public health concerns demonstrated an extremely low risk of exposition to any of the main zoonotic agents surveilled by the Veterinary Institute of Norway and from the National Center of Disease Prevention and Control of Peru. In all the samples analyzed, a Mycobacterium genus was present in Koppangenbreen (Norway), having a relative abundance of 0.5%, and a Pseudomonas genus, with 0.4% of relative abundance, in Bøverbreen (Norway). The relative abundance of any genus of the other surveilled agents was zero or inexistent across all glaciers sampled. Nonetheless, outside of the surveillance

programs, some potential pathogens were found, which were related to contaminants for refrigerated meat or opportunistic animal pathogens, for example. Or, in the other hand, some genera were commonly found in these types of environments, but due to its metabolic preferences (being iron and sulfur oxidizers), their presence could raise water quality concerns.

The methane analysis revealed relatively low methane concentrations, below the atmospheric equilibrium concentration, except for Tunsbergdalsbreen glacier. When comparing to the methane related bacterial communities, these results are supported, as, in the Norwegian glaciers, these communities have an extremely low relative abundance (below 0,14%). These Similar results were obtained for the Peruvian glaciers. This suggests that methane does not seem to be a major influence in these communities' metabolism and structure. In contrast, the Svalbard bacterial communities, with a relative abundance of methanotrophs varying between 2,4% and 5%, seems to be more influenced by methane gas. Particularly, and given the small amounts of methanogens and the estimated concentration of methane between 10000 and 100000 nM, the bacterial communities of the Svalbard glaciers seem to oxidize only a fraction of the methane released, making these glaciers potential methane emitters.

Finally, the bacterial community structure revealed some level of variety. Svalbard glacial communities were relatively similar to each other, being mainly represented by common heterotrophic genera, found in cold environments (*Polaromonas* and *Cryobacterium*), as well as iron cycle related genera (*Rhodoferrax* and *Ferruginibacter*), in addition to those mentioned in the methane section. On the other hand, Norwegian communities varied considerably among themselves. Okstindbreen's communities seemed more represented by sulfur and iron related genera. Koppangenbreen and Sulitjelmaisen were dominated by methylotrophs and heterotrophs associated with heavy metal contamination (*Pedospaeraceae*). Bøverbreen, although overrepresented by common heterotrophs, had a profile rather unique when compared to the other Norwegian samples, being more similar to the Svalbard sites. In addition, Tunsbergdalsbreen was also dominated by common heterotrophs of cold environments, but had a higher representation of *Flavobacterium* genera, associated with the phosphorus and nitrogen cycle. Lastly, the Peru glaciers harbored the most distinct profiles, despite being close and sharing the same type of bedrock. Barely sharing any OTU above 1% of relative abundance with each other. With the glacier retreat, the iron rich bedrock exposed in Shallap has been associated with water acidification. The bacterial communities support this association, as the most represented communities with the iron cycle (*Gallionellaceae* – 31,5%). On the other hand, Cojup, where the glacier retreat has not been as intense, had a bacterial profile more focused on heterotrophs, with iron related bacteria not being overly represented.

In conclusion, the *One Health* approach allowed to increase the information and knowledge share between different science domains. It allowed to interconnect, through an analysis of glacial waters, methane studies, bacterial ecology and potential pathogen analysis, while searching for relevant public health, in an area relatively underexplored for that purpose. The risk of methane emissions was low, apart from Svalbard, as well as the potential exposition to pathogenic bacteria, which also seemed low. This study also contributed to highlight the bacterial community profiles in these glaciers with potential insights for the quality of water and nutrient availability and dynamics in a global warming and ice retreat context.

REFERENCES

- Anesio, A.M., Lutz, S., Christmas, N.A.M., Benning, L.G., 2017. The microbiome of glaciers and ice sheets. *Biofilms and Microbiomes*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s41522-017-0019-0>
- Immerzeel, W.W., Van Beek, L.P.H., Bierkens, M.F.P., 2010. Climate change will affect the Asian Water towers. *Science*, 328(5984), 1382–1385. <https://doi.org/10.1126/science.1183188>
- Margesin, R., Collins, T., 2019. Microbial ecology of the cryosphere (glacial and permafrost habitats): current knowledge. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103(6), 2537–2549. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-09631-3>
- Michaud, A.B., Dore, J.E., Achberger, A.M., Christner, B.C., Mitchell, A.C., Skidmore, M.L., Vick-Majors, T.J., Priscu, J.C., 2017. Microbial oxidation as a methane sink beneath the West Antarctic Ice Sheet. *Nature Geoscience*, 10(8), 582–586. <https://doi.org/10.1038/ngeo2992>
- Schloss, P.D., Westcott, S.L., Ryabin, T., Hall, J.R., Hartmann, M., Hollister, E.B., Lesniewski, R.A., Oakley, B.B., Parks, D.H., Robinson, C.J., Sahl, J.W., Stres, B., Thallinger, G.G., Van Horn, D.J., Weber, C.F., 2009. Introducing mothur: Open-Source, Platform-Independent, Community-Supported Software for Describing and Comparing Microbial Communities. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(23), 7537–7541. <https://doi.org/10.1128/aem.01541-09>
- Wadham, J.L., Hawkings, J.R., Tarasov, L., Gregoire, L.J., Spencer, R.G., Gutjahr, M., Ridgwell, A., Kohfeld, K.E., 2019. Ice sheets matter for the global carbon cycle. *Nature Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11394-4>
- Yarzabal, L.A., Salazar, L.M.B., Batista-García, R.A., 2021. Climate change, melting cryosphere and frozen pathogens: Should we worry...? *Environmental Sustainability*, 4(3), 489–501. <https://doi.org/10.1007/s42398-021-00184-8>

Impacto da oxibenzona (BP-3) na resposta neurofisiológica, stress oxidativo, dispersão e agressividade na espécie invasora lagostim-vermelho-da-Luisiana, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)

Cristiana Lopes^{1*}, Filipe Banha¹, Pedro Brandão¹, Daniel Oliveira¹, Sílvia Pires²
Pedro Anastácio¹, Ana Luchiari^{4,5}, Andreia Rodrigues^{2,3}, Marta C. Soares^{1,6,7,8}

¹ MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Laboratório Associado ARNET, Universidade de Évora, Évora, Portugal

² CESAM – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

³ Institut Méditerranéen d’Océanographie (MIO), Université Aix-Marseille, Marseille, França

⁴ FishLab, Department of Physiology and Behavior, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brasil

⁵ Graduate Program in Psychobiology, Biosciences Center, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

⁶ CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, InBIO Associate Laboratory, Porto, Portugal

⁷ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Campus of Vairão, Vairão, Portugal

⁸ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: cristiana12@ua.pt

RESUMO

A oxibenzona (BP-3) é atualmente o filtro orgânico de radiação ultravioleta (UV) mais utilizado pela população humana, devido ao seu baixo custo e à elevada eficácia na absorção da radiação UVB e UVA. Apesar da sua ampla aplicação, esta substância tem sido identificada como um poluente ambiental, embora até ao momento tenha sido proibida apenas no Havaí e na Flórida, devido ao seu impacto negativo no branqueamento dos corais (He et al., 2021; Scheele et al., 2023). Para além do uso extensivo em produtos de fotoproteção, a BP-3 é também utilizada em têxteis, plásticos, corantes (Moreira et al., 2023) e produtos de cuidados pessoais, o que contribui para a sua presença generalizada em praticamente todos os ecossistemas aquáticos (García-Márquez et al., 2024). Neste contexto, o lagostim-vermelho-da-Luisiana, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)

surge como uma espécie de particular interesse ecológico. Nativa do sul dos Estados Unidos e do nordeste do México, esta espécie tem-se tornado amplamente utilizada como recurso alimentar em várias regiões do mundo, sendo também cada vez mais valorizada na aquicultura. Contudo, *P. clarkii* é igualmente um exemplo paradigmático de espécie invasora bem-sucedida, devido a características intrínsecas como a maturação precoce, elevada fecundidade, rápido crescimento, dieta generalista, mas sobretudo pela sua elevada capacidade de dispersão e grande tolerância a ambientes variados e extremos (Gherardi, 2006; Hobbs et al., 1989; Loureiro et al., 2015; Souty-Grosset et al., 2016)

Entre todas estas características, a dispersão é considerada um dos principais fatores que contribuem para o sucesso invasivo da espécie, embora possa ser modulada por fatores ambientais e comportamentais, incluindo traços de personalidade individuais (Galib et al., 2022). De facto, Galib e colaboradores (2022) demonstraram que os indivíduos mais ousados e exploratórios apresentam taxas de dispersão mais elevadas. Outros estudos têm vindo a aprofundar o conhecimento sobre os fatores que influenciam a dispersão, como a humidade relativa, temperatura, luminosidade, disponibilidade de alimento, momento do dia e fatores sociais (Marques et al., 2015; Oliveira et al., 2025; Ramalho & Anastácio, 2015)

A resposta social também tem sido alvo de investigação: Issa et al., (1999) verificaram que os indivíduos de maior tamanho tendem a adotar comportamentos mais agressivos e a confrontar com mais frequência os seus oponentes, enquanto os indivíduos mais pequenos evitam os confrontos, apresentando comportamentos de fuga.

A exposição ambiental a BP-3 tem sido amplamente documentada e levantado preocupações ecológicas devido à sua persistência, bioacumulação e toxicidade. Assim, este estudo investigou os efeitos subletais do filtro ultravioleta benzofenona-3 (BP-3), também conhecido como oxibenzona, sobre a resposta neurofisiológica, stress oxidativo, metabolismo energético e comportamentos de dispersão e agressividade no lagostim invasor *P. clarkii*.

Capturou-se indivíduos adultos de *P. clarkii* em Portugal, aclimatados por 15 dias em laboratório, e então expostos por 15 dias a cinco tratamentos: controlo (N=19), controlo solvente (DMSO- Dimethyl sulfoxide) (N=19), e BP-3 nas concentrações de 10 µg/L (N=19), 100 µg/L (N=19) e 1000 µg/L (N=19). Realizou-se testes comportamentais de dispersão (velocidade e distância percorrida) e agressividade (resposta ao espelho). Após a experiência, o hepatopâncreas, músculo e olho foram analisados quanto a biomarcadores de stress oxidativo (CAT, GST, tGSH, LPO, PC), neurotoxicidade (AChE), e metabolismo energético (açúcares, lípidios, proteínas, ETS e LDH). O principal objetivo foi avaliar se a exposição a diferentes concentrações de BP-3 afeta o

comportamento e os parâmetros fisiológicos de *P. clarkii*, com foco na mobilidade, agressividade, biomarcadores de stress oxidativo e neurotoxicidade, além do metabolismo energético. A hipótese central era que o BP-3 causaria alterações fisiológicas e comportamentais, como redução da velocidade de dispersão, aumento da timidez e desequilíbrios no sistema redox. Os testes comportamentais mostraram que a BP-3 não alterou significativamente a velocidade de dispersão nem a agressividade dos lagostins, sugerindo resiliência comportamental. Houve, contudo, redução significativa no número de recuos frente ao espelho no 15º dia, independentemente da concentração, e aumento da frequência de enfrentamento em indivíduos maiores.

Fisiologicamente, os efeitos foram evidentes. No hepatopâncreas, não houve alterações significativas nos níveis de CAT, GST, AChE, LPO ou PC entre os tratamentos. No entanto, fêmeas apresentaram níveis significativamente mais altos de tGSH do que machos, sugerindo uma maior capacidade antioxidante nas fêmeas.

No músculo ao nível do stress oxidativo não ocorreram alterações significativas. Nos olhos, a atividade de AChE diminuiu em indivíduos maiores, sugerindo neurotoxicidade relacionada ao tamanho corporal. A atividade de GST também caiu com o aumento do tamanho, o que pode estar associado ao esgotamento das defesas antioxidantes.

Quanto ao metabolismo energético, foi observado aumento nos níveis de lipídios e diminuição das proteínas musculares com o aumento da concentração de BP-3, possivelmente relacionados à adaptação ao stress. Nenhuma alteração significativa foi observada nos níveis de açúcares nem na atividade do sistema de transporte de eletrões (ETS), sugerindo manutenção do metabolismo aeróbico basal. Apesar das alterações fisiológicas, *P. clarkii* demonstrou notável resistência comportamental frente à exposição ao BP-3, mantendo os seus padrões de mobilidade e agressividade. Isso reforça o seu sucesso como espécie invasora em ambientes contaminados. A ausência de danos oxidativos, especialmente no tecido muscular, o tecido economicamente mais relevante, faz com que a qualidade da carne permaneça inalterada não apresentando potenciais riscos à saúde pública em áreas com atividade aquícola ou captura de lagostins.

O estudo destaca a necessidade de investigações adicionais com exposições crônicas e múltiplos stressores, especialmente em estágios juvenis, para avaliar implicações ecológicas de longo prazo. Regulamentações ambientais mais rigorosas são recomendadas quanto ao uso e descarte de filtros UV, como a BP-3, a fim de proteger espécies aquáticas economicamente relevantes e a saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Galib, S. M., Sol, J., Twiss, S. D., & Lucas, M. C. (2022). Personality, density and habitat drive the dispersal of invasive crayfish. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04228-1>
- García-Márquez, M. G., Rodríguez-Castañeda, J. C., & Agawin, N. S. R. (2024). Effects of the sunscreen ultraviolet filter oxybenzone (benzophenone-3) on the seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile and its associated N₂ fixers. *Science of the Total Environment*, 918, 170751. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170751>
- Gherardi, F. (2006). Crayfish invading Europe: The case study of *Procambarus clarkii*. In *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* (Vol. 39, Issue 3, pp. 175–191). <https://doi.org/10.1080/10236240600869702>
- Hobbs, H. H., Jass, Joan. P., & Huner, Jay. V. (1989). A Review of Global Crayfish Introductions With Particular Emphasis On Two North American Species (Decapoda, Cambaridae). *Crustaceana* 56 , 56(3), 299–316.
- Issa, Fadi. A., Adamson, Daniel. J., & Edwards, Donald. H. (1999). Dominance hierarchy formation in juvenile crayfish *procambarus clarkii*. *The Journal of Experimental Biology*, 202, 3497–3506. <https://doi.org/10.1242/jeb.202.24.3497>
- Loureiro, T. G., Anastácio, P. M. S. G., Araujo, P. B., Souty-Grosset, C., & Almerão, M. P. (2015). Red swamp crayfish: biology, ecology and invasion - an overview. *Nauplius*, 23(1), 1–19. <https://doi.org/10.1590/s0104-64972014002214>
- Marques, M., Banha, F., Água, M., & Anastácio, P. (2015). Environmental cues during overland dispersal by three freshwater invaders: *Eriocheir sinensis*, *Pacifastacus leniusculus*, and *Procambarus clarkii* (Crustacea, Decapoda). *Hydrobiologia*, 742, 81–93.
- Moreira, A. L. P., Paiva, W. S., de Souza, A. M., Pereira, M. C. G., Rocha, H. A. O., de Medeiros, S. R. B., & Luchiani, A. C. (2023). Benzophenone-3 causes oxidative stress in the brain and impairs aversive memory in adult zebrafish. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 100, 104164. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2023.104164>
- Oliveira, D., Soares, M. C., Anastácio, P., & Banha, F. (2025). The role of social-environmental factors on *Procambarus clarkii* dispersion capabilities. *Biorxiv*. <https://doi.org/10.1101/2025.04.09.647993>
- Ramvalho, R. O., & Anastácio, P. M. (2015). Factors inducing overland movement of invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) in a ricefield habitat. *Hydrobiologia*, 746, 135–146. <https://doi.org/10.1007/s10750-014-2052-9>
- Souty-Grosset, C., Anastácio, P. M., Aquiloni, L., Banha, F., Choquer, J., Chucholl, C., & Tricarico, E. (2016). The red swamp crayfish *Procambarus clarkii* in Europe: Impacts on aquatic ecosystems and human well-being. In *Limnologia* (Vol. 58, pp. 78–93). Elsevier GmbH. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2016.03.003>

Análise do impacto ambiental gerado no ciclo de vida de embalagens Pet produzidas na Tecnici Industrial e o papel da literacia ambiental

Maria Lopes^{1*}, Isidora Tavares², Hernán Correia³

¹ Universidade de Cabo Verde

² Estudante de Ciências Biológicas, da Universidade de Cabo Verde

³ Empresa Tecnici Indústria, Praia, Cabo Verde

* Autora para correspondência: maria.lopez@docente.unicv.edu.cv

RESUMO

O crescimento populacional, a industrialização e as práticas de consumo intensivo têm impulsionado significativamente a produção e o uso generalizado de plásticos, contribuindo para a degradação dos ecossistemas e o agravamento da poluição ambiental. Entre os diversos polímeros sintéticos, o polietileno tereftalato (PET) destaca-se pela sua elevada resistência, versatilidade e baixo custo, sendo amplamente utilizado na indústria de embalagens (Lessa, 2008).

Em contextos insulares com forte vocação turística, como Cabo Verde, a gestão inadequada de resíduos plásticos representa um desafio premente à sustentabilidade ambiental. Estima-se que a população, maioritariamente urbana, produza mais de 220 toneladas de resíduos sólidos por dia, sendo os plásticos responsáveis por cerca de 30% do volume total, com tempos de decomposição que podem variar entre 100 e 500 anos (Lusa, 2018). A problemática do plástico no arquipélago não se resume à sua lenta degradação, mas estende-se ao uso inadequado e ao descarte irregular, resultando em impactos visuais negativos nos centros urbanos, contaminação de praias balneares e ameaças à saúde pública e aos ecossistemas marinhos. Em resposta, o Governo de Cabo Verde implementou medidas legais como o Decreto-Lei n.º 56/2015 e, mais recentemente, a proibição da introdução no mercado nacional de produtos plásticos de utilização única (Boletim Oficial, 18 de abril de 2023). Neste contexto, o presente estudo analisa os impactos ambientais associados ao ciclo de vida das embalagens PET produzidas pela empresa Tecnici Indústria, na cidade da Praia, com enfoque nas categorias *Bulk Waste* e *Global Warming Potential*, com base na metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

Materiais e Métodos: O estudo baseou-se na metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), utilizando o software OpenLCA, desenvolvido pela GreenDelta, de acordo com as normas ISO 14040 e ISO 14044.

Foram analisadas duas categorias de impacto ambiental: *Bulk Waste* (resíduos em massa) e *Global Warming Potential* (potencial de aquecimento global).

A análise considerou quatro cenários distintos, relativos a dois grupos de produtos fabricados pela TecniciL Indústria:

- Água engarrafada, com formatos de 0,33L, 0,5L, 1,5L e 5L;
- Bebidas carbonatadas, com formatos de 0,33L (Kul e Spirit Tónica), 1L (Água com gás) e 2L (Trin).

A fronteira do estudo abrangeu desde a aquisição da matéria-prima até ao fim de vida do produto, incluindo transporte, transformação, utilização e descarte final. Os dados foram recolhidos nas principais fases do processo produtivo: moldagem, enchimento e embalagem.

As simulações inseridas no OpenLCA contemplaram dados sobre consumo energético e perdas por tipo de embalagem, permitindo calcular as emissões anuais equivalentes de CO₂ (kg CO₂-eq) e a quantidade de resíduos gerados.

Resultados e Discussão: Os resultados indicam que as garrafas de água engarrafada são responsáveis por aproximadamente 92% das emissões de CO₂-eq analisadas. Em termos de resíduos, os produtos destinados aos centros comerciais contribuem com cerca de 94% do total de *Bulk Waste*, evidenciando fragilidades na recolha e tratamento pós-consumo (Tabela 1).

Tabela1: Total médio anual kg de CO₂ de energia gasto no processo de produção de garrafas PET

	Emb.	Total anual kg de	Emb. Produtos Car-	Total anual
	Água de mesa	CO ₂	bonatados	kg de CO ₂
Sopradora	Água -1,5 L	409969	H ₂ O + CO ₂ -1L	18936
	Água - 0,33 L	15741	Trin -2L	12273
	Água - 0.5 L	18667	Kul -0.33L	11739
	Água - 5 L	23665	S.Tónica-0,33L	9896
	Água -1,5 L	750890	H ₂ O + CO ₂ -1L	23368
Chiler	Água - 0,33 L	19425	Trin -2L	15145
	Água - 0.5 L	34191	Kul -0.33L	14487
	Água - 5 L	67504	S.Tónica-0,33L	12212
	Água -1,5 L	422915	H ₂ O + CO ₂ -1L	13161
Compressor de ar	Água - 0,33 L	19941	Trin -2L	8530
	Água - 0.5 L	19257	Kul -0.33L	8159
	Água - 5 L	38019	S.Tónica-0,33L	6878

Fonte: Tavares (2025)

Apesar de utilizarem o mesmo tipo de sopradora, observou-se um aumento expressivo das emissões associadas à produção da água gaseificada 1 L, responsável por cerca de 36% das emissões nas bebidas carbonatadas. Tal diferença é atribuída ao maior número de horas de operação da máquina durante este processo. A análise mostra ainda que, após o consumo, tanto as águas engarrafadas como as bebidas carbonatadas contribuem para a geração de resíduos plásticos, cuja gestão eficaz é atualmente limitada no país.

Conclusões: Apesar da eficiência interna da fábrica, com perdas estimadas em apenas 6%, persistem desafios estruturais significativos, como a insuficiente capacidade de reciclagem, a inexistência de valorização energética e o baixo nível de literacia ambiental da população. A promoção de políticas públicas consistentes, o investimento em tecnologias de reciclagem e ações de educação ambiental são determinantes para a mitigação dos impactos ambientais do PET e para a transição para um modelo de economia circular.

Este estudo evidencia a importância estratégica da literacia ambiental como instrumento de transformação social, capaz de fomentar práticas mais sustentáveis e contribuir para a preservação dos recursos naturais em Cabo Verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabo Verde, 2023. B.O.-n.22/X/2023 (18 de Abril de 2023). *Capítulo II - Artigo 4º: Proibição de colocação e disponibilização no mercado de objetos de plástico de utilização única*. Cabo Verde: Imprensa Nacional de Cabo Verde, SA.

Lessa, G., 2008. *Os plásticos: panorama histórico de materiais e design*. p.52.

Lusa, 2018. Plásticos representam quase um terço dos resíduos nas lixeiras em Cabo Verde. *Diário de Notícias*. Disponível em: <https://www.dn.pt/lusa/plasticos-representamquase-um-terco-dos-residuos-nas-lixeyras-em-cabo-verde-9410959.html>

Tavares, I.P., 2025. *Análise do impacto ambiental gerado no ciclo de vida de embalagens PET produzidas na Tecnical Indústria*. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas – Vertente Ambiente), Universidade de Cabo Verde, Praia.

Avaliação da resposta da vegetação ao fogo no Parque Nacional do Bicuar (Angola) em diferentes condições de severidade

José Camongua Luís^{1*}, José Carlos Costa², Albano Figueiredo³, António Martins⁴, Carlos da Silva Neto⁵

¹ Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla-ISCED-Huíla, Angola, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, CIBIO – Biopolis, Portugal

² Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Portugal

³ Universidade de Coimbra, CEGOT, Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo, Portugal

⁴ Universidade de Coimbra, Centro de Ecologia Funcional, Portugal

⁵ Universidade de Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Portugal

* Autor para correspondência: josec.luis@isced-huila.ao.ed

RESUMO

Tanto no ecossistema mediterrâneo como em climas tropicais e subtropicais com estação seca definida, o fogo apresenta-se como um fator de perturbação muito importante, sendo hoje responsável pelo predomínio de formações arbustivas em áreas com potencial para a instalação de formações florestais, resultado da sua elevada recorrência associada ao uso para favorecer determinadas atividades humanas. Ainda que estes ecossistemas evidenciem adaptação ao fogo, a elevada recorrência e severidade deste fator de perturbação podem estar a reduzir a capacidade de recuperação das comunidades vegetais, promovendo alterações na estrutura e composição florística. Neste trabalho é avaliado o efeito da severidade do fogo na recuperação de comunidades arbustivas em contexto tropical com estação seca definida, tendo por referência áreas amostra no Parque Nacional do Bicuar (Angola) entre 2016 a 2024. Trata-se de um território dominado pela presença de comunidades arbustivas, designadas por balcedos, interpretados como uma etapa de degradação das florestas de miombo, as quais apresentam uma significativa perda de área ocupada por efeito do fogo. Para a análise do efeito da recorrência e severidade do fogo foram identificadas áreas amostra com base na utilização do índice espectral NBR (Normalized Burn Ratio), para delimitar áreas queimadas, e utilizado o índice dNBR (Differenced Normalized Burn Ratio) para avaliar a severidade do fogo considerando as diferenças entre as situações pré e pós-fogo. Para cada área amostra (polígono) foram identificadas as diferentes classes de severidade, tendo sido acompanhada a recuperação da vegetação em cada classe a partir da utilização de índices de vegetação, nomeadamente o NDVI

(Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) e o EVI (Índice de Vegetação Melhorado). Esta estratégia permitiu comparar a resposta da vegetação ao longo do tempo, tendo permitido confirmar a rápida recuperação da vegetação nos dois primeiros anos após a perturbação pelo fogo. Esta rápida recuperação está determinada pela adaptação das espécies das comunidades arbustivas ao fogo (ex.: *Elachyptera parvifolia*, *Bauhinia petersiana*, *Combretum celastroides*, *Croton gratissimus*), permitindo a sua recuperação imediata e crescimento significativo, beneficiando da coincidência entre valores mais elevados de precipitação e temperaturas médias mais elevadas na estação húmida que sucede à estação seca, período em que ocorrem os fogos. Entretanto, foi possível aferir elevada recorrência do fogo em todos os anos (2016-2024), causando variação na composição florística entre as comunidades subseriais, diferenças fisionómicas significativas entre as diferentes etapas da sucessão, diferenças de cobertura (NDVI) e rápida resposta da vegetação no pós-fogo.

From Phenotype to Genotype: A Comprehensive Characterization of Cashew in Guinea-Bissau

Filipa Monteiro^{1,2*}, Paola Sierra-Baquero^{1,2,3}, Amidu Silva Barai^{2,4,5}, Gonçalo J. Costa^{6,7}, Sílvia Catarino⁸, Maria Rosa Ferreira⁴, Mónica Sebastiana⁹, Rafael António^{1,9,10}, Aladje Baldé¹¹, Maria Cristina Duarte¹, Luís Catarino¹, Dora Batista², Maria Manuel Romeiras^{1,2}

¹ cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, and CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Portugal

² LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal

³ AGROSAVIA - Colombian Corporation for Agricultural Research, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia

⁴ Divisão de Serviço de Proteção Vegetal (DSPV), Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural da Guiné-Bissau, Granja de Pessubé, Bissau, Guinea-Bissau

⁵ INPA - Instituto Nacional de Pesquisa Agrária, Bissau, Granja de Pessubé, Guinea-Bissau

⁶ The Cricket Farming Co., Ltd., Escola Superior Agrária de Santarém, Portugal

⁷ Museu Nacional de História Natural e da Ciência Rua da Escola Politécnica, Lisboa, Portugal

⁸ Departamento de Alterações Climáticas, Agência para o Clima (ApC), I. P., Lisbon, Portugal

⁹ BioISI—Instituto de Biosistemas e Ciências Integrativas, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

¹⁰ Department of Algal Development and Evolution, Max Planck Institute for Biology Tübingen, Germany

¹¹ Universidade Jean Piaget de Bissau, Guinea-Bissau

* To whom correspondence should be addressed: fmonteiro@isa.ulisboa.pt

ABSTRACT

Cashew (*Anacardium occidentale* L.) is a key cash crop in West Africa, particularly in Guinea-Bissau (GB), where it accounts for approximately 90% of export revenues and supports the livelihoods of 85% of the rural population. However, current cashew production in GB is dominated by aging monoculture orchards, with limited agronomic management and no varietal selection (Monteiro *et al.*, 2017;

Sierra-Baquer *et al.*, 2024). This leads to low yields, increased vulnerability to environmental stress, and unstable market returns. Despite the favorable sensory attributes and minimal agrochemical use in GB cashew cultivation, the product remains undervalued in international markets. A key limitation is the lack of scientific characterization of the country's cashew genetic resources, hindering breeding programs, conservation efforts, and product certification.

To address these challenges, the GenoCash project employs a multidisciplinary and top-down approach to promote the sustainable production of cashew in Guinea-Bissau. The project integrates fieldwork, molecular and genomic analysis, and nutritional profiling, while also engaging in extensive capacity-building with smallholder farmers, cooperatives, stakeholders, and governmental institutions.

The project focuses on four strategic goals:

- i) assess key constraints in the cashew agroecosystem and their socio-economic impacts;
- ii) characterize cashew accessions using agromorphological descriptors;
- iii) evaluate genetic and genomic diversity to identify potential country-specific signatures;
- iv) and analyze the nutritional and anti-nutritional composition of cashew nuts to explore added-value potential.

Field prospection involved semi-structured surveys across 151 orchards in all administrative regions, including the Bijagós Archipelago. These surveys assessed both socio-economic and biological constraints to cashew productivity. Biological materials were collected for further study, including leaves for molecular and genomic analysis and cashew nuts for agromorphological and nutritional characterization (macro- and micronutrients, proteins, and primary metabolic compounds).

A high-throughput genetic and genomic assessment is ongoing, incorporating cashew accessions from Guinea-Bissau and other Portuguese-speaking cashew-producing countries (CPLP), to identify a possible national genomic signature. Preliminary results from molecular marker analysis reveal a complex genetic structure among GB cashew accessions, with no clear distinction between the locally recognized types—Caju di Terra and Caju di Moçambique. Instead, diversity appears to be region-specific, likely resulting from the informal introduction of new planting materials by farmers seeking improved yields. A genomic study to identify trait-associated genes is in progress, with comparisons involving accessions from other African and CPLP regions to detect any distinctive patterns.

Farmers in GB differentiate between two main types of cashews based on apple color: the yellow type, perceived to have superior nut quality and imposing higher market prices, and the red type, which is more commonly cultivated and known

for its high outturn rate despite smaller nut size. These “varieties” are currently being characterized through a multidisciplinary framework involving agromorphological traits, nutritional profiling, and allergen detection.

Cashew nuts from over 50 orchards across the country, covering both red and yellow types, are being assessed for traits such as nut quality, weight, and morphology. Nutritional analyses include fatty acid profiles, macro- and micronutrient content, proteins, and primary metabolites (including vitamins and amino acids). Anti-nutritional properties, such as aflatoxins and allergenic proteins (e.g., Ana o 3), are also being evaluated. Preliminary results show distinct phenotypic patterns that correlate with the local “varieties.” Notably, immunoblotting assays using monoclonal antibodies targeting Ana o 3 have detected variation in allergen levels between red and yellow nuts. Significantly, cashew nuts in GB exhibit very low levels of anti-nutritional factors, and the distinct nutritional profiles between red and yellow types highlight the presence of variety-specific traits. These findings suggest a clear opportunity for product differentiation and premium market positioning, particularly through organic certification—supported by the lack of pesticide use and low contamination risks. This research will provide a scientific foundation for recognizing and certifying Guinea-Bissau’s cashew varieties, enhancing their value in international markets. Given the crop’s economic and social importance, these insights are vital for guiding sustainable agricultural practices, improving pest and disease management, and informing regional agricultural policy. Ultimately, the GenoCash project contributes to enhancing cashew productivity, resilience, and income generation for smallholder farmers, reinforcing the long-term sustainability of the sector in Guinea-Bissau.

REFERENCES

- Monteiro, F., Catarino, L., Batista, D., Indjai, B., Duarte, M.C. & Romeiras, M.M., 2017. Cashew as a high agricultural commodity in West Africa: Insights towards sustainable production in Guinea-Bissau. *Sustainability*, 9, p.1666. <https://doi.org/10.3390/su9091666>
- Sierra-Baquero, P., Catarino, S., Costa, G.J., Barai, A., Correia, Z., Ferreira, M.R., Varón-Devia, E., Romeiras, M.M., Catarino, L., Duarte, M.C. & Monteiro, F., 2024. Insights into the cashew production system in Guinea-Bissau: Implications for agroecosystem sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, Article 1439820. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1439820>

Ecological drivers of vegetation change in Upper katangan Miombo: Insights from tree rings and plant phenology

David Nkulu Mwenze*, Desiree Marques Ramos, Justine Ngoma, Irengé Murhula Seraphin, Jonathan Ilunga Muledi

University of Lubumbashi, Democratic Republic of the Congo

*To whom correspondence should be addressed: david.nkulu@unilu.ac.cd, dnkulu3@gmail.com

ABSTRACT

Theoretical framework: The southern part of Africa is home to a special woodland ecosystem, the Miombo. It is a vast ecosystem, covering around 10% of Africa's total surface area (Malmer, 2007). The Miombo ecoregion of Upper Katanga includes over six hundred species of trees and shrubs, from different biotopes such as forest matrix, termite mounds, dense dry forest, and gallery forest. Some species are endemic and others subendemic (Meerts, 2016). The benefits of Miombo for the population are enormous. This ecosystem contributes to the survival of over 100 million people in rural areas and 50 million people in urban areas for the Southern Africa (Gumbo *et al.*, 2018). At present, anthropogenic activities such as bushfires, mining, charcoal productions and agriculture are a major threat, leading to the loss of a wide range of woody and herbaceous species from the Miombo forests (Malmer, 2007 ; Useni *et al.*, 2017). The Upper katangan region is not spared from the effects of climate change, which could lead to changes in the ranges of several plant communities (Chidumayo *et al.*, 2011).

The Miombo woodland display observable seasonal phenomena (phenology), depending on whether they are species-specific or not. Studying plant phenology involves observing visible seasonal phenomena such as leaf flushing, flowering and fruiting, both at the level of a species and of a plant community (Fournier, 1990). Phenology is essential for understanding the influence of climate on a plant community (Fournier, 1990). It is also a determining factor in estimating the gross primary productivity of a community (Alberton *et al.*, 2023). Studies on the periods of leaf, flower and fruit appearance, as well as periods of their absence, have been carried out in the Miombo of Upper Katanga, notably by Muledi (2017) and Meerts & Hasson (2016). The present study will complement direct observations on one hand and using phenological monitoring cameras (Phenocam) on the other.

Woody species also need to be studied to understand tree-ring growth under the influence of climatic factors. Undertaking tree-ring studies is currently crucial for

a better understanding of the past and may lead to the reconstruction of past climate. As *Marquesia marcoura* tree is thought to have established itself in ecosystems resulting from the destruction of the dry evergreen forest (Muhulu), Muledi (2017) hypothesized that dendrochronological studies of this species would enable us to understand when the destruction of the Muhulu took place. Dendrochronology or the study of tree age based on tree rings can also be used to detect species that are sensitive or less sensitive to climatic variations. For instance, the work of Fichtler et al. (2004) in Namibia, showed that the *Burkea africana* species was more sensitive to rainfall variation than *Pterocarpus angolensis*. The study of tree rings is also vital for determining whether tree species form annual rings, an important element in easily determining the age of trees, and for understanding the influence of climate on the dynamics of tree communities in tropical forests (Worbes, 2002). Dendrochronology, thus contributes to the understanding of climate and its influence on tree growth (Fichtler et al., 2004). To date, there is almost no study of tree rings in the context of the Miombo of Upper Katanga to understand when anthropogenic activities began to increase (Muledi, 2017).

Emphasis is placed on the analysis of phenological and dendrochronological data for the target species, namely *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia paniculata* and *Marquesia macroura*. The first two species were chosen because of their abundance in the Miombo ecoregion of Upper Katanga (Muledi, 2017) and they are also semi-evergreen (Muledi et al., 2020). *Marquesia macroura* was selected because it is a Miombo pioneer species, appearing after the destruction of Muhulu (Schmitz, 1971; Muledi, 2017) and it is also an evergreen species (Muledi et al., 2020). These three species belong to a particular vegetation type that forms the *Berlinio-Marquesion* alliance, which is widespread in the Miombo of Upper Katanga (Schmitz, 1971). The dendrochronological study of *Marquesia macroura* will enable us to determine the period when anthropogenic activities in the area began to increase.

Tree-ring analysis will further enable us to fill-in the climatic information gap and thus attempt to reconstruct past climates. Phenology data will enable us to understand the behavior of woody species under the influence of climatic parameters.

Objectives: The aim of the project is to study the influence of climate and anthropogenic activities on leaf phenology and tree ring growth, leading to a better understanding of the photosynthetic activities and the biomass accumulation of the Miombo forest. This will help community understanding the capacity of forest to stock biomass and carbon.

Methods: To achieve the objective proposed, we will use the methodology of leaf phenology data collection according to the PhenoChange Phenocam protocol

(Ramos et al., unpublished) used in Tropical Dry Ecosystems (TDEs) and the one proposed by Alberton et al. (2017).

Statistical analyses will be carried out, with a view to understanding whether there are any changes in vegetation as a function of time, through digital images.

Thanks to the quantification of RGB color channels, it is possible to calculate vegetation indices, which are linked to changes in leaf color representing the phenological state of the vegetation (Richardson et al., 2009). RGB channel values will provide more information, through the formulas below, proposed by Alberton et al. (2017). The calculation of RGB chromatic coordinates involves determining the values of Rcc, Gcc and Bcc, which are important indices for vegetation analysis:

$$Rcc = R / (R + G + B)$$

$$Gcc = G / (R + G + B)$$

$$Bcc = B / (R + G + B)$$

(Rcc: Red chromatic coordinate; Gcc: Green chromatic coordinate; Bcc: Blue chromatic coordinate).

To study the vegetation's growth seasons through leaf flushing and senescence, the red, green and blue (RGB) color channels will be quantified. After that, the phenological metrics like transition dates will be calculated from the Gcc time-series (Alberton et al., 2019 ; Ramos et al., 2023). In addition, as part of the PhénoCam project, digital cameras have been installed to scan trees in order to study leaf phenology, in addition to the on -the-ground observations that will be made. In addition, a soil sample will be collected from each plot, as leaf phenology is also influenced by the soil. Processing the data collected with the PhenoCam cameras will therefore enable us to understand the behavior of species based on their potential for combating the effects of climate change and thus predict what will happen in the future. In this work, we will present the first analysis structure of the dataset already collected from the miombo forest of Haut-Katanga. Some masks were created, after choosing the good region of interest showing the Miombo community in the Mikembo reserve.

Results: The masks of the six (6) cameras was exactly as MF29C, MF29G, MF15C, MF15G, MF5C, MF5G (MF =Mikembo forest; C: Canopy and G: Ground), thru well signed:

From the images, we got extraction indices like Gcc, Rcc and Bcc.

Discussion and Conclusion: The results are in progress and after that, we will discuss on them.

REFERENCES

- Alberton, B., Martin, T.C.M., Rocha, H.R. da, Richardson, A.D., Moura, M.S.B., Torres, R.S., Patricia, L. and Morellato, C., 2023. Relationship between tropical leaf phenology and ecosystem productivity using phenocameras. *Frontiers in Environmental Science*, September, pp.1-14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1223219>
- Alberton, B., Torres, S., Cancian, L.F., Borges, B.D., Almeida, J., Mariano, G.C., Patricia, L. and Morellato, C., 2017. Introducing digital cameras to monitor plant phenology in the tropics: applications for conservation. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(2), pp.82-90. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.06.004>
- Alberton, B., Torres, S., Sanna, T., Silva, F., Rocha, H.R., Moura, M.S.B., Patricia, L. and Morellato, C., 2019. Leafing patterns and drivers across seasonally dry tropical communities. *Remote Sensing*, pp.1-21.
- Chidumayo, E., Okali, D., Kowero, G. and Larwanou, M., 2011. *Forêts, faune sauvage et changement climatique en Afrique*.
- Fichtler, E., Trouet, V., Beeckman, H., Coppin, P. and Worbes, M., 2004. Climatic signals in tree rings of *Burkea africana* and *Pterocarpus angolensis* from semiarid forests in Namibia. *Trees*, June. <https://doi.org/10.1007/s00468-004-0324-0>
- Fournier, A., 1990. *Phénologie, croissance et production des savanes en Afrique de l'Ouest*.
- Gumbo, D., Clendenning, J., Martius, C., Moombe, K., Grundy, I., Nasi, R., Mumba, K.Y., Ribeiro, N., Kabwe, G. and Petrokofsky, G., 2018. How have carbon stocks in central and southern Africa's miombo woodlands changed over the last 50 years? A systematic map of the evidence. *Environmental Evidence*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0128-0>
- Malmer, A., 2007. General ecological features of miombo woodlands and considerations for utilization and management. pp.34-42.
- Meerts, P., 2016. An annotated checklist to the trees and shrubs of the Upper Katanga (D.R. Congo). *Phytotaxa*, 258(3), pp.201-250. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.258.3.1>
- Muledi, J., 2017. *Écologie fonctionnelle et dendroécologie d'une forêt claire de la Plaine de Lubumbashi (Haut-Katanga, République Démocratique du Congo)*.
- Muledi, J., Bauman, D., Jacobs, A., Meerts, P., Shutcha, M. and Drouet, T., 2020. Tree growth, recruitment, and survival in a tropical dry woodland: The importance of soil and functional identity of the neighbourhood. *Forest Ecology and Management*, 460(January), 117894. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117894>
- Ramos, D.M., Andrade, J.M., Alberton, B.C., Moura, M.S.B., Domingues, T.F., Neves, N., Lima, J.R.S., Souza, R., Souza, E., Silva, J.R., Espírito-Santo, M.M., Patricia, L. and Morellato, C., 2023. Multiscale phenology of seasonally dry tropical forests in an aridity gradient. *Frontiers in Environmental Science*, December, pp.1-16. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1275844>

Richardson, A.D., Braswell, B., Hollinger, D.Y., Jenkins, J.P. and Ollinger, S.V., 2009. Near-surface remote sensing of spatial and temporal variation in canopy phenology. *Ecological Applications*, 19(6), pp.1417-1428.

Useni, Y., Muteya, H.K. and Bogaert, J., 2020. Miombo woodland, an ecosystem at risk of disappearance in the Lufira Biosphere Reserve (Upper Katanga, DR Congo)? A 39-years analysis based on Landsat images. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01333. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01333>

Useni, Y., Musibono, D.E., Lubini, A. and Bogaert, J., 2017. Rayon de déforestation dans la région de Lubumbashi: Étude comparative à partir d'images satellitaires. *Tropicultura*, 35(3), pp.215-221.

Worbes, M., 2002. One hundred years of tree-ring research in the tropics: A brief history and an outlook to future challenges. *Dendrochronologia*, 2, pp.217-231.

A Biodiversidade terrestre das Ribeiras da Toutalga e São Pedro (Serpa, Sobral da Adiça)

Amália Oliveira^{1,2*}, Miguel Potes³, Maria Helena Novais^{1,4}, Jorge Duque³, Maria João Costa³, Daniele Bortoli³, Maria Alexandra Penha³, Rui Oliveira³, João Santos^{3,5}, Diogo Costa^{2,6}, Ana Mendes², Manuela Morais^{1,3}

¹ Laboratório da Água, Universidade de Évora, Portugal

² MED Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento da Universidade de Évora, Portugal

³ CREATE, Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia para o Sistema Terra e Energia, Universidade de Évora, Portugal

⁴ Cátedra de Energias Renováveis, Universidade de Évora, Portugal

⁵ Instituto Politécnico de Beja, Portugal

⁶ Universidade de Évora, Portugal

* Autor para correspondência: amalia@uevora.pt

RESUMO

O projeto INTERLAYER “The complex INTERlink of safeguarding water availability and quality to mitigate and adapt to hydroclimatic extremes” centra-se na forma como as tecnologias de retenção de água podem contribuir para melhorar a resiliência, a adaptação e a atenuação de fenómenos hidroclimáticos extremos, de modo que as técnicas de Slow Hydrology (SH) disponíveis sejam utilizadas em futuros Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas. Para tal, foram criados quatro Living Labs (LL) em quatro bacias hidrográficas europeias contrastantes, para incluir e comparar diferentes regiões edafoclimáticas europeias com diferentes características geológicas.

Um destes Living Labs situa-se no sul de Portugal, junto à fronteira com Espanha, incidindo sobre dois rios temporários (Ribeira de S. Pedro e Ribeira da Toutalga) caracterizados pela escassez de água principalmente no período seco, mas também pela ocorrência de cheias repentinas.

Os rios temporários (RTs) ocorrem naturalmente nas regiões áridas e semiáridas que cobrem aproximadamente 40% da superfície total (Thornes, 1977), sendo também característicos das regiões com clima mediterrânico, onde a maioria dos tributários dos grandes rios são temporários (Bonada & Resh, 2013). Para Portugal estima-se que 46% das massas de água são temporárias, com especial destaque para as bacias do Sul de Portugal (Guadiana, Sado e Mira), onde os RTs cobrem 70% da rede hidrológica.

Os RTs, são sistemas extremamente dinâmicos mesmo nos períodos secos, com elevada biodiversidade. São muito importantes ao nível dos Serviços de Ecossistemas porque desempenham diversos papéis ao nível do funcionamento global dos sistemas (Datry *et al.*, 2017; Cid *et al.*, 2020; Stubbington *et al.* 2020). Refira-se nomeadamente: 1) constituem importantes corredores para deslocação de vertebrados, utilizados por pequenos mamíferos, répteis e aves em zonas desérticas e mediterrânicas (Sánchez-Montoya *et al.*, 2016); 2) são locais de residência de pequenos vertebrados terrestres, habitat húmido utilizado por lebres, ratos (Sánchez-Montoya *et al.*, 2016); 3) constituem um habitat de espécies ainda não descritas, por exemplo diatomáceas no sul de Portugal (Morales *et al.*, 2022, 2023); 4) são refúgio para espécies lólicas, durante os eventos extremos de seca e enxurrada, (Stubbington & Datry, 2013); 5) promovem a dispersão, nomeadamente dos organismos terrestres de zonas áridas que apresentam uma maior extensão do período seco (Storfer *et al.*, 2010); 6) desempenham um importante papel no ciclo do carbono e no processamento de matéria orgânica, quantificado em vários RTs à escala global, assim como na regulação do clima (Stubbington *et al.* 2020); 7) promovem a mitigação das enchentes e da escassez de água; 8) providenciam alimento para o ser humano, quer peixe, áreas agrícolas, assim como são utilizados na alimentação de gado doméstico nas regiões mais secas (Stubbington *et al.* 2020) mesmo em todo o Mediterrâneo incluindo o sul de Portugal; 9) proporcionam locais de lazer e de educação ambiental (Stubbington *et al.* 2020); 10) providenciam água para populações remotas através de poços escavados nos leitos do rio e da construção de barragens subterrâneas (Silva & Porto, 1982).

Com o intuito de estudar o valor ecológico deste Living Lab para a biodiversidade tanto aquática – macroinvertebrados e fitobentos, assim como terrestre - macroinvertebrados e vertebrados, realizaram-se amostragens e colocaram-se camaras fotográficas que documentaram a utilização por mamíferos e algumas aves.

Colocaram-se 5 armadilhas do tipo pitfall em uma das margens de cada uma das ribeiras (Toutalga e S. Pedro) de modo a monitorizar a fauna de macroinvertebrados terrestres. Instalaram-se também 4 máquinas fotográficas, 2 em cada troço de cada uma das ribeiras de modo a filmar a utilização das ribeiras pelos mamíferos e aves terrestres. Tanto as armadilhas como as máquinas foram verificadas a cada 15 dias.

Analisaram-se as imagens das máquinas fotográficas e obteve-se uma lista de espécies, mamíferos e aves, em cada uma das ribeiras, assim como as suas atividades comportamentais: alimentação e abeberamento, limpeza, atravessamento. Verificamos as condições do rio e o mês. Entre as espécies observadas encontram-se: cegonha negra, lontra, fuinha, texugo, veado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonada, N. & Resh, V.H., 2013. Mediterranean-climate streams and rivers: geographically separated but ecologically comparable freshwater systems. *Hydrobiologia*, 719, pp.1–29.
- Cid, N., Bonada, N., Canedo-Argüelles, M., Crabot, J., Sarremejane, R., Soininen, J., Stubbington, R. & Datry, T., 2020. A metacommunity approach to improve biological assessments in highly dynamic freshwater ecosystems. *BioScience*, 70(5), pp.1–12.
- Datry, T., Boulton, A.J., Bonada, N., Fritz, K., Leigh, C., Sauquet, E., Tockner, K., Hugueny, B. & Dahm, C.N., 2017. Flow intermittence and ecosystem services in rivers of the Anthropocene. *Journal of Applied Ecology*, 55(1), pp.1–12.
- Morales, E.A., Novais, M.H., Wetzel, C.E., Ector, L. & Morais, M.M., 2022. *Fragilaria odeloucaensis* sp. nov. (Bacillariophyta, Fragilariaceae): a diatom from temporary streams in southern Portugal. *Phytotaxa*, 555, pp.217–230.
- Morales, E.A., Novais, M.H., García, M.L., Maidana, N.I. & Morais, M.M., 2023. Two new species of *Nanofrustulum* (Bacillariophyta) from temporary rivers in Alentejo region, southern Portugal. *Nova Hedvigia*, 117, pp.71–92.
- Sánchez-Montoya, M.M., Moleón, M., Sánchez-Zapata, J.A. & Tockner, K., 2016. Dry riverbeds: corridors for terrestrial vertebrates. *Ecosphere*, 7, e01508.
- Silva, A.d.S. & Porto, E.R., 1982. *Utilização e conservação dos recursos hídricos em áreas rurais do trópico semi-árido do Brasil: tecnologias de baixo custo*. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 128p. (Documentos, 14).
- Storfer, A., Murphy, M.A., Spear, S.F., Holderegger, R. & Waits, L.P., 2010. Landscape genetics: where are we now? *Molecular Ecology*, 19(17), pp.3496–3514.
- Stubbington, R. & Datry, T., 2013. The macroinvertebrate seedbank promotes community persistence in temporary rivers across climate zones. *Freshwater Biology*, 58, pp.1202–1220.
- Stubbington, R., Acreman, M., Acuña, V., et al., 2020. Ecosystem services of temporary streams differ between wet and dry phases in regions with contrasting climates and economies. *People and Nature*, 2, pp.660–677. <https://doi.org/10.1002/pan3.10113>
- Thornes, J.B., 1977. Channel changes in ephemeral streams: observations, problems, and models. In: Gregory, K.J. (ed.), *River Channel Changes*. Chichester: John Wiley & Sons, pp.317–335.

Rios Temporários e a necessidade de um Sistema de Classificação da Qualidade Ecológica adaptado no âmbito da Diretiva Quadro da Água

Ana Pedro*, Helena Novais, Amália Oliveira, Manuela Morais,

Universidade de Évora, Laboratório da Água, Escola de Ciência e Tecnologia,
Évora, Portugal

* Autor para correspondência: anapedro@uevora.pt

RESUMO

Os rios temporários, também designados por rios intermitentes ou efémeros, são sistemas fluviais que não mantêm caudal superficial ao longo de todo o ano, sendo caracterizados por fases alternadas de escoamento e de seca (Larned *et al.*, 2010). Estes sistemas são particularmente comuns em regiões de clima mediterrânico, árido e semiárido, cobrindo cerca de um terço da superfície terrestre (Datry *et al.*, 2014). No contexto da Península Ibérica, e em particular no sul de Portugal, os rios temporários constituem a tipologia dominante em várias bacias hidrográficas, sendo sujeitos a forte variabilidade sazonal e a eventos extremos, como secas prolongadas e enxurradas intensas (Morais *et al.*, 2009).

A dinâmica hidrológica destes rios condiciona profundamente a sua estrutura ecológica e funcionalidade. Durante o período seco, observa-se a interrupção do escoamento, com o aumento da temperatura, redução do oxigénio e acumulação de contaminantes na água dos pegos. Estas condições induzem alterações significativas nas comunidades biológicas, nomeadamente na redução da riqueza e abundância de macroinvertebrados aquáticos (Boulton, 1989; Delucchi, 1989). Contudo, a previsibilidade estacional da seca permite o desenvolvimento de estratégias adaptativas por parte da biota, como formas de resistência ou refúgios temporários, atenuando parcialmente os impactos (Williams, 2005).

Durante o período húmido, a ocorrência de enxurradas promove a ressuspensão e o transporte de matéria orgânica e poluentes acumulados, resultando na exportação de sedimentos para zonas a jusante e contribuindo para a degradação da qualidade da água em reservatórios e outros sistemas de retenção (Gasith & Resh, 1999). A variabilidade espacial também é relevante: nas cabeceiras, os rios apresentam um regime efémero, altamente dependente de precipitação intensa; nas zonas intermédias, o regime é tipicamente sazonal; e, nos troços inferiores, o caudal tende a tornar-se permanente devido à convergência de afluentes e à presença de aquíferos (Gallart *et al.*, 2012).

A Diretiva Quadro da Água (DQA) — Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho — estabelece o enquadramento legal para a proteção e

gestão integrada dos recursos hídricos na União Europeia. Esta diretiva introduz o conceito de “bom estado ecológico” como objetivo central, o qual deve ser avaliado com base em elementos hidromorfológicos, físico-químicos e biológicos. No entanto, os critérios e métodos estabelecidos foram inicialmente concebidos para rios permanentes, assumindo a presença contínua de água durante as campanhas de monitorização (Hering *et al.*, 2010).

Nos rios temporários, esta abordagem revela-se insuficiente. Estima-se que, durante a primavera — período de referência para a avaliação ecológica — cerca de 20% destes rios já se encontrem secos, inviabilizando a aplicação de índices tradicionais baseados em macroinvertebrados, diatomáceas ou peixes. Esta limitação reforça a urgência de desenvolver um sistema de classificação ecológica específico para rios temporários, que considere as suas particularidades hidrológicas e a sua variabilidade natural.

Um sistema eficaz deverá integrar múltiplos indicadores que abranjam as diferentes fases do ciclo hidrológico (seca, corrente, fluxo intermitente) e que consigam distinguir entre alterações naturais e pressões antropogénicas. A monitorização adaptada à realidade destes ecossistemas poderá incluir, por exemplo, a caracterização do habitat seco, a identificação de refúgios permanentes, e o uso de bioindicadores como as diatomáceas que permanecem no leito seco (Datry *et al.*, 2018). Além disso, a gestão dos rios temporários deve ser conduzida à escala da sub-bacia hidrográfica, promovendo a articulação entre a dinâmica hidrológica, as pressões locais (agricultura, urbanização, extração de água), e os serviços do ecossistema fornecidos por estes sistemas (Skoulikidis *et al.*, 2016). A identificação de fatores como o uso do solo, a cobertura ripícola, o tipo de descarga pontual ou difusa e a recarga de aquíferos subterrâneos é crucial para compreender o regime de escoamento e definir medidas eficazes de gestão e reabilitação. A crescente escassez de água em várias regiões do Mediterrâneo, agravada pelas alterações climáticas, reforça a importância estratégica destes cursos de água para o abastecimento humano e a conservação da biodiversidade. Em muitos casos, a captação de água potável depende da construção de barragens ou da exploração de aquíferos associados a rios temporários. A degradação da qualidade da água nesses sistemas compromete diretamente a resiliência das comunidades dependentes (Acuña *et al.*, 2014).

Conclui-se, assim, que a adaptação do sistema de classificação das massas de água da Diretiva Quadro da Água à realidade dos rios temporários é fundamental para garantir a sua efetiva implementação e para promover uma gestão sustentável dos recursos hídricos. A inclusão de métricas específicas, protocolos de monitorização flexíveis e o reconhecimento do valor ecológico destes ecossistemas são passos essenciais para assegurar a proteção dos rios temporários num contexto de crescentes desafios ambientais e climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, V., Datry, T., Marshall, J., Barceló, D., Dahm, C.N., Ginebreda, A., McGregor, G., Sabater, S., Tockner, K. & Palmer, M.A., 2014. Why should we care about temporary waterways? *Science*, 343, pp.1080–1081.
- Boulton, A.J., 1989. Over-summering refuges of aquatic macroinvertebrates in two intermittent streams in central Victoria. *Transactions of the Royal Society of South Australia*, 113, pp.23–34.
- Datry, T., Larned, S.T. & Tockner, K., 2014. Intermittent rivers: a challenge for freshwater ecology. *BioScience*, 64(3), pp.229–235.
- Datry, T., Bonada, N. & Boulton, A.J., 2018. *Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Ecology and Management*. Academic Press.
- Delucchi, C.M., 1989. Movement patterns of invertebrates in temporary and permanent streams. *Oecologia*, 78(2), pp.199–207.
- Gallart, F., Prat, N., García-Roger, E.M., Latron, J., Rieradevall, M., Llorens, P., Barberá, G.G., Brito, D., De Girolamo, A.M., Lo Porto, A., Buffagni, A., Erba, S., Neves, R., Nikolaidis, N.P., Perrin, J.L., Querner, E.P., Quíñero, J.M., Tournoud, M.G., Tzoraki, O., Skoulikidis, N., Gómez, R., Sánchez-Montoya, M.M. & Froebrich, J., 2012. A novel approach to analysing the regimes of temporary streams in relation to their controls on the composition and structure of aquatic biota. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16, pp.3165–3182. <https://doi.org/10.5194/hess-16-3165-2012>
- Gasith, A. & Resh, V.H., 1999. Streams in Mediterranean climate regions: abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, pp.51–81.
- Hering, D., Borja, A., Carstensen, J., Carvalho, L., Elliott, M., Feld, C.K., Heiskanen, A., Johnson, R.K., Moe, J., Pont, D., Solheim, A.L. & van de Bund, W., 2010. The European Water Framework Directive at the age of 10: a critical review of the achievements with recommendations for the future. *Science of the Total Environment*, 408, pp.4007–4019.
- Larned, S.T., Datry, T., Arscott, D.B. & Tockner, K., 2010. Emerging concepts in temporary-river ecology. *Freshwater Biology*, 55, pp.717–738.
- Morais, M., Pedro, A., Rosado, J. & Pinto, P., 2009. Temporary rivers: from the excess to scarcity. In: Duarte, L.M.G. & Pinto, P. (eds.), *Sustainable Development: Energy, Environment and Natural Disasters*. Évora: Fundação Luís de Molina, pp.37–49.
- Skoulikidis, N.T., Sabater, S., Datry, T., Morais, M.M., Buffagni, A., Dörflinger, G., Zogaris, S., Sánchez-Montoya, M.M., Bonada, N., Kalogianni, E., Rosado, J., Vardakas, L., De Girolamo, A.M. & Tockner, K., 2016. Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: status, pressures, and challenges for research and management. *Science of the Total Environment*, 577, pp.1–18.
- Williams, D.D., 2005. *The Biology of Temporary Waters*. Oxford University Press.

Índice de Vegetação Normalizada para monitoramento da Desertificação nos Sertões do Médio Jaguaribe – Ceará, Brasil

Érika Gomes Brito¹, Francisco Gilderlan Lima Silva¹, Vlândia Pinto Vidal de Oliveira^{2*}

¹ Universidade Estadual do Ceará

² Universidade Federal do Ceará

* Autor para correspondência: erika.brito@gmail.com

RESUMO

No Estado do Ceará, uma porção significativa do seu território encontra-se em suscetibilidade à processos de desertificação, onde três núcleos se distinguem com níveis de ocorrência muito graves foram estabelecidos, sendo eles: I – Irauçuba/Centro-Norte, II – Inhamuns, e III – Médio Jaguaribe, que abriga os municípios de Jaguaretama, Jaguaribe, Alto Santo e Morada Nova (CGEE, 2016).

As causas estão atreladas em maior parte pela ação humana pelo uso excessivo dos recursos naturais, sobretudo, por avanços de degradação do solo e da vegetação, sobre a influência da pecuária e agricultura de subsistência, como usos históricos da terra. Neste estudo buscou-se mapear a cobertura vegetal do município de Alto Santo-CE, situado no núcleo Médio Jaguaribe com a aplicação técnica de NDVI, para fins de comparativo de evolução da degradação da terra, na escala temporal entre os anos de 2004 e 2010.

Referencial teórico: O índice de vegetação por diferença normalizada – NDVI, baseia-se na diferença de absorção dos tecidos fotossinteticamente ativos nos comprimentos de onda do vermelho e do infravermelho próximo do espectro eletromagnético (Julien *et al.*, 2011). O NDVI permite a analisar os diferentes tipos de cobertura vegetal, aos quais é possível identificar inclusive o período de desenvolvimento fenológico dos vegetais (Clerici *et al.*, 2012; Ponzoni, 2007).

A área situa-se na Microrregião geográfica do Baixo Jaguaribe, ao leste do Estado do Ceará (Figura 1), limitando-se com os municípios de Morada Nova, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Jaguaribara, Iracema, Potiretama e o estado do Rio Grande do Norte. O município de Alto Santo tem uma extensão territorial de 1.147 km², estando distante a 250 km da capital Fortaleza. Sua população é de 14.155 habitantes, segundo a estimativa demográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Censos Demográficos (2019, 2020, 2021, 2022) (IPECE, 2025).

Metodologia: Os dados bibliográficos e cartográficos foram baseados em estudos disponibilizado pela CEARÁ (2010) e CGEE (2016). Já a seleção de imagens

orbitais dos satélites LANDSAT 5 e 8, em série histórica definida para os anos de 2004 a 2010, foi coletada em acervo digital do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, disponibilizada de modo gratuito, sob os critérios da melhor resolução espacial e menor cobertura de nuvens. Com isso, os dados matriciais consistiram na seleção das bandas espectrais 4 e 5, correspondendo ao canal vermelho e do infravermelho próximo do Landsat 5 (Land Remote Sensing Satellite), sensor TM para extração de NDVI (Ponzoni, 2007).

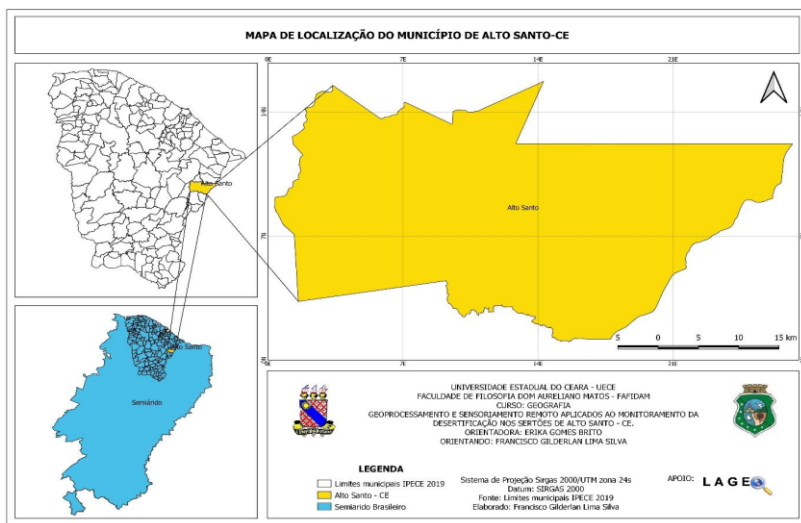


Figura 1. Localização do município de Alto Santo – Ceará

Resultados: Podemos fazer algumas considerações sobre a resposta espectral entre as imagens NDVI para os anos de 2004 e 2010 (Figuras 2 e 3). A imagem NDVI para o ano de 2004 apresentou índice mais próximo a 0,5, representando uma vegetação mais sadia na bacia do rio figueiredo. Isto é, a caatinga apresentava umidade em sua folhagem, compatível com o acúmulo de precipitação total anual, superior à normal pluviométrica. O mesmo não acontece para o ano de 2010, que apresentou um estresse hídrico da vegetação, com o índice NDVI -0,5 a -1.

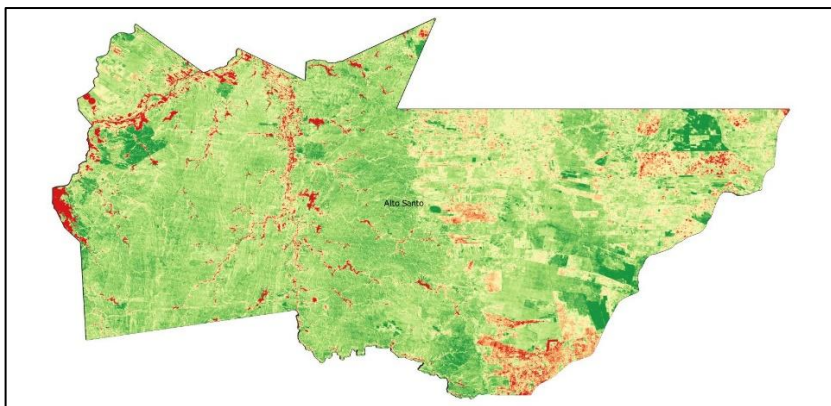


Figura 2 - Imagem NDVI - Índice de Vegetação da Diferença Normalizada – Município de Alto Santo-CE – Ano de 2004

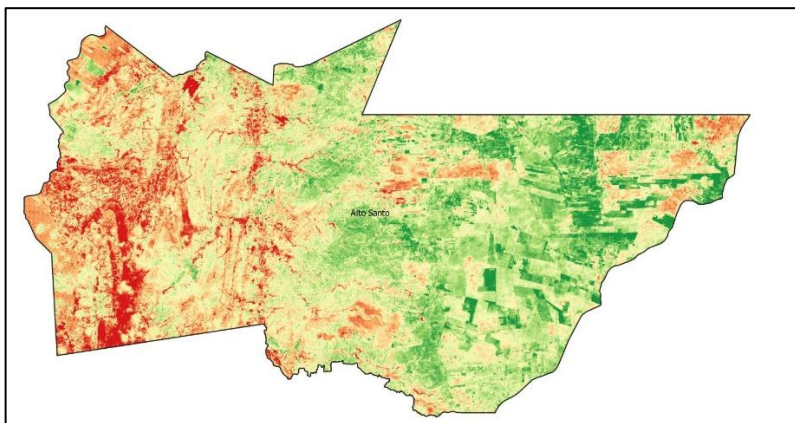


Figura 3 - Imagem NDVI - Índice de Vegetação da Diferença Normalizada – Município de Alto Santo-CE – Ano de 2010

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. *Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE*. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. CGEE, 2026. *Desertificação, degradação de terra e secas no Brasil*. Brasília: CGEE, disponível em: <https://www.cgee.org.br/estudoscggee> .

Clerici, N., Weissteiner, C.J., Gerard, F., 2012. Exploring the use of MODIS NDVI based phenology indicators for classifying forest general habitat categories. *Remote Sensing*, 4(6), 1781–1803.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. IPECE, 2025. Governo

do Ceará. IPECEDATA: Sistema de Informações Geossocioeconômicas do Ceará. Perfil Municipal. Alto Santo. Fortaleza: IPECE, disponível em: <http://ipeccedata.ipece.ce.gov.br>

Julien, Y., Sobrino, J.A., Jiménez-Muñoz, J.C., 2011. Land use classification from multitemporal Landsat imagery using the Yearly Land Cover Dynamics (YLCD) method.**International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13(5), 711–720.

Ponzoni, F.J., Shimabukuro, Y.E., 2007. *Sensoriamento remoto no estudo da vegetação*. São José dos Campos: Parêntese.

Pathogen Exchange and Host Switching in Freshwater Turtles: A Global Review of Disease Risks and Invasion Dynamics

João Rato^{1,2*}, Rita Rocha³, Pedro Brandão^{1,2}, Filipe Banha^{1,2}, Raquel Xavier⁴, D. James Harris⁴, Pedro Anastácio^{1,5}

¹ MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente; ARNET – Rede de Investigação Aquática

² IIFA – Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Portugal

³ Hospital Veterinário da Universidade de Évora, Portugal

⁴ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO-InBIO, Campus Agrário de Vairão, Universidade do Porto, Portugal

⁵ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora, Portugal

* Autor para correspondência: d55794@alunos.uevora.pt

RESUMO

Pathogens are integral components of ecosystems, influencing biodiversity, primary production, biogeochemical cycles, and the services that ecosystems provide to humans (Fischhoff *et al.*, 2020; Paseka *et al.*, 2020). Recent decades have seen a notable rise in emerging infectious diseases affecting wildlife, with some leading to catastrophic population declines, such as chytridiomycosis in amphibians, white-nose syndrome in bats, and highly pathogenic avian influenza in birds and mammals (Cunningham *et al.*, 2017; Puryear & Runstadler, 2024). These disease emergences are often linked to anthropogenic drivers, especially human mobility, which facilitates both pathogen dispersal and the global translocation of host species (Baker *et al.*, 2022). Non-native species introduced by humans frequently act as unintentional carriers of pathogens, leading to co-introduction events or spillover to native hosts (Chinchio *et al.*, 2020; Hulme, 2014). This includes not only direct effects on pathogens transmission but also indirect effects, such as habitat modification that benefits pathogen vectors proliferation, as seen with invasive wild boar creating breeding grounds for mosquitoes in Hawaii (LaPointe *et al.*, 2009). Freshwater turtles (FTs) are among the most traded exotic pets globally, often sold at low price and frequently released into the wild by owners (Bush *et al.*, 2014; Stringham & Lockwood, 2018). Yet, despite their widespread distribution and proximity to humans, little research has focused on their role in the ecology of infectious diseases.

A recent review revealed that out of 423 studies investigating disease agents in FTs, only 51 (12%) included non-native turtles and only 13 (3.1%) directly compared native and non-native hosts (Rato *et al.*, 2024). Nevertheless, evidence exists of parasite host-switching between exotic and native turtles, including nematodes and ectoparasites (Demkowska-Kutrzepa *et al.*, 2018; H  ritier *et al.*, 2017; Perera *et al.*, 2019). This highlights the potential of FTs to serve as bridges for pathogen transfer between biogeographic regions. To explore this issue further, we conducted an updated global literature review of bacterial, viral, and fungal pathogens reported in freshwater turtles, including both wild and captive individuals. Using a PRISMA-based method and search terms across major academic databases, we included 163 studies that met strict criteria for peer review, host and pathogen identification, and geographic origin. We retrieved 815 infection records involving 188 pathogen genera. The most commonly reported hosts were *Trachemys scripta*, *Pelodiscus sinensis*, and *Emys orbicularis*. Notably, *T. scripta* is both a globally invasive species and a frequent carrier of zoonotic pathogens like *Salmonella* spp., often implicated in human outbreaks (Basler *et al.*, 2015). We analyzed the distribution of pathogen types by continent and nativeness. North America had the highest number of reported pathogen genera (n = 315), followed by Europe and Asia. Bacterial genera were the most reported (n = 635), with *Salmonella*, *Aeromonas*, and *Scutavirus* among the most frequently detected. Cluster analyses and multiple correspondence analyses (MCA) revealed that while some pathogen communities showed geographic clustering, many crossed biogeographic boundaries. For example, bacterial communities in *Emydura macquarii* (Australia) and *Terrapene carolina* (USA) showed high similarity, possibly due to natural microbiome overlap (Beale *et al.*, 2022; Guan *et al.*, 2023). This was particularly evident at the genus level, which was the primary taxonomic resolution used due to the limitations of microbiome studies and taxonomic ambiguity. Importantly, pathogen sharing was widespread between native and non-native hosts. In Europe, 80% of hosts studied were non-native turtles, with *T. scripta* sharing pathogens with 29 other host species. In North America, 25.5% of hosts were non-native, all of which shared pathogens with native species. Interestingly, some non-native species like *Pelodiscus sinensis* shared a high number of pathogens with *T. scripta*, despite being phylogenetically distant (Thomson *et al.*, 2021). This pattern may reflect shared captive environments or human-driven factors such as improper husbandry (Tao *et al.*, 2024). Viral pathogens showed strong associations between Asia and North America, notably *Scutavirus*, *Ranavirus*, and *Orthoflavivirus*, which have implications for both conservation and zoonotic risk (Adamovicz *et al.*, 2018; Ossiboff *et al.*, 2015). In Europe, viral records mostly came from captive non-native turtles, suggesting co-introduction and spillover potential (Hidalgo-Vila *et al.*, 2020; Leineweber *et al.*, 2021). Some viruses such as *Pregotovirus* have had

severe consequences, including near-extinction events in Australia (Parrish et al., 2024), and others like *Phlebovirus* and *Alphavirus* include zoonotic strains like Rift Valley fever and Chikungunya (Glanville et al., 2022; Powers & Logue, 2007). Fungal pathogens exhibited the most geographic restriction, with only 29% of genera shared across continents. Notably, *Fusarium spp.*, implicated in sea turtle egg disease, has now been identified in freshwater turtles in South America and Europe (García-Martín et al., 2021; Martínez-Ríos et al., 2022). The most reported fungus was *Emydomyces testavorans*, which causes fatal shell infections in turtles and has already been detected in both wild and captive populations (Woodburn et al., 2021).

While the presence of pathogens is concerning, the clinical effects on turtles themselves remain poorly documented. Many studies fail to report symptoms, and pathogen identification is often conducted by ecologists or microbiologists lacking veterinary training (Preece et al., 2017). Moreover, non-native species are underrepresented in disease ecology studies and are frequently excluded from One Health frameworks, despite being vectors, reservoirs, and sometimes the source of zoonotic outbreaks (Gittleman, 2024; Roy et al., 2023). This is troubling given the demonstrated parallels between biological invasions and zoonotic emergence stages (Nuñez et al., 2020; Vilà et al., 2021). Our findings highlight an urgent need to integrate ecological knowledge, especially biological invasions, into veterinary and public health research. As *Salmonella* transmission from turtles to humans demonstrates, understanding the disease ecology of turtles is not just a conservation concern, it is a public health imperative (Basler et al., 2015). Some turtles, like *Trachemys scripta*, pose compounded threats: ecological disruption, public health risk, and regulatory challenges in trade and pet ownership. In conclusion, this study provides global evidence of pathogen sharing between native and non-native freshwater turtles, often across continents and ecological boundaries. While some of these patterns suggest spillover or co-introduction events, others may reflect natural microbial communities or shared environmental exposures. Going forward, a better understanding of pathogen effects, host susceptibility, and environmental drivers will be crucial. We advocate for stronger interdisciplinary collaboration and more robust inclusion of non-native species in disease surveillance, conservation planning, and One Health initiatives.

REFERENCES

Adamovicz, L., Allender, M. C., Archer, G., Rzadkowska, M., Boers, K., Phillips, C., Driskell, E., Kinsel, M. J., & Chu, C. (2018). Investigation of multiple mortality events in eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*). *PLOS ONE*, 13(4), e0195617. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195617>

- Baker, R. E., Mahmud, A. S., Miller, I. F., Rajeev, M., Rasambainarivo, F., Rice, B. L., Takahashi, S., Tatem, A. J., Wagner, C. E., Wang, L.-F., Wesolowski, A., & Metcalf, C. J. E. (2022). Infectious disease in an era of global change. *Nature Reviews Microbiology*, 20(4), 193–205. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00639-z>
- Basler, C., Bottichio, L., Higa, J., Prado, B., Wong, M., & Bosch, S. (2015). Multistate Outbreak of Human *Salmonella* Poona Infections Associated with Pet Turtle Exposure—United States, 2014. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64(29), 804. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6429a7>
- Beale, D. J., Bissett, A., Nilsson, S., Bose, U., Nelis, J. L. D., Nahar, A., Smith, M., Gonzalez-Astudillo, V., Braun, C., Baddiley, B., & Vardy, S. (2022). Perturbation of the gut microbiome in wild-caught freshwater turtles (*Emydura macquarii macquarii*) exposed to elevated PFAS levels. *Science of The Total Environment*, 838, 156324. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156324>
- Bush, E. R., Baker, S. E., & Macdonald, D. W. (2014). Global Trade in Exotic Pets 2006–2012: Exotic Pet Trade. *Conservation Biology*, 28(3), 663–676. <https://doi.org/10.1111/cobi.12240>
- Chinchio, E., Crotta, M., Romeo, C., Drewe, J. A., Guitian, J., & Ferrari, N. (2020). Invasive alien species and disease risk: An open challenge in public and animal health. *PLOS Pathogens*, 16(10), e1008922. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008922>
- Cunningham, A. A., Daszak, P., & Wood, J. L. N. (2017). One Health, emerging infectious diseases and wildlife: Two decades of progress? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1725), 20160167. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0167>
- De Glanville, W. A., Nyarobi, J. M., Kibona, T., Halliday, J. E. B., Thomas, K. M., Allan, K. J., Johnson, P. C. D., Davis, A., Lankester, F., Claxton, J. R., Rostal, M. K., Carter, R. W., De Jong, R. M. F., Rubach, M. P., Crump, J. A., Mmbaga, B. T., Nyasebwa, O. M., Swai, E. S., Willett, B., & Cleaveland, S. (2022). Inter-epidemic Rift Valley fever virus infection incidence and risks for zoonotic spillover in northern Tanzania. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 16(10), e0010871. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010871>
- Demkowska-Kutrzepa, M., Studzińska, M., Roczeń-Karczmarsz, M., Tomczuk, K., Abbas, Z., & Różański, P. (2018). A review of the helminths co-introduced with *Trachemys scripta elegans* – a threat to European native turtle health. *Amphibia-Reptilia*, 39(2), 177–189. <https://doi.org/10.1163/15685381-17000159>
- Fischhoff, I. R., Huang, T., Hamilton, S. K., Han, B. A., LaDeau, S. L., Ostfeld, R. S., Rosi, E. J., & Solomon, C. T. (2020). Parasite and pathogen effects on ecosystem processes: A quantitative review. *Ecosphere*, 11(5), e03057. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3057>
- García-Martín, J. M., Sarmiento-Ramírez, J. M., & Diéguez-Uribeondo, J. (2021). Beyond Sea Turtles: *Fusarium keratoplasticum* in Eggshells of *Podocnemis unifilis*, a Threatened Amazonian Freshwater Turtle. *Journal of Fungi*, 7(9), 742. <https://doi.org/10.3390/jof7090742>

- Gittleman, J. L. (2024). “One Health” needs ecology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(50), e2413367121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2413367121>
- Guan, J., Ramírez, G. A., Eng, C., & Oakley, B. (2023). *Microbiome resilience of three-toed box turtles (Terrapene carolina triunguis) in response to rising temperatures* [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2493044/v1>
- Héritier, L., Valdeón, A., Sadaoui, A., Gendre, T., Ficheux, S., Bouamer, S., Kechemir-Issad, N., Du Preez, L., Palacios, C., & Verneau, O. (2017). Introduction and invasion of the red-eared slider and its parasites in freshwater ecosystems of Southern Europe: Risk assessment for the European pond turtle in wild environments. *Biodiversity and Conservation*, 26(8), 1817–1843. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1331-y>
- Hidalgo-Vila, J., Martínez-Silvestre, A., Pérez-Santigosa, N., León-Vizcaíno, L., & Díaz-Paniagua, C. (2020). High prevalence of diseases in two invasive populations of red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*) in southwestern Spain. *Amphibia-Reptilia*, 41(4), 509–518. <https://doi.org/10.1163/15685381-bja10021>
- Hulme, P. E. (2014). Invasive species challenge the global response to emerging diseases. *Trends in Parasitology*, 30(6), 267–270. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2014.03.005>
- LaPointe, D., Atkinson, C., & Jarvi, S. (2009). Managing Disease. Em T. Pratt, C. Atkinson, J. Jacobi, & B. Woodworth (Eds.), *Conservation Biology of Hawaiian Forest Birds: Implication for island avifauna*(pp. 405–424). New Haven: Yale University Press.
- Leineweber, C., Müller, E., & Marschang, R. E. (2021). Herpesviruses in Captive Chelonians in Europe Between 2016 and 2020. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 733299. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.733299>
- Martínez-Ríos, M., Martín-Torrijos, L., & Diéguez-Urbeondo, J. (2022). The invasive alien red-eared slider turtle, *Trachemys scripta*, as a carrier of STEF-disease pathogens. *Fungal Biology*, 126(2), 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2021.11.003>
- Núñez, M. A., Pauchard, A., & Ricciardi, A. (2020). Invasion Science and the Global Spread of SARS-CoV-2. *Trends in Ecology & Evolution*, 35(8), 642–645. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.05.004>
- Ossiboff, R. J., Raphael, B. L., Ammazalorso, A. D., Seimon, T. A., Newton, A. L., Chang, T. Y., Zarate, B., Whitlock, A. L., & McAloose, D. (2015). Three Novel Herpesviruses of Endangered Clemmys and Glyptemys Turtles. *PLOS ONE*, 10(4), e0122901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122901>
- Parrish, K., Kirkland, P., Horwood, P., Chessman, B., Ruming, S., McGilvray, G., Rose, K., Hall, J., & Skerratt, L. (2024). Delving into the Aftermath of a Disease-Associated Near-Extinction Event: A Five-Year Study of a Serpentovirus (Nidovirus) in a Critically Endangered Turtle Population. *Viruses*, 16(4), 653. <https://doi.org/10.3390/v16040653>
- Paseka, R. E., White, L. A., Van De Waal, D. B., Strauss, A. T., González, A. L., Everett, R. A., Peace, A., Seabloom, E. W., Frenken, T., & Borer, E. T. (2020). Disease-mediated ecosystem services: Pathogens, plants, and people. *Trends in Ecology & Evolution*, 35(8), 731–743. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.04.003>

- Perera, A., Hernandez-Sastre, P., & Ayres, C. (2019). Hitch me a ride: First report of the alien leech *Helobdella octatestisaca* in Europe associated with freshwater turtles. *Biological Invasions*, 21(12), 3467–3471. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-02076-9>
- Powers, A. M., & Logue, C. H. (2007). Changing patterns of chikungunya virus: Re-emergence of a zoonotic arbovirus. *Journal of General Virology*, 88(9), 2363–2377. <https://doi.org/10.1099/vir.0.82858-0>
- Preece, N. D., Abell, S. E., Grogan, L., Wayne, A., Skerratt, L. F., Van Oosterzee, P., Shima, A. L., Daszak, P., Field, H., Reiss, A., Berger, L., Rymmer, T. L., Fisher, D. O., Lawes, M. J., Laurance, S. G., McCallum, H., Esson, C., & Epstein, J. H. (2017). A guide for ecologists: Detecting the role of disease in faunal declines and managing population recovery. *Biological Conservation*, 214, 136–146. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.08.014>
- Puryear, W. B., & Runstadler, J. A. (2024). High-pathogenicity avian influenza in wildlife: A changing disease dynamic that is expanding in wild birds and having an increasing impact on a growing number of mammals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 262(5), 601–609. <https://doi.org/10.2460/javma.24.01.0053>
- Roy, H. E., Tricarico, E., Hassall, R., Johns, C. A., Roy, K. A., Scalera, R., Smith, K. G., & Purse, B. V. (2023). The role of invasive alien species in the emergence and spread of zoonoses. *Biological Invasions*, 25(4), 1249–1264. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02978-1>
- Stringham, O. C., & Lockwood, J. L. (2018). Pet problems: Biological and economic factors that influence the release of alien reptiles and amphibians by pet owners. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2632–2640. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13237>
- Tao, Z., Xu, J., Dubey, S., Xu, C., & Munang'andu, H. M. (2024). Infectious diseases of the Chinese soft-shelled turtle (*Pelodiscus sinensis*): A focus on etiological agents and predisposing factors. *Aquaculture Reports*, 37, 102227. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102227>
- Thomson, R. C., Spinks, P. Q., & Shaffer, H. B. (2021). A global phylogeny of turtles reveals a burst of climate-associated diversification on continental margins. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(7), e2012215118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2012215118>
- Vilà, M., Dunn, A. M., Essl, F., Gómez-Díaz, E., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., NÚÑez, M. A., Ostfeld, R. S., Pauchard, A., Ricciardi, A., & Gallardo, B. (2021). Viewing Emerging Human Infectious Epidemics through the Lens of Invasion Biology. *BioScience*, 71(7), 722–740. <https://doi.org/10.1093/biosci/biab047>
- Woodburn, D. B., Kinsel, M. J., Poll, C. P., Langan, J. N., Haman, K., Gamble, K. C., Maddox, C., Jeon, A. B., Wellehan, J. F. X., Ossiboff, R. J., Allender, M. C., & Terio, K. A. (2021). Shell Lesions Associated with *Emydomyces testavorans* Infection in Freshwater Aquatic Turtles. *Veterinary Pathology*, 58(3), 578–586. <https://doi.org/10.1177/0300985820985217>

Avaliação da Qualidade da Água do Rio Infulene com Base no Estado Trófico e em Modelos Empíricos de Nutrientes-clorofila

Mery Rodrigues^{1*}, Clemêncio Nhantumbo², José Sumbana³, Aidate Mussagy¹, Diniz Juízo²

¹ Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

² Faculdade de Engenharia, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

³ Faculdade de Medicina, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

* Autor correspondente: mery.bmr@gmail.com

RESUMO

A comunicação versa sobre um estudo realizado Rio Infulene, localizado em Maputo, Moçambique, com vista a determinação da qualidade de água deste ecossistema. Eventos climáticos (Zak *et al.*, 2019; Halecki *et al.*, 2022), descargas diretas de efluentes não tratados (Alamdari *et al.*, 2020; Andrade *et al.*, 2021) e o aumento da atividade agrícola (Honish *et al.*, 2002; USEPA, 2020) têm impactado negativamente a qualidade da água dos ecossistemas aquáticos. O mesmo ocorre Rio Infulene, o que coloca em risco a saúde pública e a biodiversidade aquática (Mussagy *et al.*, 2018). O curso do Rio Infulene tem aproximadamente 20 km (ARA-SUL, 2008) e constitui uma fonte de água para atividades recreativas, uso doméstico e para a horticultura urbana que abastece vegetais para os municípios de Maputo e Matola. O Rio Infulene está exposto a fontes de poluição difusa e pontual, nomeadamente, (1) descargas das estações de tratamento de água residual de Infulene e Zimpeto, (2) descargas de água residual industrial das indústrias de cerveja e de papel, (3) descarga da água do sistema de drenagem de Maputo, que recolhe água de assentamentos informais com saneamento precário e (4) escoamento de terras de agricultura urbana (Nhantumbo *et al.*, 2023). A atividade agrícola ocorre em ambas as margens do rio, numa extensão longitudinal que raramente ultrapassa os 500 metros a partir da linha de água. A presente comunicação apresenta os resultados da avaliação da qualidade da Água na base de Índices do Estado Trófico, que revelam o nível de poluição do Rio Infulene. Os resultados poderão contribuir com informações relevantes para o planeamento de ações de mitigação da poluição hídrica neste rio. O estudo foi realizado 2022 e foram medidos parâmetros físico-químicos e biológicos em seis pontos de monitoramento selecionados ao longo do rio, e os resultados foram comparados

com os padrões nacionais e internacionais. Paralelamente, foi aplicado um questionário aos agricultores da Bacia do Rio Infulene, tendo-se constatado que os fertilizantes agrícolas, os resíduos da actividade agrícola e o fraco saneamento peri-urbano influenciam consideravelmente no nível de poluição hídrica. A poluição hídrica é consideravelmente elevada na região central e a jusante do rio, e as fontes de poluição identificadas influenciam de forma significativa a qualidade da água, com os parâmetros $[PO_4^{3-}]$, $[NO_3^-]$ e [*Escherichia coli*] a apresentarem níveis acima dos recomendados. O estado trófico da água variou entre super e hipertrófico (de 65 a 80), e a qualidade da água oscilou entre má e muito má (de 19 a 42), o que indica que a água do rio não é adequada para irrigação de hortícolas e para atividades recreativas por representar um risco para a saúde pública e comprometer a biodiversidade aquática. As medidas para reverter o actual estado de poluição hídrica incluem o tratamento e monitoramento regular das descargas directas de efluentes industriais e domésticos, a melhoria do saneamento ao longo da Bacia do Rio Infulene. Adicionalmente, a melhoria das condições sanitárias dos agricultores que praticam atividades na bacia deste rio e dos residentes em assentamentos informais bem como a revisão do regulamento sobre a qualidade de água, limites de ocupação nas margens dos rios e emissão de efluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamdari, N., Sample, D.J., Ross, A.C. and Easton, Z.M., 2020. Evaluating the impact of climate change on water quality and quantity in an urban watershed using an ensemble approach. *Estuaries and Coasts*, 43(1), pp.56–72. <https://doi.org/10.1007/s12237-019-00649-4>
- Andrade, V.S., Gutierrez, M.F., Regaldo, L., Paira, A.R., Repetti, M.R. and Gagneten, A.M., 2021. Influence of rainfall and seasonal crop practices on nutrient and pesticide runoff from soybean dominated agricultural areas in Pampean streams, Argentina. *Science of the Total Environment*, 788, 147676. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147676>
- ARA Sul - Administração Regional de Águas na zona Sul, 2008. *Estado da qualidade de água na região sul de Moçambique*.
- Halecki, W., Stachura, T. and Fudala, W., 2022. Capacity of river valleys to retain nutrients from surface runoff in urban and rural areas (Southern Poland). *Water (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/w14203259>
- Honisch, M., Hellmeier, C. and Weiss, K., 2002. Response of surface and subsurface water quality to land use changes. *Geoderma*, 105, pp.288–298. <https://www.elsevier.com/locate/geoderma>
- Mussagy, A., Rodrigues, M. and Chauque, A., 2018. *Relatório sobre a qualidade da água do rio Mulauze*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 17pp.

Nhantumbo, C., Cangi, G., Vaz, N., Rodrigues, M., Manuel, C., Rapulua, S., Langa, J., Nhantumbo, H., Joaquim, D., Dosse, M., Sumbana, J., Santos, R., Monteiro, S. and Juízo, D., 2023. Assessment of microbial contamination in the Infulene River Basin, Mozambique. *Water*, 15(2), 219. <https://doi.org/10.3390/w15020219>

United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2020. *National Aquatic Resource Surveys. National Rivers and Streams Assessment 2013–2014*. [Data and metadata files] Available at: <https://www.epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/data-national-aquatic-resource-surveys>

Zak, D., Stutter, M., Jensen, H.S., Egemose, S., Carstensen, M.V., Audet, J., Strand, J.A., Feuerbach, P., Hoffmann, C.C., Christen, B., Hille, S., Knudsen, M., Stockan, J., Watson, H., Heckrath, G. and Kronvang, B., 2019. An assessment of the multifunctionality of integrated buffer zones in northwestern Europe. *Journal of Environmental Quality*, 48(2), pp.362–375. <https://doi.org/10.2134/jeq2018.05.0216>

Segurança hídrica: origem e evolução no contexto do antropocentrismo

Carlos Hiroo Saito^{1,2*}, Monise Terra Cerezini¹, Lenora Nunes Ludolf Gomes^{1,3}, Maria Helena Novais⁴, Ana Isabel da Silva Mendes⁵, Manuela Morais⁶

¹ Universidade de Brasília, Center for Sustainable Development, Brasília, Brasil

² Global Water Partnership-South America

³ Universidade de Brasília, Center for Advanced Multidisciplinary Studies, Brasil

⁴ Universidade de Évora, Laboratório da Água, SOL4R – Applied Research in Solar Energy for the Energy Transition, Evora, Portugal

⁵ Universidade de Évora, LabOr – Laboratory of Ornithology, MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, IIFA - Institute for Advanced Studies and Research, University of Évora, Évora, Portugal

⁶ Universidade de Évora, Laboratório da Água, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Évora, Portugal

* Autor para correspondência: carlos.h.saito@hotmail.com

RESUMO

‘*Segurança hídrica*’ tornou-se um termo que tem sido gradualmente usado para apoiar planos para enfrentar os desafios globais relacionados à água, abrangendo questões relacionadas à disponibilidade de recursos hídricos, à inadequação da qualidade, à gestão deficiente ou aos riscos de desastres (Cook & Bakker, 2012).

A definição de segurança hídrica varia e é necessário compreender melhor como o conceito de segurança hídrica foi estabelecido, como mudou ao longo do tempo e quais são as implicações para as políticas hídricas no avanço da conservação das águas.

Este trabalho tem como objetivo analisar a evolução do conceito de segurança hídrica e discutir suas implicações nas políticas hídricas.

O conceito de segurança hídrica tem sua origem na abordagem de segurança nacional, que considera a segurança do Estado-nação e como evitar conflitos entre nações, de forma a garantir o abastecimento independente e de longo prazo de água para seus territórios que enfrentavam escassez hídrica (Cooley, 1984; Starr, 1991; Jägerskog *et al.*, 2014). O que era originalmente uma conceituação de segurança nacional (centrada no Estado, com forte envolvimento militar) foi sendo ampliado e aprofundado, e as noções de segurança centradas no Estado começaram a ser substituídas pelo conceito de segurança humana, colocando o indivíduo como referente de segurança e as noções emancipatórias como objetivo

das políticas de segurança (Thapliyal, 2011). Ullman (1983) defendeu esse processo de ampliação para abranger as questões que: "(1) ameaçam drasticamente e por um período relativamente curto degradar a qualidade de vida dos habitantes de um Estado, ou (2) ameaçam significativamente restringir o leque de opções políticas disponíveis para o governo de um Estado ou para entidades privadas e não governamentais (pessoas, grupos, corporações) dentro do Estado" (p. 133). Foi nesse cenário que pudemos encontrar o uso do termo segurança hídrica pela primeira vez, como o principal desafio de recursos enfrentado pela região do Oriente Médio e Norte da África, que em breve poderá ser elevado ao nível de segurança militar nas salas de guerra dos ministérios da defesa: "O consumo de água para todos os usos ainda é menor do que a água disponível, embora a água doce seja cada vez mais escassa em toda a região. Os desafios são tornar a água disponível a um custo aceitável nos locais onde ela é mais necessária e melhorar drasticamente a gestão dos recursos hídricos existentes" (Starr, 1991, pp. 18).

Assim, a água, devido à sua escassez e ao que foi chamado de estresse hídrico, entrou no debate sobre segurança imersa na chamada "segurança alternativa", que inclui a segurança alimentar e nutricional: "1. Ameaças à civilização humana vindas do ambiente natural que não são causadas pela atividade humana. 2. Ameaças da atividade humana aos sistemas ou estruturas naturais do planeta quando as mudanças feitas parecem representar ameaças existenciais para (partes da) civilização. 3. Ameaças da atividade humana aos sistemas ou estruturas naturais do planeta quando as mudanças feitas não parecem representar ameaças existenciais para a civilização" (Buzan *et al.*, 1998, pp.79-80).

A evolução desse debate reforçou o papel vital da água na vida humana e nas aspirações de subsistência, e o apego a esta nova estrutura de segurança humana: "a segurança hídrica é uma condição onde há uma quantidade suficiente de água com uma qualidade necessária, a um preço acessível, para atender às necessidades de curto e longo prazo para proteger a saúde, a segurança, o bem-estar e a capacidade produtiva de posições (famílias, comunidades, bairros ou nações)" (Witter & Whiteford, 1999). O início do novo milênio trouxe uma perspectiva mais ampla sobre as interdependências socioambientais, e a Parceria Global pela Água (GWP) apresentou outra definição para segurança hídrica: "toda pessoa tem acesso a água potável suficiente a um custo acessível para levar uma vida limpa, saudável e produtiva, garantindo ao mesmo tempo a proteção e o fortalecimento do meio ambiente" (GWP, 2000). Essa nova definição aborda uma importante preocupação ambiental e a necessária interdependência entre a proteção dos ecossistemas e a disponibilidade de água para consumo humano.

Essa nova efervescência ambiental pode ser bem compreendida como uma estratégia para priorizar politicamente a questão ambiental, associando-a à segurança, uma vez que segurança implica urgência, relevância e sobrevivência, levando assim a um aumento do interesse público e a demandas por rápida mobilização de recursos para garantir a segurança geral tão (Fischhendler e Nathan, 2016).

Essa mudança estratégica foi seguida por outras, que fizeram alterações e acréscimos à definição de segurança hídrica nos anos subsequentes: os interesses econômicos foram incluídos no contexto de urgência (por exemplo, na definição de Swaminathan, 2001, de que a segurança hídrica “envolve a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas, perpetuamente, para atender às necessidades domésticas, agrícolas, industriais e ecossistêmicas”), bem como a proteção contra desastres, mas ainda em sentido absoluto (por exemplo, em Cheng *et al.*, 2004, de acordo com Lautze e Manthritilake, 2012, a segurança hídrica deve representar o acesso à água potável a um custo acessível para permitir uma vida saudável e a produção de alimentos, garantindo ao mesmo tempo a proteção do ambiente hídrico e a prevenção de desastres relacionados à água, como secas e inundações). A segurança hídrica permanece bastante antropocêntrica, e a proteção do meio ambiente na segurança hídrica parece ser buscada apenas para atender e sustentar os meios de subsistência e as necessidades individuais de água, segurança alimentar e o potencial para atividades econômicas. Se por um lado busca-se conceitualmente prover de um arcabouço capaz de proteger a humanidade da escassez hídrica, o crescente reconhecimento das mudanças climáticas lança um nível de incerteza que torna a segurança hídrica mais difícil de ser assegurada. É nesse cenário que Grey e Sadoff (2007) associam as ideias de risco e incerteza à segurança hídrica, pois a variabilidade natural já existente será fortemente impactada pelas mudanças climáticas, levando-nos a esperar uma redução na disponibilidade hídrica nas áreas que já enfrentam escassez hídrica e um aumento na variabilidade com extremos muito mais extremos, onde a água é fornecida por chuvas ou fluxos de rios. Eles argumentam que as mudanças climáticas tornarão a segurança hídrica muito mais difícil de ser alcançada e mantida. Na mesma direção, Scott *et al.* (2013) propuseram uma nova definição unificadora: “A segurança hídrica constitui a disponibilidade sustentável de quantidades e qualidades adequadas de água para sociedades e ecossistemas resilientes diante de mudanças globais incertas” (p. 281), introduzindo a dimensão da resiliência no conceito de segurança hídrica.

O que poderia ser uma possibilidade de reforçar uma preocupação ecossistêmica e a introdução da noção de resiliência foi sufocado nas brumas de uma nova definição que se tornou hegemônica. Também em 2013, a ONU-Água apresentou uma definição para segurança hídrica que poderia tentar abranger a anterior, ao

mesmo tempo em que representaria, de alguma forma, uma visão universal do termo: “Segurança hídrica é a capacidade de uma população de salvaguardar o acesso sustentável a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável para a subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, para garantir a proteção contra a poluição transmitida pela água e desastres relacionados à água, e para preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política” (UN-Water, 2013). Na verdade, essa definição passou a ser amplamente citada como a definição geral de segurança hídrica nos anos seguintes.

A construção e a disseminação dessa visão hegemônica provavelmente suplantaram iniciativas promissoras de avanço do debate em torno do conceito de segurança hídrica acoplado à abordagem ecossistêmica, à resiliência e às soluções baseadas na natureza. Talvez a popularização do conceito de One Health (Morand, 2022) possa reabrir o debate, desde que este último também não seja capturado por uma visão antropocêntrica e se torne prisioneiro desta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buzan, B., Wæver, O. & de Wilde, J., 1998. *Security: A new framework for analysis*. Boulder, CO: Lynne Rienner Publishers.
- Cheng, J., Yang, X., Wei, C. & Zhao, W., 2004. Discussing water security. *China Water Resources*, 1, pp.21–23. Available at: http://caod.oriprobe.com/articles/6895197/lun_shui_an_quan_.htm
- Cook, C. & Bakker, K., 2012. Water security: debating an emerging paradigm. *Global Environmental Change*, 22(1), pp.94–102. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011>
- Cooley, J.K., 1984. The war over water. *Foreign Policy*, 54, pp.3–26. <https://www.jstor.org/stable/1148352>
- Fischhendler, I. & Nathan, D., 2016. The social construction of water security discourses: preliminary evidence and policy implications from the Middle East. In: C. Pahl-Wostl, A. Bhaduri & J. Gupta, eds. *Handbook on Water Security*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, pp.76–90. <https://doi.org/10.4337/9781782548010.00011>
- Grey, D. & Sadoff, C., 2007. Sink or swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, 9(6), pp.545–571. <https://doi.org/10.2166/wp.2007.021>
- GWP (Global Water Partnership), 2000. *Towards Water Security: A Framework for Action*. Stockholm: Global Water Partnership. Available at: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/towards-water-security.-a-framework-for-action.-mobilising-political-will-to-act-gwp-2000.pdf> [Accessed 28 July 2024].
- Jägerskog, A., Swain, A. & Öjendal, J., 2014. Introduction: Water Security – Origin and Foundations. In: A. Jägerskog, A. Swain & J. Öjendal, eds. *Water Security*. Thousand Oaks, CA: SAGE, pp.xxiii–xl.

Lautze, J. & Manthrilake, H., 2012. Water security: old concepts, new package, what value? *Natural Resources Forum*, 36(2), pp.76–87. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2012.01448.x>

Morand, S., 2022. One Health: an ecosystem-based ecology of health. *Field Actions Science Reports*, Special Issue 24, pp.58–63. Available at: <http://journals.openedition.org/factsreports/6940>

Scott, C.A. *et al.*, 2013. Water security and adaptive management in the Arid Americas. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(2), pp.280–289. <https://doi.org/10.1080/00045608.2013.754660>

Starr, J.R., 1991. Water wars. *Foreign Policy*, 82, pp.17–36. <https://www.jstor.org/stable/1148639>

Swaminathan, M., 2001. Ecology and equity: key determinants of sustainable water security. *Water Science and Technology*, 43(4), pp.35–44. <https://doi.org/10.2166/wst.2001.0172>

Thapliyal, S., 2011. Water security or security of water? A conceptual analysis. *India Quarterly*, 67(1), pp.19–35. <https://doi.org/10.1177/097492841006700102>

Ullman, R.H., 1983. Redefining security. *International Security*, 8(1), pp.129–153. <https://www.jstor.org/stable/2538489>

UN-Water, 2013. *Water Security and the Global Water Agenda*. Geneva: UN-Water. Available at: http://www.unwater.org/app/uploads/2017/05/analytical_brief_oct2013_web.pdf [Accessed 28 July 2024].

Witter, S.G. & Whiteford, S., 1999. Water security: the issues and policy challenges. *International Review of Comparative Public Policy*, 11, pp.1–25.

Pest Diversity, Environmental Influences, and Biocontrol Potential in Cashew Agroecosystems of Guinea-Bissau

Paola Sierra-Baquero^{1,2,3*}, Gonçalo J. Costa⁴, Sílvia Catarino⁵, Maria Rosa Ferreira⁶, Edgar Varón-Devia⁷, Bucar Indjai^{1,2,8,9}, Maria Cristina Duarte¹, Maria Manuel Romeiras^{1,2}, Luís Catarino¹, Ana Cristina Figueiredo¹, Filipa Monteiro^{1,2*}

¹ cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, and CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

² LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal

³ AGROSAVIA - Colombian Corporation for Agricultural Research, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia

⁴ The Cricket Farming Co., Ltd., Escola Superior Agrária de Santarém, , Portugal

⁵ Departamento de Alterações Climáticas, Agência para o Clima (ApC), I. P., Lisbon, Portugal

⁶ DSPV - Direção de Serviço de Proteção Vegetal, Granja de Pessubé, Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural da Guiné-Bissau, Bissau, Guinea-Bissau

⁷ AGROSAVIA - Colombian Corporation for Agricultural Research, Espinal, Tolima, Colombia

⁸ INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP), Bissau, Guiné-Bissau

⁹ CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

* To whom correspondence should be addressed: psierra@agrosavia.co, fmonteiro@isa.ulisboa.pt

ABSTRACT

Cashew (*Anacardium occidentale* L.) is a key crop cultivated extensively across tropical and subtropical regions for its edible nuts. In West Africa—particularly Guinea-Bissau—cashew farming is a cornerstone of national economies, contributing up to 90% of the country's exports (Monteiro *et al.*, 2017). The species exhibits strong resilience to nutrient-poor and arid soils, aligning well with the region's agroecological context. However, to fully realize its socio-economic potential, it is essential to understand the characteristics of smallholder cashew

farming systems, given their influence on household income and farm productivity.

Although cashew cultivation holds great economic importance, it is highly vulnerable to pest infestations that can significantly reduce yields. While more than 170 insect species have been associated with cashew across West Africa, only a small number are recognized as major pests with substantial economic impact (Agboton *et al.*, 2014). In Guinea-Bissau, however, knowledge about pest dynamics remains sparse and fragmented (Monteiro *et al.*, 2017; Sierra-Baquero *et al.*, 2024). The distribution and population dynamics of pests are strongly influenced by abiotic factors such as temperature, rainfall, and humidity, which affect their growth, reproduction, and dispersal patterns. Therefore, a thorough understanding of these environmental drivers is essential for the development of effective and targeted pest management strategies. Within this framework, botanical pesticides derived from plants with insect-repelling properties present a promising and sustainable alternative to conventional chemical controls (Uyi *et al.*, 2021).

Thus, its inventory and distribution across the country is of extreme importance for assessing current constraints of pests on cashew agroecosystem sustainability. Moreover, assessing pest distribution based on environmental drivers involves analyzing how abiotic factors influence the occurrence, abundance, and diversity of pests across space and time. Under a multidisciplinary approach, this study aims at: (i) evaluating the socio-economic, agronomic, and phytosanitary dimensions of cashew production; (ii) identifying pest morphospecies diversity and the environmental factors influencing their spatial distribution; (iii) characterizing native plant species essential oils with potential insecticidal or repellent properties to deter or suppress pest populations, offering an environmentally friendly alternative to synthetic pesticides.

Fieldwork consisted of surveys with 151 producers and field assessments were conducted across three agroecological zones and eight administrative regions during the cashew harvests from April to May between 2021 and 2023. Cashew orchards were predominantly managed by male smallholders aged 40–60, with mature trees averaging 31 years of age, high tree densities (286 trees/ha), and low yields (0.5 t/ha in 2020). Oio, Tombali, and Bolama were the regions most affected by pests, while Oio and Cacheu (North) were the most affected by diseases. Top pests included termites, branch girdler, weaver ants, African grasshopper, and stem borer; while top diseases comprised gummosis, anthracnose, and dieback. A total of thirteen pest morphospecies were identified, representing seven insect orders and 12 families. Observed natural enemies included generalist predators (e.g., spiders, Chrysopidae) and parasitoids (e.g., Tachinidae). Termites (Termitidae) and weaver ants (*Oecophylla longinoda*) were prevalent in both cashew

plantations. Of the 13 pest morphospecies recorded, three Hemipteran species were classified as reproductive pests, damaging flowers, nuts, and cashew apples. Non-reproductive pests made up 93% of total occurrences and displayed higher diversity, with termites being the most frequent detected in 69% of surveyed orchards. The northern region reported the highest pest incidence (49%), while the eastern region recorded the lowest (13%). Environmental drivers of pest diversity varied across zones; precipitation seasonality emerged as a primary factor in the East, whereas more complex abiotic interactions shaped pest patterns in the North and South.

Four native plant species namely, *Hyptis suaveolens*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, and *Cymbopogon caesius*, were selected as potential botanical pesticides based on rural communities in Guinea-Bissau uses and documentation on its uses as repellent. The extraction of essential oils (EOs) from collected dried leaves was performed to identify and quantify the main components. EOs were isolated by hydrodistillation and further analyzed by Gas Chromatography with Flame Ionization Detection (GC-FID) and Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), for EO quantification and identification, respectively as detailed in (Machado *et al.*, 2023). Characterization of the main uses of essential oils were characterized to recognize their use in phytosanitary control through a literature review as a potential eco-friendly pest management. Overall, main bioactive compounds identified in plant extracts—such as precocenes and monoterpenes—demonstrate potential for natural pest control. These oils are being evaluated through bioassays to determine their antifeedant properties on model pest species. Cashew production remains crucial to rural livelihoods in Guinea-Bissau, reinforcing the importance of integrated pest management tailored to regional climatic and ecological conditions. The study's findings provide valuable insights for agricultural planning, supporting the adoption of sustainable practices and ultimately contributing to increased cashew productivity and resilience.

REFERENCES

- Agboton, C., Onzo, A., Ouessou, F. I., Goergen, G., Vidal, S., Tamò, M. 2014. Insect fauna associated with *Anacardium occidentale* (Sapindales: Anacardiaceae) in Benin, West Africa. *J. Insect Sci.* 14(1), 229. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieu091>
- FAO. 2021. Food systems evaluation discusses food security needs in Guinea-Bissau. Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org/countryprofiles/news-archive/detail-news/en/c/1471318/>
- Monteiro, F., Catarino, L., Batista, D., Indjai, B., Duarte, M. C., and Romeiras, M. M. (2017). Cashew as a high agricultural commodity in West Africa: insights towards sustainable production in Guinea-Bissau. *Sustain. For.* 9:1666. doi: 10.3390/su9091666

- Sierra-Baquero, P., Catarino, S., Costa, G. J., Barai, A., Correia, Z., Ferreira, M. R., Varón-Devia, E., Romeiras, M. M., Catarino, L., Duarte, M. C., Monteiro, F. 2024. Insights into the cashew production system in Guinea-Bissau: implications for agroecosystem sustainability. *Front. Sustain. Food Syst.* 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1439820>
- Temudo, M. P., Oom, D., Pereira, J. M. 2020. Bio-cultural fire regions of Guinea-Bissau: analysis combining social research and satellite remote sensing. *App. Geogr.* 118, 102203. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102203>
- Uyi, Mukwevho, L., Ejomah, A. J., & Toews, M. (2021). Invasive Alien Plants in Sub-Saharan Africa: A Review and Synthesis of Their Insecticidal Activities. In *Frontiers in Agronomy* (Vol. 3). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.725895>

Consumo de alimentos industrializados e seus efeitos em comunidades ribeirinhas da Amazônia brasileira sob a perspectiva da Saúde Única

Daiane Soares Xavier da Rosa^{1*}, Henrique dos Santos Pereira², João Afonso Baptista³, Patrícia Carvalho Rosa⁴, Cristina Branquinho^{1,5}

¹ cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Change, CHANGE – Institute for Global Change and Sustainability, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

² Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Amazonas, Brasil

³ Instituto de Ciências Sociais - Universidade de Lisboa, Portugal

⁴ GP Territorialidades e Governança Socioambiental na Amazônia - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Brasil

⁵ Institute for Global Change and Sustainability, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: daianexrosa@gmail.com

RESUMO

Referencial teórico - A crescente transição alimentar em Povos Indígenas e Comunidades Locais (IPLC) tem sido caracterizada pela substituição progressiva de alimentos tradicionais *in natura* por produtos industrializados, sobretudo os ultraprocessados (UPFs) (Monteiro *et al.*, 2013; Louzada *et al.*, 2023). Em comunidades ribeirinhas da Amazônia, esse processo já é documentado desde a década de 1990, revelando um padrão de consumo que se distancia progressivamente da dieta tradicional, baseada em pescado e na farinha de mandioca (Murrieta, 2004; Piperata, 2007). Estudos recentes apontam para um aumento significativo na aquisição e consumo de alimentos ultraprocessados por essas populações, um fenômeno que reflete transformações socioculturais, logísticas e econômicas (Jesus-Silva *et al.* 2017; De Lima *et al.*, 2020). O consumo regular de UPFs é reconhecido, em escala global, como um dos principais fatores de risco para a síndrome de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como diabetes tipo 2, hipertensão arterial e obesidade (Monteiro *et al.*, 2018; Lane *et al.*, 2020). Paralelamente, o aumento na circulação de alimentos embalados resulta em um volume crescente de resíduos sólidos, cujo manejo inadequado compromete a integridade ambiental e sanitária das comunidades. Plásticos, vidros e metais provenientes de embalagens alimentares têm sido associados à poluição do solo, das águas e, por consequência, do sistema alimentar local, acentuando os riscos à saúde humana e à biodiversidade (Santos *et al.*, 2016). Nesse contexto, investigamos de forma integrada os impactos da transição alimentar na saúde

humana e ambiental em comunidades ribeirinhas inseridas em dois ecossistemas distintos: várzea e paleovárzea. Especificamente, pretendeu-se: 1. Identificar os alimentos mais consumidos e os principais itens adquiridos no comércio formal; 2. Avaliar se o tipo de ecossistema influencia o consumo de alimentos ultraprocessados; 3. Verificar associações entre consumo de UPFs e ocorrência de DCNTs; 4. Caracterizar as práticas locais de manejo de resíduos sólidos relacionados à alimentação.

Metodologia: Entre março e novembro de 2024, foram realizadas 41 entrevistas em seis comunidades ribeirinhas localizadas em duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) na Amazônia Central: Amanã e Mamirauá. Essas unidades de conservação permitem o uso sustentável dos recursos naturais pelas comunidades residentes, conforme previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000). As unidades familiares foram selecionadas aleatoriamente por sorteio, e a abordagem foi qualitativa, com aplicação de questionários semiestruturados. Os resultados aqui apresentados baseiam-se em três frentes principais: i. recordatório alimentar de 24 horas; ii. levantamento dos alimentos adquiridos no supermercado; e iii. descrição das práticas de descarte de embalagens provenientes de alimentos industrializados.

Resultados: Comunidades localizadas em áreas de várzea apresentaram maior consumo de alimentos ultraprocessados quando comparadas às de paleovárzea, embora a associação não tenha sido estatisticamente significativa. Os itens alimentares mais consumidos incluíram os ingredientes culinários - sal, óleo e açúcar – seguidos de alimentos *in natura* regionais como o pescado, a farinha de mandioca regional e a banana e por alimentos minimamente processados, como o café e o arroz. No que se refere à aquisição de alimentos, os ultraprocessados representaram o segundo grupo mais comprado no supermercado, atrás apenas dos minimamente processados, e seu consumo esteve associado a fatores como o ambiente (várzea e paleovárzea) e a menor presença de alimentos minimamente processados e *in natura* na compra. Dentre os alimentos mais frequentemente adquiridos, destacaram-se açúcar, café, arroz, macarrão, óleo, leite em pó e biscoitos industrializados. Cerca de 78% das unidades familiares apresentaram pelo menos um caso de DCNTs, embora não tenha sido identificada correlação estatisticamente significativa com o consumo de UPFs. Quanto ao manejo de resíduos sólidos, identificou-se um padrão relativamente homogêneo: embalagens plásticas e papéis são, em geral, queimados em terrenos próximos às residências ou levados a áreas comuns para incineração, enquanto vidros e latas, são geralmente enterrados. Apenas duas comunidades relataram descarte direto em corpos d'água ou na floresta.

Discussão: Os resultados demonstram a coexistência de práticas alimentares tradicionais com padrões emergentes de consumo associados à modernização e à

maior conectividade com centros urbanos — um traço típico de processos de transição alimentar em zonas periurbanas e rurais remotas da Amazônia (Machado *et al.*, 2021; Medeiros & Mainbourg, 2023). O tipo de ambiente (várzea vs. paleovárzea) parece influenciar, ainda que de forma não conclusiva, o padrão de aquisição de alimentos. No entanto, fatores como a distância aos centros urbanos, o grau de mobilidade das famílias e a acessibilidade física e econômica a mercados podem desempenhar papel igualmente importante (Jesus-Silva *et al.*, 2017). Embora não tenha sido observada uma associação significativa entre o consumo de ultraprocessados e a presença de DCNTs, o consumo elevado de ingredientes culinários — reconhecidos como marcadores de risco quando utilizados em excesso — reforça a necessidade de atenção. É importante destacar que os ingredientes culinários, como sal, açúcar e óleo, foram os itens mais frequentemente consumidos. O consumo excessivo desses ingredientes, especialmente quando combinado à ingestão frequente de alimentos ultraprocessados, reforça preocupações sobre o risco metabólico dessas populações, especialmente em contextos de baixa oferta de serviços de saúde e vigilância nutricional (OMS 2018, 2019). Do ponto de vista ambiental, a gestão inadequada de resíduos sólidos evidencia riscos múltiplos. A incineração ao ar livre de plásticos pode liberar substâncias tóxicas persistentes, como dioxinas e furanos, associadas a efeitos adversos sobre os sistemas respiratório, imunológico e endócrino (Verma *et al.*, 2016). O enterro de materiais inorgânicos, como vidro e metais, pode comprometer o solo e contaminar a água com metais pesados, afetando a segurança alimentar e ecológica local (Kapepa, 2020). Conclusão: Este estudo reforça a importância de abordagens integradas, baseadas no conceito de Saúde Única, para compreender e enfrentar os desafios decorrentes da transição alimentar em comunidades ribeirinhas amazônicas. A valorização de práticas alimentares tradicionais oferece oportunidades para políticas de valorização de sistemas alimentares locais. No entanto, o consumo crescente de alimentos ultraprocessados e os riscos ambientais associados ao descarte de embalagens demandam ações urgentes e intersetoriais. A promoção de estratégias de educação alimentar e ambiental, aliada à melhoria da infraestrutura de saúde e saneamento, pode contribuir para mitigar os impactos negativos sobre a saúde humana e os ecossistemas locais. Finalmente, a consideração do contexto socioecológico das comunidades é essencial para o desenho de políticas públicas que sejam culturalmente sensíveis, ambientalmente sustentáveis e cientificamente embasadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, 2000. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. *Diário Oficial da União*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm [Acesso em: julho 2025].
- De Lima, A.C.B., Brondízio, E.S., Nardoto, G.B. & do Nascimento, A.C.S., 2020. Conditional cash transfers in the Amazon: From the nutrition transition to complex dietary behavior change. *Ecology of Food and Nutrition*, 59(2), pp.130–153. <https://doi.org/10.1080/03670244.2019.1678032>
- Gama, A.S.M., Silva, S.R., Fernandes, T.G. & Parente, R.C.P., 2022. Patterns of food consumption in riverine communities in the mid-Solimões river region – Amazonas – Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(7), pp.2609–2620. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022277.20362021>
- Kapepa, M., 2020. Perfil de contaminação das águas e peixes por metais pesados e suas consequências para a saúde humana: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciências Biomédicas*, 1(1), p.16. <https://doi.org/10.46675/rbcbm.v1i1.1>
- Lane, M.M., Davis, J.A., Beattie, S., Gómez-Donoso, C., O’Neil, A., Jacka, F.N., et al., 2020. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obesity Reviews*, 22(1), e13146. <https://doi.org/10.1111/obr.13146>
- Louzada, M.L.C.C., Cruz, G.L., Silva, K.A.A.N., Grassi, A.G.F., Andrade, G.C., Rauber, F., et al., 2023. Consumption of ultra processed foods in Brazil: Distribution and temporal evolution 2008–2018. *Revista de Saúde Pública*, 57, Artigo 12. <https://doi.org/10.11606/S15188787.2023057004744>
- Machado, A.S., Silva, L.F., Oliveira, G.C. & Pereira, F.M., 2021. Eating in the Amazon: Nutritional status of the riverine populations and possible nudge interventions. *Foods*, 10(5), 1015. <https://doi.org/10.3390/foods10051015>
- Medeiros, A.C.S. & Mainbourg, E.M., 2023. Food consumption profile of rural riverside populations. *Rural and Remote Health*, 23(4), Artigo 7730. <https://doi.org/10.22605/RRH7730>
- Monteiro, C.A., Cannon, G., Moubarac, J.-C., Levy, R.B., Louzada, M.L.C. & Jaime, P.C., 2018. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition*, 21(1), pp.5–17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>
- Monteiro, C.A., Moubarac, J.-C., Cannon, G., Ng, S.W. & Popkin, B., 2013. Ultra processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Reviews*, 14(S2), pp.21–28. <https://doi.org/10.1111/obr.12107>
- Murrieta, R.S.S. & Dufour, D.L., 2004. Fish and farinha: Protein and energy consumption in Amazonian rural communities on Ituqui Island, Brazil. *Ecology of Food and Nutrition*, 43(3), pp.231–255. <https://doi.org/10.1080/03670240490447550>

Organização Mundial da Saúde (OMS), 2013. *Plano de ação global para a prevenção e controle de doenças não transmissíveis 2013–2020*. Disponível em:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236> [Acesso em: julho 2025].

Organização Mundial da Saúde (OMS), 2015. *Diretrizes: ingestão de açúcares para adultos e crianças*. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028> [Acesso em: julho 2025].

Piperata, B.A., 2007. Nutritional status of Ribeirinhos in Brazil and the nutrition transition. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(3), pp.868–878.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.20579>

Santos, A.S., Silva Filho, C.S., Gonçalves, H.N., Silva, M.A.R. & Souza, P.H.N., 2016. Gerenciamento dos resíduos sólidos nas comunidades ribeirinhas das regiões das ilhas amazônicas do Combú e de Cotijuba. *Cadernos de Agroecologia*, 10(3). Disponível em: <https://revista.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/18380> [Acesso em: julho 2025].

Silva, R.J., Garavello, M.E.P.E., Nardoto, G.B., Mazzi, E.A. & Martinelli, L.A., 2017. Factors influencing the food transition in riverine communities in the Brazilian Amazon. *Environment, Development and Sustainability*, 19(3), pp.1087–1102.
<https://doi.org/10.1007/s10668-016-9783-x>

Verma, R., Vinoda, K.S., Papireddy, M. & Gowda, A.N.S., 2016. Toxic pollutants from plastic waste—A review. *Procedia Environmental Sciences*, 35, pp.701–708.
<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.069>

Caracterização das populações de *Spodoptera frugiperda* em Cabo Verde: implicações para a segurança alimentar e ambiental

Carla Tavares^{1,2,3*}, Elsa Borges Silva^{2,4*}, Filipa Monteiro^{1,4,5}, António Mexia¹

¹ LEAF, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² CEF, Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Direção Geral de Agricultura, Silvicultura e Pecuária, Ministério de Agricultura e Ambiente, Cabo Verde

⁴ Laboratórios Associados TERRA, School of Agriculture, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal

⁵ ce3c, Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: carlatavares@isa.ulisboa.pt; elsasilva@isa.ulisboa.pt

RESUMO

Contexto e Justificação: Espécies invasoras como *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera, Noctuidae), conhecida como a lagarta-do-cartucho-do-milho, têm-se expandido devido ao aumento da temperatura média por todo o mundo (FAO, 2021). Uma vez estabelecidas, estas espécies revelam-se difíceis e dispendiosas para gerir, representando uma ameaça grave à sanidade vegetal e à segurança alimentar, especialmente nos países em desenvolvimento (Toepfer *et al.*, 2019). Originária do continente americano, *S. frugiperda* é uma das pragas agrícolas mais destrutivas devido à sua elevada capacidade migratória, forte potencial reprodutivo e grande adaptabilidade (Yan *et al.*, 2022). Em regiões tropicais, prospera sob temperaturas elevadas, desenvolvendo-se rapidamente (Caníço *et al.*, 2020). Esta espécie polífaga alimenta-se de mais de 80 plantas, incluindo milho, arroz e sorgo, afetando negativamente a produtividade em mais de 70 países (FAO, 2022). A espécie foi detetada recentemente em África (Nigéria e São Tomé e Príncipe), durante 2016 (Goergen *et al.*, 2016) e rapidamente disseminou-se pelo continente africano, tendo sido detetada a primeira vez em 2017 no arquipélago de Cabo Verde; atualmente, esta espécie de insetos está principalmente associada à produção do milho, cultura base para a alimentação em Cabo Verde. A sua disseminação deve-se à grande gama de hospedeiros que apresenta, ao elevado nível reprodutivo, ao ciclo biológico contínuo e sem interrupção, assim como à

difículdade de gestão apenas com o recurso aos produtos fitofarmacêuticos (FAO, 2022; CABI, 2017). Até à data, o principal método de proteção tem sido o recurso à aplicação de produtos fitofarmacêuticos, que cada vez mais são menos eficazes na redução das populações de *S. frugiperda*, para além dos efeitos negativos que este método de proteção apresenta para os trabalhadores agrícolas, ambiente e consumidores. Entre as alternativas mais sustentáveis para o ambiente e os consumidores, o recurso à aplicação de método de proteção biotécnica (como é o caso da confusão sexual) tem sido eficaz para a redução das populações de muitas espécies de ordem dos lepidópteros em todos o mundo (Witzgall *et al.*, 2010, Kumar *et al.*, 2022; Paredes-Sánchez *et al.*, 2021). O método de confusão sexual caracteriza-se pela interferência no processo de acasalamento dos insetos e, por este modo, pela redução da natalidade e consequente redução das populações. A eficácia do método da confusão depende do nível de conhecimento da biologia reprodutiva da espécie de inseto, da composição da feromona sexual de síntese que é utilizada e da variação genética das populações em cada território (Muthukumar & Kennedy, 2021). As várias formulações de feromona sexual que têm utilizadas na América do Norte têm-se revelado ineficazes noutras regiões, como é o caso da América do Sul, refletindo a existência de variabilidade genética de *S. frugiperda* nos vários territórios em que se tem instalado, com consequências ao nível da eficácia da gestão com recurso ao método da confusão sexual (Cruz-Esteban *et al.*, 2018; Unbehend *et al.*, 2014). Assim, é fundamental o conhecimento da caracterização genética das populações regionais de *S. frugiperda*. A nível mundial, é conhecida a existência de duas raças genéticas principais, a raça associada ao milho (*corn-strain*) e ao arroz (*rice-strain*), indistinguíveis morfológicamente, mas geneticamente distintas. Estas raças podem ser identificadas através de marcadores moleculares (Nagoshi *et al.*, 2022a; Unbehend *et al.*, 2013; Pashley, 1986). Em Cabo Verde, o conhecimento sobre a presença e a representatividade destas raças ainda é escasso. Ambas as raças já foram identificadas na África Ocidental, mas, até à data, apenas a raça associada ao milho foi detetada em Cabo Verde (Sarr *et al.*, 2021), provavelmente devido a ter sido realizada amostragem reduzida ou à ocorrência de migrações distintas dos adultos de *S. frugiperda* para Cabo Verde, em épocas diferentes. Estudos recentes sugerem uma segunda introdução de nova população de *S. frugiperda* na região com origem geográfica distinta (Nagoshi *et al.*, 2022), reforçando a necessidade de reforço na investigação de caracterização genética. Neste contexto, é essencial reforçar o conhecimento à cerca das populações de *S. frugiperda* atuais em Cabo Verde, para identificar as raças específicas que possam estar presentes neste território e qual a sua representatividade para que a aplicação do método de confusão sexual seja eficaz nas condições locais.

Objetivos: Esta investigação teve por objetivo o desenvolvimento de estratégia de gestão sustentável para *S. frugiperda* com recurso à feromona sexual da espécie em plantações de milho em Cabo Verde, compreendendo as seguintes componentes: (1) analisar o ciclo biológico e a dinâmica populacional (2) identificar as raças associadas às plantações de milho; e (3) avaliar a eficácia de misturas de feromonas de síntese que estão disponíveis, tendo em conta a diversidade genética local.

Métodos: No âmbito do trabalho de investigação conduzido nas zonas agroecológicas estudadas (árida/semiárida e húmida/sub-húmida), assim como do trabalho laboratorial, foram implementados os seguintes procedimentos metodológicos:

a) monitorização das populações de *S. frugiperda* nas plantações de milho através do método indireto de captura de machos capturados em armadilhas do tipo funil iscadas com feromona sexual de síntese, de várias proveniências, e da observação visual da presença dos vários estádios imaturos (ovos, larvas e pupas) nas plantações de milho e na vegetação envolvente, durante os períodos de cultivo de milho, em estação chuvosa, de agosto a outubro de 2023 e de agosto a outubro de 2024. Estendeu a recolha de dados durante o período da estação seca até julho de 2025 para melhor compreender a bioecologia da praga ao longo do ano e identificar potenciais hospedeiros alternativos fora do ciclo do milho.

b) análise genética com base em amostras de larvas e de adultos de várias origens (ensaios de monitorização realizados na Ilha de Santiago e restantes ilhas de Cabo Verde, capturadas na África Ocidental (Burkina Faso, Gana, Gambia, República da Guiné, Guiné-Bissau, Senegal e Mauritânia) e em São Tomé e Príncipe. Foi realizada a análise por código de barras de DNA com a amplificação por PCR do gene *citocromo oxidase I (COI)*, utilizando *primers* universais. As sequências obtidas por *Sanger* foram editadas e complementadas com sequências de referência das bases de dados do *NCBI* e *BOLD System*. Posteriormente, foi realizada análise filogenética pelo método da máxima verosimilhança (*maximum likelihood*) com recurso a *MEGA Software*, com 1000 replicações *bootstrap* para avaliar a diversidade genética e a identificação de linhagens distintas.

Resultados: Os dados preliminares obtidos em 2023, recolhidos durante o ciclo de produção do milho na estação chuvosa (julho - outubro) sugeriram a existência de atividade biológica ativa de *S. frugiperda* durante todo o ano, com a presença de elevadas taxas de infestação (cerca de 60%), desde os primeiros estádios larvais até aos adultos, com picos de incidência na fase reprodutiva do milho (cerca de 55 dias após a emergência das plantas de milho). Embora não se tenham registado diferenças estatisticamente significativas entre as zonas agroecológicas estudadas, relativamente às capturas de adultos e aos níveis de infestação, os valores observados foram mais baixos na zona húmida/sub-húmida em comparação com a zona árida/semiárida. A diferença (apesar de não ter sido significativa) no

número de capturas de adultos poderá estar relacionada com fatores climáticos (como a temperatura e a velocidade do vento), que podem influenciar a dispersão da feromona sexual e, por conseguinte, o número de capturas. Ainda, a possível correlação entre a atividade da espécie de inseto e os estádios fenológicos do milho sugere um elevado potencial de estragos e a necessidade de medidas preventivas, durante todo o ciclo da cultura. A presença contínua de *S. frugiperda* indica ainda a probabilidade de utilização de hospedeiros alternativos fora da época do milho, compatível com o comportamento de uma espécie fitófaga de elevado potencial biótico e capacidade de exploração intensiva dos hospedeiros vegetais, conforme já foi observado noutras regiões de acordo com Montezano *et al.* (2018). Em relação à identificação genética, a análise filogenética das amostras sequenciadas revelou diversidade de raças nas populações de *S. frugiperda* em Cabo Verde, com predominância da linhagem do milho (*corn-strain*), geneticamente próxima de populações recolhidas na República da Guiné, Guiné-Bissau e no Burkina Faso, mas também a presença da raça de arroz (*rice-strain*), semelhante às dos espécimes provenientes do Senegal, Gâmbia e Mauritânia, assim como com as sequências de referências das bases de dados de outros países da África Oriental e da Ásia. Foi ainda identificado um terceiro grupo genético distinto, possivelmente híbrido, com elevada similaridade com espécimes analisados de São Tomé e Príncipe.

O conjunto destes resultados sugerem a existência de eventos múltiplos de migração e de diversidade genética significativa, o que reforça a necessidade de estratégias integradas de monitorização e de gestão integrada, adaptadas às especificidades agroecológicas dos territórios. A coexistência de linhagens distintas, com potencial impacto no comportamento reprodutivo e na resistência a inseticidas, suscita preocupações quanto à segurança alimentar e à resiliência dos agroecossistemas em Cabo Verde. A continuidade dos ensaios de campo ao longo de todo o ano, para além do período das plantações de milho em produção (incluindo na estação seca), permitirá aprofundar o conhecimento sobre a bioecologia de *S. frugiperda* e fundamentar a realização de intervenções mais sustentáveis e eficazes.

Considerações finais: Dadas as evidências de coexistência de raças e dispersão regional de *S. frugiperda* em Cabo Verde, destaca-se a necessidade de monitorização genética de modo continuado para o estabelecimento de programa de gestão integrada de pragas. O trabalho de investigação prevê a continuação da análise das populações com base em marcadores moleculares para aperfeiçoar a identificação de raças e a sua representatividade, a existência de hibridação e a dinâmica populacional e os fluxos de migrações.

Os resultados obtidos apresentam-se muito importantes para garantir a segurança alimentar e a preservação ambiental, ao contribuir para a redução das populações de modo eficaz e sustentável das densidades populacionais elevadas de *S. frugiperda*.

que têm ocorrido associadas à cultura do milho. Este tipo de abordagem, em particular se for implementada em larga escala no território de Cabo Verde, permitirá reduzir a dependência da utilização de produtos fitofarmacêuticos, o aumento da produção e ao estabelecimento de segurança alimentar para a utilização do milho na alimentação humana e animal, bem como a proteção da saúde ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABI, 2017. *Spodoptera frugiperda*. Retrieved from Invasive species Compendium. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.29810>
- Caníço, A., Mexia, A. and Santos, L., 2020. Seasonal dynamics of the alien invasive insect pest *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Manica province, central Mozambique. *Insects*, 11(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/insects11080512>
- Cruz-Esteban, S., Rojas, J.C., Sánchez-Guillén, D., Cruz-López, L. and Malo, E.A., 2018. Geographic variation in pheromone component ratio and antennal responses, but not in attraction, to sex pheromones among fall armyworm populations infesting corn in Mexico. *Journal of Pest Science*, 91(3), 973–983. <https://doi.org/10.1007/s10340-018-0967-z>
- FAO, 2021. *Scientific review of the impact of climate change on plant pests*. FAO on behalf of the IPPC Secretariat. 88 pp. <https://doi.org/10.4060/cb4769en>
- FAO, 2022. *The Global Action for fall armyworm control: A resource mobilization guide*. FAO. 38 pp. <https://doi.org/10.4060/cb8910en>
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. and Vrijenhoek, R., 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294–299.
- Kumar, R.M., Gadratagi, B.G., Paramesh, V., Kumar, P., Madivalar, Y., Narayanappa, N. and Ullah, F., 2022. Sustainable Management of Invasive fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Agronomy*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/agronomy12092150>
- Malekera, M.J., Mamba, D.M., Bushabu, G.B., Murhula, J.C., Hwang, H.-S. and Lee, K.-Y., 2023. Genetic Diversity of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) in the Democratic Republic of Congo. *Agronomy*, 13(8), 2175. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082175>
- Muthukumar, M. and Kennedy, J.S., 2021. A Review of the scientific literature on the use of reproductive pheromones in the management of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Entomological Science*, 56(4), 475–486. <https://doi.org/10.18474/JES20-89>
- Montezano, D.G., Sosa-Gómez, D.R., Specht, A., Roque-Specht, V.F., Sousa-Silva, J.C., Paula-Moraes, S.V., Peterson, J.A. and Hunt, T.E., 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26(2), 286–300. <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>

- Nagoshi, R.N. and Meagher, R.L., 2022a. The *Spodoptera frugiperda* host strains: What they are and why they matter for understanding and controlling this global agricultural pest. *Journal of Economic Entomology*, 115(6), 1729–1743. <https://doi.org/10.1093/jee/toac050>
- Nagoshi, R.N., Goergen, G., Koffi, D., Agboka, K., Adjevi, A.K.M., Du Plessis, H., Van den Berg, J., Tepa-Yotto, G.T., Winsou, J.K., Meagher, R.L. and Brévault, T., 2022b. Genetic studies of fall armyworm indicate a new introduction into Africa and identify limits to its migratory behavior. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05781-z>
- Paredes-Sánchez, F.A., Rivera, G., Bocanegra-García, V., Martínez-Padrón, H.Y., Berrones-Morales, M., Niño-García, N. and Herrera-Mayorga, V., (2021). Advances in control strategies against *Spodoptera frugiperda*. A review. *Molecules*, 26(18). <https://doi.org/10.3390/molecules26185587>
- Sarr, O.M., Garba, M., Bal, A.B., Hima, K., Ndiaye, M., Fossoud, A., Clamens, A.L., Tavoillot, J. and Gauthier, N., 2021. Strain composition and genetic diversity of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae): new insights from seven countries in West Africa. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(4), 2695–2711. <https://doi.org/10.1007/s42690-021-00450-6>
- Toepfer, S., Kuhlmann, U., Kansime, M., Onyango, D.O., Davis, T., Cameron, K. and Day, R., 2019. Communication, information sharing, and advisory services to raise awareness for fall armyworm detection and area-wide management by farmers. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 126(2), 103–106. <https://doi.org/10.1007/s41348-018-0202-4>
- Unbehend, M., Hänniger, S., Vásquez, G.M., Juárez, M.L., Reisig, D., McNeil, J.N., Meagher, R.L., Jenkins, D.A., Heckel, D.G. and Groot, A.T., 2014. Geographic variation in sexual attraction of *Spodoptera frugiperda* corn- and rice-strain males to pheromone lures. *PLoS ONE*, 9(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089255>
- Unbehend, M., Hänniger, S., Meagher, R.L., Heckel, D.G. and Groot, A.T., 2013. Pheromonal divergence between two strains of *Spodoptera frugiperda*. *Journal of Chemical Ecology*, 39(3), 364–376. <https://doi.org/10.1007/s10886-013-0263-6>
- Yan, X.R., Wang, Z.Y., Feng, S.Q., Zhao, Z.H. and Li, Z.H. (2022). Impact of temperature change on the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* under Global Climate Change. *Insects*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/insects13110981>
- Witzgall, P., Kirsch, P. and Cork, A., 2010. Sex pheromones and their impact on pest management. *Journal of Chemical Ecology*, 36(1), 80–100. <https://doi.org/10.1007/s10886-009-9737-y>

Aplicação da Ecohidrologia para Promover uma Solução Baseada na Natureza: Para Melhorar a Qualidade de Vida e a Saúde do Ecossistema na Baía de Luanda, Angola

Maria Alexandra Anica Teodosio^{1*}, Silvana Faria², Vânia Batista¹, Eric Wolanski³

¹ Universidade do Algarve, CCMAR, Portugal

² Instituto Nacional de Investigação Pesqueira e Marinha, Angola

³ James Cook University, Austrália

* Autor para correspondência: vrateodosio@ualg.pt

RESUMO

O trabalho teve como objetivo desenvolver uma abordagem de modelação eco-hidrológica e propor uma solução de engenharia ambiental baseada em informações históricas naturais para aliviar o grave problema de degradação da água na Baía de Luanda, Angola. Esta solução melhora a saúde do ecossistema e a qualidade de vida das comunidades locais. O modelo sugere uma solução simples e prática para resolver o problema da poluição através da abertura de um corte entre os baixios da baía e o mar. Isto reproduzirá essencialmente uma antiga abertura da baía para o mar, que foi colmatada no início do século passado. O tempo de permanência da água nos na zona interior da Baía de Luanda reduz-se para cerca de uma semana através da escavação do canal sobre a terra. Tal devolverá o sistema a um estado mais natural e melhorará a qualidade da água para garantir a segurança alimentar, permitir atividades recreativas, e aumentar a qualidade dos recursos alimentares marinhos, reduzindo a proliferação de algas tóxicas. Desta forma contribui-se para uma melhoria a qualidade de vida das pessoas na área, mas ressalta-se que apenas uma gestão adequada das águas residuais e de escorrências que chegam à Baía de Luanda é a única solução a longo prazo para restaurar um ambiente saudável nesta zona costeira africana

Caracterização físico-química de pontos de águas (nascentes e furos) e sua relação com o uso e ocupação do solo - concelho da Ribeira Brava, ilha de São Nicolau-Cabo Verde

Kátia Vicente^{1*}, Manuela Morais², Sónia Silva Victória³

¹ Estudante do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais – MGPA, Universidade de Cabo Verde

² Laboratório da Água da Universidade de Évora, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Universidade de Évora, Portugal

³ Universidade de Cabo Verde

* Autor para correspondência: katiavicente29@hotmail.com

RESUMO

Face às necessidades crescentes da sua utilização no mundo atual, a água assume uma elevada importância estratégica, dada a progressiva escassez. Entre estas necessidades assumem particular relevância o abastecimento de água para consumo humano, para o qual se exigem rigorosos padrões de qualidade, quer da água fornecida, quer do serviço prestado aos consumidores. A questão da água é um tema muito sensível em Cabo Verde. Tendo em consideração o contexto atual dos recursos hídricos em Cabo Verde, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar a caracterização físico-química de alguns pontos de água do município de Ribeira Brava, São Nicolau e analisar a sua relação com o uso e ocupação do solo. Para a realização do trabalho foram feitas duas campanhas de amostragem em 11 locais e em dois períodos diferentes: antes e após as chuvas. Foram recolhidas amostras em diferentes bacias hidrográficas relacionando com o uso e a ocupação do solo. As amostras foram analisadas no Laboratório de Água da Universidade de Évora – LAUE, em Portugal. Para o tratamento dos resultados foram utilizadas ferramentas estatísticas, nomeadamente correlação de Pearson e a Análise em Componentes Principais - PCA. Os resultados obtidos mostram que a maioria dos locais estudados se situam em zonas arbustivas com pastoreio. As pressões antrópicas parecem ser pouco relevantes, para a explicação das tendências observadas. Os resultados dos parâmetros físico-químicos encontram-se dentro dos limites exigidos pela lei cabo-verdiana, nomeadamente, com o Decreto regulamentar n.º 4/2020, de 2 de março. Os pontos situados em zonas edificadas mostraram uma tendência maior para contaminação. Especificamente, destacou-se um ponto com valores de COT, ião amónio e nitratos elevados, facto que sugere contaminação orgânica proveniente de

atividades antrópicas explicada devido à sua localização bastante próxima do centro urbana.

Gestão Integrada de Recursos hídricos e a proteção dos aquíferos: Conflitos, Soluções e Estratégias

Monise Terra Cerezini^{1,4}, Luciana Cordeiro de Souza Fernandes², Alexandre Martins Fernandes³, Josué Jean Daniel Etienne⁴, Isabela de Medeiros da Silva⁴, Gabriel Barbosa de Melo², Erika Germanos⁵, Carlos Hiroo Saito ^{1,4,6}

¹ Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasil

² Universidade Estadual de Campinas, Brasil

³ Unesp, Brasil

⁴ Universidade de Brasília, Brasil

⁵ Universidade de Victoria, Canadá

⁶ Global Water Partnership-South America.

* Autor para correspondência: mtcerezini@gmail.com

RESUMO

As águas subterrâneas, responsáveis por cerca de 50% da captação para uso doméstico e 25% para irrigação no mundo (UNESCO, 2022), são essenciais para o desenvolvimento socioeconômico. Entretanto, sofrem com o desconhecimento público, a subvalorização e a gestão inadequada, além da exploração excessiva. No Brasil, a integração entre a gestão de águas superficiais e subterrâneas é limitada, e a legislação frequentemente não reflete as características locais. Leis municipais costumam replicar dispositivos federais ou estaduais, raramente abordando a proteção dos aquíferos. A proposta de Zoneamento Especial Ambiental (ZEA) é fundamental para proteger áreas vulneráveis de recarga e afloramento de aquíferos, como já ocorre no Estado de São Paulo, que possui mapeamento detalhado (Hirata et al., 2006; Souza, 2009). Este estudo integra o projeto “Proposta de Legislação de Ordenamento Territorial Municipal para Proteção das Águas Subterrâneas” (FAPESP 2022/03913-6) e o projeto “Desenvolvimento Teórico-metodológico em Educação Ambiental e Gestão Integrada de Recursos Hídricos” (FAPDF 00193-00002037/2023-11), com foco nos municípios de Agudos, Bauru e Piratininga, no estado de São Paulo, região sudeste do Brasil. Para analisar os diferentes elementos que influenciam a forma de uso das águas subterrâneas no presente, notícias na mídia forma buscadas relacionadas a conflitos socioambientais nos três municípios que se relacionam com a questão das águas. Para organizar esses conflitos em categorias que permitam um entendimento da situação local, foram utilizados dois recursos de apoio: a Caixa de Ferramentas Toolbox para Gestão Integrada de Recursos Hídricos, da Global Water Partnership-GWP e os mapas conceituais. O Toolbox da Global Water

Partnership (GWP) é um repositório de ferramentas para gestão integrada de recursos hídricos (GIRH), incluindo políticas, estrutura legislativa, instrumentos de financiamento, participação social e resolução de conflitos (Thalmeinerova et al, 2017). Os principais conflitos socioambientais e ações em curso visando solucionar esses problemas localmente, foram agrupados segundo as grandes categorias de temas para a gestão de águas presente no Toolbox da GWP: A. Ambiente propício; B. Instituições e participação; C. Instrumentos de Gestão; D. Financiamento. O Mapa conceitual é um diagrama que apresenta relações entre conceitos, demonstrando, em seu conjunto a dinâmica de processos representando uma regularidade percebida (padrões) em eventos ou objetos nominados por um termo (Moreira, 1998; Heemskerk et al., 2003; Novak & Cañas, 2007). O conjunto das situações identificadas são apresentadas de forma a visualizar suas interdependências por meio dos mapas conceituais para cada uma dessas grandes categorias de temas do Toolbox. Na análise das interações entre problemas, impactos e soluções mediadas pelas ferramentas da Toolbox GWP A. Ambiente Propício, que engloba as Políticas, os Marcos Legais, e o Planejamento na implementação da GIRH, destaca-se a crise hídrica causada por estiagem, agravada pelo desperdício de água e assoreamento, que remete à reflexão sobre a inadequação da gestão baseada em medidas emergenciais justamente pela falta de um planejamento integrado de longo prazo, que incluía a diversificação de fontes de captação de água, a revegetação como estratégia para restauração de ecossistemas e conservação de nascentes, e a criação de novos pontos de captação. Para as ferramentas do Toolbox GWP da categoria B. Instituições e Participação, que engloba a regulação e conformidade, os serviços de água, a coordenação institucional, e o desenvolvimento de capacidades, por exemplo, foram detectados como principais desafios a fraude no consumo de água por desvio ilegal de canalização e a contaminação do Sistema Aquífero Bauru (SAB) por nitrato. As soluções propostas incluem fiscalização rigorosa, fortalecimento da coordenação intermunicipal, a descontaminação e modernização das redes de esgoto, além de hidrometria e promoção de programas educativos, como o HidroGeoDia. Nas ferramentas do Toolbox GWP C. Instrumentos de Gestão, que inclui os instrumentos de avaliação, os sistemas de suporte à tomada de decisão, a busca de eficiência na gestão da água, o uso de instrumentos econômicos, e a promoção do diálogo e de mudança social, foram apontados problemas como as enchentes por falta de monitoramento da bacia do rio Bauru e a baixa eficiência dos sistemas de drenagem, o aumento tarifário sem melhorias proporcionais e as interrupções no abastecimento de água e insatisfação popular. Entre as soluções estão o uso de telemetria para prevenção de enchentes, a inspeção de galerias pluviais, a transparência e exploração de alternativas para mitigar aumentos tarifários de forma a promover mais justiça social, e o reúso de água visando a adoção de

práticas sustentáveis. Por fim, na categoria do Toolbox GWP D. Financiamento, composto de investimento em água e estratégias de financiamento, destacam-se problemas como obras paralisadas, dificuldades na concessão de serviços, estiagens prolongadas e aumento das tarifas. Para superá-los, propõem-se o estabelecimento de um plano de investimentos contendo justificativas preventivas para investimentos, diversificação das fontes de abastecimento, retomada de obras prioritárias, desassoreamento de rios e ampliação da captação de água. A segurança hídrica nos três municípios depende da atualização e integração das legislações municipais e estaduais, do planejamento intermunicipal alinhado à Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), de investimentos preventivos em infraestrutura e gestão, além da implementação de programas contínuos de educação ambiental. Na região, ocorrem dois sistemas aquíferos: o Bauru, que é raso, poroso e altamente vulnerável à contaminação difusa e pontual, exigindo controle rigoroso sobre resíduos, esgoto e uso de fertilizantes; e o Guarani, profundo e confinado, porém vulnerável nas áreas de recarga específicas. A proteção desses sistemas requer ações diferenciadas, educação ambiental e integração entre gestão territorial e hídrica. O estudo evidencia que a água deve ser tratada como vetor central do ordenamento territorial e que a proteção dos aquíferos é fundamental para prevenir crises hídricas, garantir o abastecimento e promover o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Heemskerk, M.; Wilson, K.; Pavao-Zuckerman, M., 2003. Conceptual models as tools for communication across disciplines, *Conservation Ecology*, 7(3): 8.
- Hirata, R. et al. , 2006. Utilização e proteção das águas subterrâneas. In: Gerônimo Rocha; Amélia Fernandes (Org.). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT; IG-SMA; DAEE; CPRM.
- Moreira, M. A., 1998. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Cadernos do Aplicação, 11(2): 143-156.
- Novak, J. D.; Cañas, A. J., 2007. Theoretical origins of concept maps, how to construct them, and uses in education. *Reflecting Education*, 3(1): 29-42.
- Souza, L. C., 2009. Águas subterrâneas e a Legislação brasileira. Curitiba: Juruá.
- Thalmeinerova, D. et al., 2017. IWRM Toolbox Teaching Manual. Stockholm, Global Water Partnership.
- UNESCO, 2022. Groundwater: making the invisible visible. The United Nations World Water Development Report 2022. Paris: UNESCO.

Índice de Vulnerabilidade à Seca: uma perspectiva na Área Susceptível à Desertificação III- Médio Jaguaribe (ASD III) no estado do Ceará

Gláucia Pinto Vidal de Oliveira^{1*}, Maria Daniele Pereira Bessa da Silva², Vladiana Lima da Silveira³

¹ Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Brasil

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, Brasil

³ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, Brasil

* Autor para correspondência: vladiaufc@gmail.com

RESUMO

Referência Teórica: Em estudos de projeções futuras, estima-se que a redução da precipitação na região, associada ao aumento da temperatura e à maior frequência de secas, possa estimular a degradação ambiental. Além disso, o aumento da aridez e o desgaste do solo contribuem para a elevada susceptibilidade climática à desertificação (Marengo *et al.*, 2017; Barbosa & Oliveira, 2022). Diante dessa problemática, este trabalho tem como objetivo analisar o índice de vulnerabilidade à seca dos municípios inseridos na Área Susceptível à Desertificação III, promovendo uma reflexão sobre os efeitos da seca nos contextos social, econômico e ambiental.

O estudo sobre vulnerabilidade à seca destaca os seguintes autores: Nunes *et al.* (2020), Campos *et al.* (1997), Brito *et al.* (2023), São José (2020), Muyambo *et al.* (2017), González Tánago (2016), Jain *et al.* (2016), Fernández-de-Uña e Safavi (2014), Rosendo (2014) e Lindoso (2013). O índice desenvolvido ao longo deste artigo é o Índice de Vulnerabilidade Social à Seca (IVS), elaborado por Rosendo (2014) e adaptado por Brito *et al.* (2023). Atualmente, a vulnerabilidade é amplamente utilizada como base para orientar ações, análises e propostas por governantes em todo o mundo, pois sua abordagem permite a identificação dos riscos e perigos a partir de variáveis socioespaciais, econômicas e políticas de uma sociedade (Brito *et al.*, 2023).

Metodologia: Os dados obtidos foram de caráter vetorial e matricial, e foram analisados por meio da compactação das informações provenientes de mapas temáticos e quadros, os quais subsidiaram a base teórica e comprovaram o objetivo principal deste artigo. Para a compactação inicial dos dados, foi utilizado o Excel. Após a normatização e a composição do Índice de Vulnerabilidade Social à Seca (IVS), empregou-se o software Quantum GIS (QGIS) 3.34.12 Prizren para

a elaboração dos mapas referentes aos resultados obtidos. A coleta dos dados das variáveis estudadas foi realizada a partir de informações disponibilizadas pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

Utilização do índice na ASD III: O índice utilizado baseia-se no Índice de Vulnerabilidade Social à Seca (IVS), elaborado por Rosendo (2014) e adaptado por Brito *et al.* (2023) para estudos na região semiárida do Brasil. Esse índice é obtido por meio da integração equacional de variáveis físico-ambientais e socioeconômicas, sendo construído a partir da subdivisão em três subíndices: I – Exposição, II – Susceptibilidade e III – Capacidade Adaptativa. Para a composição do índice, foi necessária a padronização dos dados, uma vez que eles não estavam na mesma escala numérica. Essa padronização exige que os valores variem entre 0 e 1 para que o IVS possa ser calculado corretamente. Os dados quantitativos obtidos são provenientes de variáveis monetárias, volumétricas e, portanto, aqueles que não estavam expressos em porcentagem precisaram ser normalizados para garantir a uniformidade dos valores.

Após o cálculo de cada subíndice para os municípios pertencentes à Área Suscetível à Desertificação III (ASD III), foi realizada uma média aritmética simples entre os resultados normalizados, variando entre 0 e 1, o que representa o índice de vulnerabilidade à seca da área de estudo. Brito e Almeida (2023), em seu estudo sobre vulnerabilidade à seca no semiárido do estado do Rio Grande do Norte, classificam os resultados do IVS por meio de composições multicoloridas, que possibilitam a visualização da seca nos municípios, representados graficamente e cartograficamente pela classificação de cores RGB. Essa classificação, também adotada neste artigo, define que quanto mais próximo de 1 estiver o índice, maior a vulnerabilidade da área, representada por tonalidades avermelhadas; e quanto mais próximo de 0, menor a vulnerabilidade, indicada por tonalidades azuladas, conforme ilustrado no quadro 1.

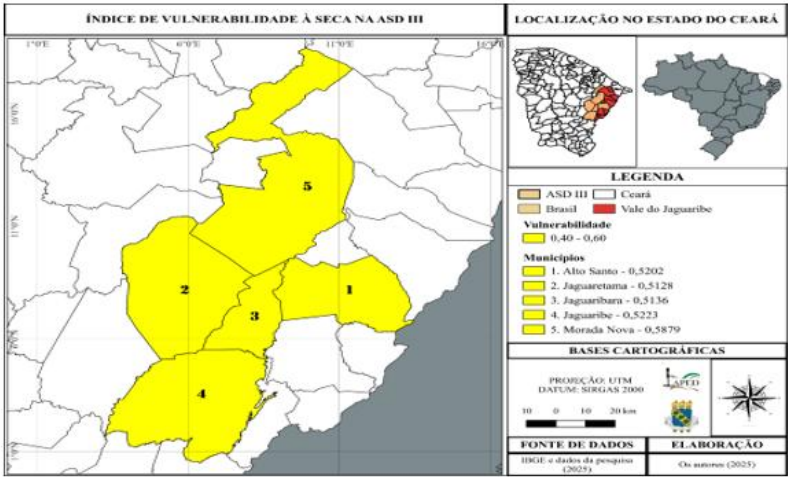
Quadro 1. Classificação RGB para o Índice de Vulnerabilidade à Seca

VALOR IVS	VULNERABILIDADE À SECA	COR	RGB
Muito Baixo	0 - 0,20		R: 0 – G: 0 – B: 255
Baixo	0,20 - 0,40		R: 0 – G: 255 – B: 0
Médio	0,40 - 0,60		R: 0 – G: 255 – B: 255
Alto	0,60 - 0,80		R: 255 – G: 153 – B: 5
Muito Alto	0,80 – 1		R: 255 – G: 0 – B: 0

Brito e Almeida (2023)

Resultados: O IVS, amplia o modo que pode ser visto a análise de áreas que expressam uma significativa degradação ambiental, integrando índices que analisam o bem-estar humano e ecológico e enfatizando a colaboração e a participação dos atores sociais nesse processo. A análise do IVS na ASD III do Ceará evidência uma fragilidade hídrica, econômica e ambiental em determinados municípios do médio Jaguaribe. Sendo que, os municípios que compõem esse núcleo, apresentam índices de vulnerabilidade média à seca, variando entre (0,51) e (0,58).

Com base nos resultados obtidos (mapa 1), dentre os municípios analisados, Morada Nova apresenta o maior índice de vulnerabilidade (0,58), o que pode indicar desafios maiores em relação à infraestrutura hídrica e resiliência socioeconômica frente à seca na ASD III. No entanto, os demais municípios, também estão sujeitos e enfrentam os mesmos desafios impostos ao município de Morada Nova, não só pela similaridade nos resultados, mas sim pela forma que o poder público tem atuado na região e no modo que sua economia se constitui.



Mapa 1. Índice de Vulnerabilidade à Seca nos municípios da ASD III

Conclusões: Diante do exposto, torna-se imprescindível a implementação de medidas como investimentos em infraestrutura hídrica, programas de capacitação para o uso sustentável dos recursos naturais, incentivos à agricultura resiliente à seca e políticas sociais voltadas às comunidades vulneráveis. A resiliência desses municípios dependerá da articulação eficaz entre o poder público, instituições de

pesquisa e a população local, buscando soluções sustentáveis para a convivência com a seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, T.C.S., Oliveira, V.P.V., 2022. Áreas suscetíveis à desertificação no Ceará: aspectos ambientais dos municípios de Tauá-CE e Irauçuba-CE. *Brazilian Journal of Development*, 8(7), 52330–52349.

Brito, A.G.M., 2021. *Vulnerabilidade socioambiental à seca: uma perspectiva do Seridó Potiguar*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 163f.

Brito, A.G.M., Almeida, L.Q., 2023. Vulnerabilidade Socioambiental à Seca no Seridó Potiguar, Brasil: Construindo Indicadores. *Sociedade & Natureza*, 35, e67826.

Marengo, J.A., Torres, R.R., Alves, L.M., 2017. Seca no Nordeste do Brasil – passado, presente e futuro. *Climatologia Teórica e Aplicada*, 129, 1189–1200.

Rosendo, E.E., 2019. *Vulnerabilidade à seca nas regiões semiárida brasileira e portuguesa: uma avaliação baseada em lógica fuzzy*. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade do Porto, Portugal.

Rosendo, E.E., et al., 2017. Determination and application of drought vulnerability indexes in the semi-arid region of Brazil. *Gaia Scientia*, 11, 45–56.

Sociedade e Educação – SE
Society and Education - SE

A importância da observação do Oceano, exemplo no Ensino na REALP

Vanda Brotas

MARE/FCUL, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal

Autor para correspondência: vbrotas@fc.ul.pt

O oceano é elo de ligação entre os países da REALP. O oceano é fonte de recursos que agora se reconhece não serem inesgotáveis, pelo que a sua preservação sustentável são desígnios pelos quais todos devemos pugnar. A conjugação de esforços dos investigadores, dos políticos, e da sociedade civil é fator chave para o devir do planeta Terra. Pela sua natureza e objetivos, a REALP promove a cooperação científica e o aumento do conhecimento, estando assim fortemente ligada às atuais preocupações ambientais.

A dificuldade que a humanidade atravessa é a necessidade de preservação do ambiente em paralelo com a qualidade de vida da crescente população humana, diminuindo as (gritantes) desigualdades que (ainda) existem atualmente. No cenário de aquecimento global que vivemos, perceber o papel do oceano na absorção do calor e nos ciclos biogeoquímicos, em particular nos ciclos do carbono e do oxigénio é essencial. Para este objetivo, a monitorização do oceano a curtas escalas de tempo e espaço é fundamental.

Estima-se que o oceano seja responsável por produzir cerca de metade do oxigénio que respiramos, através do processo de fotossíntese. Os produtores primários do oceano são plantas marinhas e macroalgas (que crescem em substratos localizados em zonas pouco profundas) e Fitoplâncton, constituído por microalgas de diversas características. Devido à enorme extensão do oceano, o Fitoplâncton é responsável por cerca de 95% da produção primária marinha global.

Atualmente, a observação da Terra por satélites é uma ferramenta de essencial para monitorizar uma série de parâmetros essenciais para o avanço do conhecimento sobre o Planeta. No que diz respeito ao oceano, a observação da Terra pelos satélites permite a obtenção de imagens de cor do oceano, que se relacionam com a concentração em Clorofila *a*, o índice universal de biomassa para o Fitoplâncton, cuja biomassa pode ser assim quantificada. Os satélites mais usados para estimar a cor do oceano são os satélites com órbita polar, que produzem imagens com uma resolução temporal quase diária e uma resolução espacial de 1 km. Na última década, a ESA, Agência Espacial Europeia lançou o Sentinel 2 (resolução espacial de 10-60m) e o Sentinel 3 (resolução espacial de 300m). O potencial de utilização destas imagens para a gestão do meio marinho é

assim valiosíssimo. Através da Clorofila a quantifica-se a comunidade de Fitoplâncton, que constitui a base das cadeias tróficas.

Neste trabalho, reporto a minha experiência de ensino pós-graduado no âmbito da REALP, no Mestrado e Doutorado em Políticas Ambientais, sobre a observação e o conhecimento do oceano, fazendo a ligação com os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, incentivando os alunos a trazerem as suas preocupações ambientais.

Feira, Território e Comunidade Educativa: agroecologia, educação popular e diversidade no Espaço Agroecológico da Várzea (Recife, Pernambuco, Brasil)

Edneida Rabêlo Cavalcanti^{1*}, Maurício Antunes Tavares¹, Rui Mesquita²

¹ Fundação Joaquim Nabuco, Fundaj, Brasil

² Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

* Autor para correspondência: edneida.cavalcanti@fundaj.gov.br

RESUMO

Introdução: Diante das crises ecológicas, sociais e políticas que marcam o presente, emergem experiências territoriais que reconfiguram práticas educativas e políticas de resistência. Entre essas, o Espaço Agroecológico da Várzea (EAV), criado em 2018 no Recife (PE), destaca-se ao articular agroecologia, cultura popular e formação cidadã em uma dinâmica coletiva e transformadora. Mais do que uma feira de alimentos saudáveis, o EAV se afirma como comunidade educativa viva, onde se entrelaçam saberes populares e científicos, práticas pedagógicas críticas e experiências de cuidado e autonomia. Essa comunidade se constrói por meio da interação entre agricultoras e agricultores familiares, consumidores urbanos, coletivos culturais, movimentos sociais e instituições de ensino e pesquisa. Nesse processo, o alimento circula como portador de histórias, vínculos e sentidos. O EAV acolhe uma pedagogia territorial, em que aprender é um ato coletivo enraizado na escuta, na experiência, no corpo e na terra. A agroecologia, nesse contexto, é compreendida como campo político-educativo que questiona desigualdades, propõe novos modos de vida e promove justiça social e ambiental.

Fundamentação teórica: comunidades educativas, agroecologia crítica e educação popular: A experiência do Espaço Agroecológico da Várzea (EAV) desafia a fragmentação entre práticas sociais, pedagógicas e produtivas ao constituir-se como comunidade educativa e território agroecológico insurgente. Para compreendê-la em sua complexidade, articulamos um referencial teórico que une três pilares: a educação popular freireana, a agroecologia crítica e a noção de comunidade educativa enraizada nos saberes locais.

A partir de Freire (1979, 1996), a educação popular é compreendida como prática de liberdade, processo dialógico e político de conscientização, em que educadoras e educandos constroem o conhecimento em comunhão, por meio da escuta, da problematização da realidade e da valorização dos saberes da experiência. Freire propõe uma pedagogia que reconhece a potência do saber popular como ponto

de partida para a transformação social e como chave para o fortalecimento da autonomia dos sujeitos historicamente marginalizados.

Complementando essa perspectiva, Brandão (2005) introduz a ideia de comunidades aprendentes, aqui mobilizada como comunidades educativas. Segundo o autor, tais comunidades são espaços em que o vínculo social é atravessado pela produção e partilha de conhecimentos. Elas podem ou não estar geograficamente localizadas, mas têm como elemento central a construção coletiva do saber, com base em experiências concretas, afetos, objetivos comuns e o desejo de aprender em conjunto. Nesse sentido, as comunidades educativas produzem saberes originais — não comparáveis a outros — porque são gerados a partir de contextos específicos, pensados e vividos por sujeitos singulares em situações reais.

A agroecologia crítica, por sua vez, é compreendida como mais que um modelo técnico ou produtivo: é uma prática política e pedagógica que propõe a reconstrução das relações entre seres humanos e natureza, entre território e cultura, entre produção e vida. Para Caporal (2009; 2013), a agroecologia envolve uma transição paradigmática que exige práticas sustentáveis articuladas a processos formativos emancipatórios e à valorização dos saberes locais. Nesse sentido, a agroecologia está indissociavelmente ligada à educação do campo, à soberania alimentar e à democratização do conhecimento. É também um campo de disputas políticas, que desafia a hegemonia do agronegócio e seus modos de saber e fazer.

No EAV, essa perspectiva se manifesta na organização coletiva da feira, na valorização dos vínculos humanos, na presença ativa das mulheres agricultoras e na convivência de múltiplas linguagens e culturas. A agroecologia torna-se ali forma de educação e de existência: prática situada, ética, comunitária e insurgente. Para aprofundar a crítica aos modelos coloniais e hierárquicos de produção de conhecimento, recorreremos também aos aportes de Cusicanqui (2015), que propõe uma descolonização do saber ancorada em experiências indígenas e camponesas da América Latina. A autora alerta para os riscos da “colonialidade do saber” mesmo nos discursos críticos, e enfatiza a importância de valorizar os saberes corporais, territoriais, não acadêmicos — saberes que não são resíduos do passado, mas potências vivas de reinvenção social. Essa leitura reforça a compreensão do EAV como espaço de insurgência epistêmica, onde se rompe com a separação moderna entre corpo e razão, ciência e experiência, técnica e espiritualidade. Dessa forma, a prática educativa do EAV e da Barraca PF se fundamenta em um entrelaçamento potente entre agroecologia, educação popular e justiça cognitiva. Trata-se de um território pedagógico em que o conhecimento é partilhado em rodas, canções, feiras, alimentos, encontros e silêncios — como expressão de um saber vivo, plural e em constante reinvenção.

Objetivos e metodologia: Este trabalho tem como objetivos: a) Compreender como a experiência do EAV e da Barraca Paulo Freire articula agroecologia e educação popular para promover justiça social, equidade e sustentabilidade; b) Investigar os impactos pedagógicos, culturais e ambientais dessas práticas na comunidade local e nas redes envolvidas; c) Identificar elementos metodológicos replicáveis para outras iniciativas de base comunitária e agroecológica.

O trabalho parte de uma abordagem qualitativa e fundamenta-se na observação participante realizada entre 2022 e 2024, durante as atividades semanais da feira, oficinas, rodas de conversa e manifestações culturais. Foram também analisados materiais de divulgação, registros institucionais e conteúdos produzidos pelos coletivos envolvidos. O referencial teórico articula a agroecologia crítica com a pedagogia freireana, os feminismos populares e as epistemologias do Sul, compreendendo o EAV como território educativo insurgente.

Resultados e discussão: No centro dessa experiência está a Barraca Paulo Freire (Barraca PF), espaço político-pedagógico que catalisa e articula diversas ações formativas. Inspirada na pedagogia do diálogo, da escuta e da conscientização, essa barraca atua como elo entre práticas agroecológicas e processos educativos. É a partir dela que se organizam — ou se acolhem — rodas de conversa, distribuições de materiais educativos, dinâmicas com metodologias participativas e espaços simbólicos de memória e luta. Destacam-se nesse processo o Café com Vanete, em homenagem a importante referência nas lutas da agricultura familiar, e o Espaço Marielle Franco, que rememora e reativa a luta da vereadora negra e periférica brutalmente assassinada em 2018. Ambos os espaços operam como zonas de encontro, descanso, acolhimento e mobilização afetiva e política, e também de articulação e realização das rodas de conversa que abordam temas como feminismo, antirracismo, direitos LGBTQIA+, justiça ambiental e política de base, reafirmando a feira como espaço de enfrentamento dos preconceitos estruturais.

A dimensão educativa do EAV é profundamente marcada por uma perspectiva de educação popular, entendida não apenas como método, mas como ética da escuta e da construção coletiva do conhecimento. As práticas pedagógicas ali desenvolvidas valorizam os saberes locais, estimulam a crítica às desigualdades e fortalecem o protagonismo de sujeitos historicamente silenciados. A feira torna-se, assim, território de formação de sujeitos políticos e não apenas de consumidores conscientes.

A literacia ambiental crítica também se afirma como um eixo transversal nas ações do EAV. Trata-se de uma abordagem educativa que não se limita à transmissão de informações sobre o meio ambiente, mas propõe a leitura e a reinterpretção do mundo a partir da escuta da terra, da história dos alimentos, das relações de trabalho envolvidas em sua produção e das estruturas que sustentam a

desigualdade socioambiental. Ao discutir temas como soberania alimentar, mudanças climáticas, justiça ecológica e consumo responsável, as práticas do EAV estimulam uma alfabetização ecológica que é, ao mesmo tempo, política, afetiva e comunitária.

A cultura, no EAV, não é periférica nem complementar. Ela é linguagem pedagógica e ferramenta política. Músicas, danças, exposições, performances e manifestações espirituais coexistem com as bancas de hortalças, raízes e produtos artesanais. Essa convivência entre o simbólico e o material reafirma a agroecologia como modo de vida integral, que inclui o bem viver, o cuidado com o corpo e com a terra, e a celebração da ancestralidade. Outro aspecto relevante da experiência é a conexão entre o rural e o urbano, não apenas como encontro geográfico, mas como articulação política e pedagógica. Consumidores urbanos aprendem com agricultoras familiares sobre práticas sustentáveis, ciclos da natureza, organização comunitária e resistência política. Agricultoras e agricultores, por sua vez, dialogam com estudantes, educadoras, artistas e pesquisadores, ampliando horizontes de luta e de conhecimento. As instituições acadêmicas e centros de pesquisa que atuam em parceria com o EAV não operam como instâncias superiores de saber, mas como co-participantes de um processo horizontal de construção de alternativas. Em termos de impactos, observa-se que a feira tem fortalecido a capacidade organizativa de coletivos populares, promovido a valorização da diversidade e contribuído para a formação de redes territoriais de resistência e solidariedade. A promoção ativa da equidade de gênero, do respeito às diversidades sexuais e étnico-raciais, e do combate a todas as formas de opressão não é aspecto secundário, mas central à concepção pedagógica que orienta o EAV.

Considerações finais: O Espaço Agroecológico da Várzea (EAV) representa uma experiência potente de comunidade educativa territorializada, articulando agroecologia, cultura, política e educação popular como formas de resistência e transformação social. Sua originalidade está na integração entre práticas cotidianas e processos pedagógicos críticos, fazendo da feira um território vivo de aprendizagem e reexistência. A Barraca PF é o coração político-pedagógico do EAV, irradiando ações formativas baseadas na escuta, no diálogo e na partilha de saberes, em consonância com a pedagogia freireana. O EAV vai além da comercialização de alimentos saudáveis: é um espaço onde o alimento é símbolo de luta, memória e afeto, e onde se valorizam saberes historicamente marginalizados.

Ao afirmar-se como comunidade educativa, o EAV mostra que é possível construir alternativas locais às crises globais, promovendo a formação de sujeitos políticos, redes de solidariedade e uma ecologia de saberes que une campo e cidade, ciência e ancestralidade. Mais do que uma feira, o EAV é um projeto

coletivo de futuro, apontando caminhos de esperança enraizados na terra, na cultura e na justiça.

O EAV — com a Barraca Paulo Freire como eixo organizador — evidencia o papel estratégico das alianças entre campo e cidade, saberes acadêmicos e populares, como fundamentos de uma ecologia de saberes comprometida com a justiça social e ecológica. No poder desses encontros se desafiam paradigmas coloniais de produção do conhecimento e se propõem outras formas de aprender, cultivar e viver em comum. Em um tempo marcado pela fragmentação social, mercantilização da vida e crise civilizatória, o EAV nos convoca a imaginar e construir outras possibilidades de mundo. Mais do que uma feira, é um projeto coletivo de futuro. Sua existência — e insistência — sinaliza força nos encontros, potência nas escutas e esperança nas práticas enraizadas na terra, no afeto e na justiça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandão, C.R., 2005. *O que é educação*. Brasiliense, São Paulo.

Caporal, F.R., 2009. Agroecologia: Enfoque científico e estratégico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(2), 1–10.

Caporal, F.R., 2013. Extensão rural e agroecologia: contribuições para a sustentabilidade rural. In: Caporal, F.R., Petersen, P. & Oliveira, A.M.P. (Orgs.), *Extensão rural e agroecologia: Avanços e desafios para a construção do desenvolvimento rural sustentável*. MDA, Brasília, pp. 21–38.

Freire, P., 1979. *Educação como prática da liberdade*. Paz e Terra, Rio de Janeiro.

Freire, P., 1996. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra, São Paulo.

Rivera Cusicanqui, S., 2015. *Ch'ixinakax utxiwa: Una reflexión sobre prácticas y discursos descolonizadores*. Tinta Limón, Buenos Aires.

Engajamento Comunitário como Pilar na Conservação e Preservação das Zonas Húmidas de São Pedro da Quilemba

Cindy Cavimbi, Guinaldo Cardoso-Pereira*

Universidade Agostinho Neto, Angola

*Autor para correspondência: cavimbic@gmail.com

RESUMO

Introdução: As zonas húmidas da comuna de São Pedro da Quilemba, no município de Cambambe na província do Cuanza Norte, Angola, representam um património natural de elevado valor ecológico e cultural, integrando a ecorregião — Mata de Miombo Angolana (N.º 49). A área de estudo é atravessada pela Bacia hidrográfica do Cuanza, especificamente a Bacia do Baixo Cuanza, destacando-se com um elevado índice de valoração ecológica, pois estas zonas húmidas, são ecossistemas que suportam uma rica biodiversidade e fornecem serviços ecossistêmicos essenciais para as comunidades locais, porém, ainda é pouco documentada, o que dificulta o planeamento de estratégias eficazes de conservação face às crescentes pressões climáticas e antrópicas. O presente estudo visa: a) Identificar as principais ameaças à flora das zonas húmidas de São Pedro da Quilemba e seus impactos nas comunidades locais; b) Desenvolver estratégias de engajamento comunitário para promover a conservação e preservação destas zonas húmidas; c) Avaliar a eficácia do engajamento comunitário na protecção das zonas húmidas. Para isso, propõe-se a caracterização da diversidade vegetal desses ecossistemas, bem como a avaliação dos impactos antrópicos que comprometem a integridade ecológica da região. **Metodologia:** A seleção da área de estudo foi realizada com base em critérios específicos, incluindo a diversidade ecológica, a presença de espécies nativas e invasoras, e a acessibilidade das regiões, buscando, por meio de conversas formais, compreender a utilidade das plantas, os nomes vernáculos, bem como os hábitos, costumes e patrimônios culturais locais. **Resultados preliminares:** Com base em levantamentos preliminares realizados em 2023, na área selecionada e literaturas de referência, espécies como *Cyperus papyrus* e *Eichhornia crassipes* foram predominantes em áreas permanentemente submersas nestas Zonas Húmidas. Locais inundados com águas circulantes foram dominados por *Typha capensis*, enquanto savanas herbosas surgem em áreas periodicamente encharcadas, com gramíneas como *Panicum maximum*, *Mimosa pigra* e outras. Além da diversidade de espécies herbáceas e arbustivas, foram identificadas espécies de grande porte nestas zonas húmidas, sendo que algumas delas encontram-se com um estatuto de conservação classificado como em perigo pela IUCN, 2024 e pela

Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Angola nos termos do decreto presidencial nº252/18 de Julho, sendo que uma espécie, *Cajanus cajan* encontra-se na categoria de Espécie Quase Ameaçada (NT) de acordo a Lista Vermelha da IUCN, 2025. Porém, de acordo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Angola nos termos do decreto presidencial nº252/18 de julho, três espécies estão alocadas na Categoria de Espécie Vulnerável (VU): *Adansonia digitata*, *Diospyros mespiliformis* e *Ceiba pentandra* e quatro espécies encontram-se na categoria de Espécie Invasora (Inv): *Lantana camara*, *Chromolaena odorata*, *Ricinus communis* e *Eichhornia crassipes*. Observou-se ainda, um desmatamento moderado para fins de agricultura de subsistência, produção de carvão, Construção de barcos e construção de casas. Além do diagnóstico ecológico, o estudo sublinha a importância do engajamento comunitário como ferramenta estratégica para a conservação participativa, promovendo a valorização dos conhecimentos locais e a apropriação comunitária das medidas de adaptação e proteção ambiental. Com esse estudo espera-se a) Maior conscientização das comunidades locais sobre a importância das zonas húmidas e os impactos das actividades antrópicas, b) Desenvolvimento de pessoal local para gestão sustentável das zonas húmidas de São Pedro da Quilemba, c) Melhoria da qualidade de vida das comunidades locais através da conservação das zonas húmidas de São Pedro da Quilemba. Considerações Finais: A vegetação aquática e ripícola desempenha um papel vital na manutenção dos ecossistemas, sendo essencial à resiliência hídrica, controle de inundações e sequestro de carbono. A combinação entre conhecimento científico, técnicas de monitorização e envolvimento das comunidades é essencial para garantir a conservação sustentável das zonas húmidas de São Pedro da Quilemba e para desenvolver estratégias adaptativas eficazes diante das alterações climáticas. Visto que o entendimento dos principais factores ambientais que controlam a dinâmica da vegetação permite perspectivar as ferramentas de planeamento e de gestão que conduzam a soluções de maior resiliência futura da paisagem vegetal às referidas alterações ambientais.

.Análise das iniciativas da Sociedade Civil Organizada nos países da Aliança do Pacífico para implementar a Agenda 2030

Eduardo José Campechano-Escalona^{1*}, Isabel Cristina Díaz de Campechano², Gioconda Carmela Bellomo Montalvo³, Luis Enrique Ibarra Morales⁴, Giovanni Pérez Ortega⁵, Manuel Peñalver-Higuera⁶

1 Pós-Graduação, Universidade César Vallejo, Peru

2 Segundo Programa de Especialização, Universidade César Vallejo, Peru.

3 Pós-Graduação, Universidade César Vallejo, Peru.

4 Administração de Empresas, Sonora *State University*, México.

5 Universidade Nacional da Colômbia.

6 Centro de Estudos Nacionais Avançados, Escola de Pós-Graduação, Lima.

* Autor de correspondência: ecampechano@ucv.edu.pe

RESUMO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma ferramenta de planejamento desenvolvida pela Organização das Nações Unidas (ONU) para auxiliar cada país a avançar rumo ao desenvolvimento sustentável, inclusivo e ecologicamente correto. Isso permite o desenvolvimento de políticas públicas e ferramentas de gestão que incorporem a sociedade civil organizada e outros atores sociais em sua implementação. Este estudo tem como objetivo analisar iniciativas propostas pela sociedade civil organizada em três países latino-americanos para gerar um modelo de governança participativa para o alcance dos ODS. O cenário deste estudo foram os países do Peru, México e Colômbia, utilizando um desenho de pesquisa qualitativo-interpretativo utilizando o Atlas TI e complementado com uma análise de conteúdo para processar os dados dos portais de ONGs dos países selecionados, foram obtidos alguns resultados que permitiram uma análise comparativa a partir das dimensões social e ambiental da agenda 2030 para estruturar um observatório de acompanhamento que permita o mapeamento social com atores sociais comunitários com uma abordagem intercultural complementada pelo paradigma da responsabilidade social universitária. Entre as considerações finais, destaca-se o papel das Instituições de Ensino Superior como atores-chave na construção de um modelo de governança com planos de ação adaptados às realidades de cada país, a fim de maximizar o impacto da Sociedade Civil Organizada (SCO) no alcance da Agenda 2030.

Introdução: A América Latina, considerada a região mais desigual do mundo pelo Banco Mundial, está vivenciando os impactos desses fenômenos, que afetam a estrutura social de seus países. Para lidar com esses problemas, as universidades

devem promover o conceito de governança para fortalecer o networking e alcançar a participação de todos os atores envolvidos no desenvolvimento sustentável da região. Esse processo de governança permite a organização de novas formas de participação necessárias para a cooperação entre atores com interesses imediatos e, às vezes, díspares. O desafio é criar um sistema de governança e gestão pública que envolva a interação de diferentes atores nos níveis local, regional e nacional para responder às prioridades de desenvolvimento social e crescimento econômico.

Ao longo desse processo, as universidades desempenham um papel crucial na formação das pessoas com o conhecimento necessário para enfrentar problemas complexos. O objetivo do estudo foi analisar, por meio de uma abordagem comparativa, as contribuições, as áreas de atuação e os desafios das iniciativas da sociedade civil organizada no Peru, Colômbia e México para o alcance da Agenda 2030, com base nas dimensões social e ambiental.

Metodologia: A metodologia deste estudo segue uma abordagem qualitativa e interpretativa, que visa desvendar significados, narrativas, argumentos e conceitos contidos em textos (Wiesner, 2022), buscando compreender o fenômeno em estudo por meio da interpretação da missão e da visão dos portais digitais de ONGs nos países estudados. Essa abordagem facilita um processo de pesquisa flexível e básico, visando gerar conhecimento sistemático e aprofundado no campo científico (Creswell & Creswell, 2017; Sampieri & Mendoza, 2018).

Resultados: A análise das perspectivas de governança e capital social nas declarações institucionais (missões e visões) de organizações não governamentais (ONGs) no Peru, Colômbia e México identificou padrões discursivos que refletiam as prioridades e abordagens predominantes.

Em relação ao capital social, observou-se uma ausência geral de referências em organizações nos três países. Na Colômbia e no México, todas as ONGs analisadas não o incluíram como categoria, enquanto no Peru, observou-se uma presença discreta, embora insuficiente para ser considerada significativa. Essa constatação foi reveladora, visto que o capital social é um componente essencial no desenvolvimento de comunidades resilientes e na promoção de processos sustentáveis de transformação social. Isso se reflete na Figura 1.

Em relação à governança, o México apresentou o maior número de organizações que não mencionaram esse conceito em suas declarações de missão ou visão, seguido pela Colômbia e, em menor grau, pelo Peru. Essa falta de referências foi marcante, considerando que as ONGs normalmente operam em ambientes de governança compartilhada e desempenham um papel relevante na facilitação de processos participativos, no controle social e na influência de políticas públicas. Isso se reflete na Figura 2.

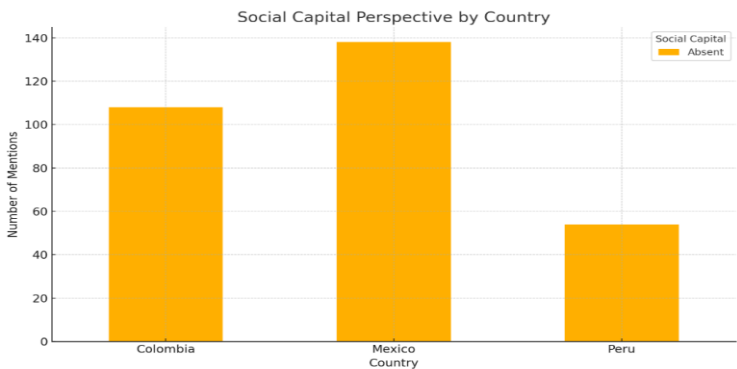


Figura 1: Perspectiva de capital social por país

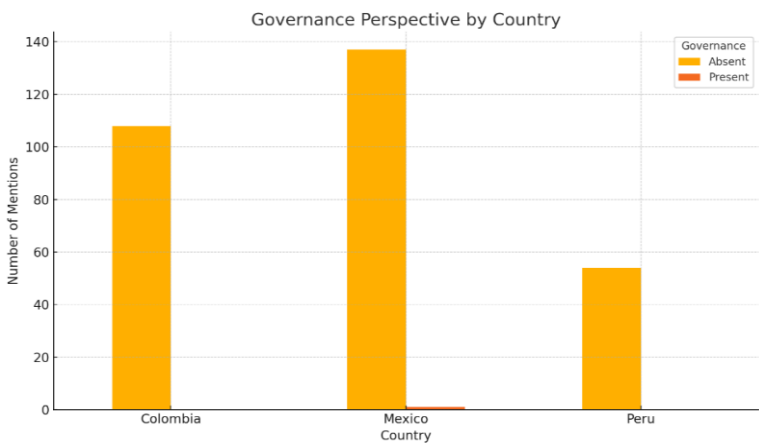


Figura 2: Perspectiva de Governança por País

A nuvem de palavras apresentada (ver Figura 3) identificou claramente a frequência e a relevância de determinados termos no discurso institucional das organizações analisadas, servindo como insumo qualitativo para análises temáticas posteriores.



Figura 3: Nuvem de palavras

Tabela 1: Visualização de Categorias e Subcategorias

Categoria	Subcategorias
Dimensão Social	• Pobreza • Fome • Dignidade • Igualdade • Sociedades pacíficas • Sociedades Justas • Inclusivas
Dimensão Ambiental	• Recursos naturais • Mudanças climáticas • Ambiente digno • Harmonia com a natureza

Foram identificadas subcategorias com fortes implicações éticas e sociais, como Dignidade, Pobreza, Fome e Igualdade, que se referem a direitos humanos fundamentais e refletem uma preocupação explícita com equidade e justiça social. Esses elementos não apenas reforçam o eixo Pessoas dentro da dimensão social, mas também se conectam com as noções de capital social e coesão comunitária

como condições necessárias para o desenvolvimento sustentável. Da perspectiva ambiental, termos como Mudanças Climáticas, Recursos Naturais, Meio Ambiente e Planeta denotaram o reconhecimento dos limites ecológicos e da interdependência entre ecossistemas e bem-estar humano.

Considerações Finais: Uma análise comparativa de iniciativas promovidas pela sociedade civil organizada (SCO) no Peru, México e Colômbia revelou que, apesar de compartilharem compromissos gerais com a Agenda 2030, as organizações apresentam diferentes níveis de desenvolvimento institucional, capacidade de coordenação e profundidade discursiva. Essas diferenças devem ser consideradas como insumos para a geração de estratégias de fortalecimento organizacional, a formulação de políticas públicas colaborativas e a construção de sistemas de governança que promovam a implementação efetiva, contextualizada e inclusiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Em relação aos desafios, ficou evidente que persistem lacunas significativas na formalização do papel das ONGs como agentes de governança. A ausência de conceitos-chave como capital social e governança participativa nas declarações institucionais sugere uma consciência limitada da necessidade de consolidar estruturas organizacionais que não apenas executem projetos, mas também influenciem o planejamento, a implementação e a avaliação de políticas públicas a partir de uma perspectiva multifatorial. Essas lacunas seriam o ponto de partida para que as instituições de ensino superior assumam a liderança como atores sociais relevantes na concepção de iniciativas de intervenção, como um Laboratório de Estudos Socioculturais para gerar planos de ação que apoiem a sociedade civil organizada na sistematização de seu conhecimento social e na condução de um processo de mapeamento social para fortalecer as diversas habilidades que os cidadãos possuem para uma governança eficaz que inclua a proteção ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH [ATLAS.ti v.9 Windows]. (2022). <https://atlasti.com>

Banerjee, A., Murphy, E., & Walsh, P. P. (2020). Perceptions of multistakeholder partnerships for the Sustainable Development Goals: A case study of Irish non-state actors. *Sustainability*, 12(21), 8872. <https://doi.org/10.3390/su12218872>

Bauknecht, D. et al., 2020. Exploring the pathways: Regulatory experiments for sustainable development – An interdisciplinary approach. *Journal of Governance & Regulation*, 9(3), 49–71.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 201). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications

Di Nauta, P., Iannuzzi, E., Milone, M., & Nigro, C. (2020). The impact of the sustainability principles on the strategic planning and reporting of universities: An exploratory study on a qualified Italian sample. *Sustainability*, 12(18), 7269. <https://doi.org/10.3390/su12187269>

Durston J., 2003. Qué es el Capital Social Comunitario. Santiago de Chile: CEPAL. Chile. Documento en línea Disponible: <http://www.ieclac.cl/publicaciones/>

Espinosa, C., & Rangel, G., 2022. What roles do civil society organizations play in monitoring and reviewing the Sustainable Development Goals? An exploration of cases from Ecuador, Colombia, and Argentina. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 5(1), 2143669. <https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2143669>

Fortune, K., Becerra-Posada, F., Buss, P., Galvão, L. A. C., Contreras, A., Murphy, M., & Rogger, C., 2018. Health promotion and the agenda for sustainable development, WHO Region of the Americas. *Bulletin of the World Health Organization*, 96(9), 621–626. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.204404>

Glandon, D., Meghani, A., Jessani, N., Qiu, M., & Bennett, S., 2018. Identifying health policy and systems research priorities on multisectoral collaboration for health in low-income and middle-income countries. *BMJ Global Health*, 3(e000970). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000970>

Grek, S., 2020. Prophets, saviours and saints: Symbolic governance and the rise of a transnational metrological field. *International Review of Education*, 66, 139–166. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09844-z>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P., 2014. Metodología de la investigación (6ª ed., pp. 102-256). McGraw-Hill.

Hilbrich, S., & Schwab, J., 2018. Towards a more accountable G20? Accountability mechanisms of the G20 and the new challenges posed to them by the 2030 Agenda. *International Organisations Research Journal*, 13(4), 7–38. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-04-01>

O contributo da Arqueoacústica e da Arqueomusicologia para uma educação pessoal e ambiental mais equilibrada

Fernando Augusto Coimbra

Instituto Terra e Memória, Instituto Politécnico de Tomar, Centro de Geociências - Universidade de Coimbra, Portugal

Autor para correspondência: f-coimbra@ipt.pt

RESUMO

Referencial teórico: Arqueoacústica, ou Arqueologia do Som, é uma área multidisciplinar que tem vindo a desenvolver-se desde os finais da década de 80 do século XX, interligando Arqueologia, Arqueomusicologia, Acústica, Educação, Psicoacústica e até Neurociência, refletindo um derrubar de fronteiras entre várias áreas do saber, que se tem verificado desde os anos 90. Em 1962, o filósofo Maurice Merleau-Ponty já tinha referido que o ser humano também faz parte do próprio ambiente, do qual fazem ainda parte várias sonoridades que se encontram presentes sob inúmeras formas nas nossas vidas, desde as origens da Humanidade. As nossas próprias emoções e sentimentos são largamente influenciadas pelos sons que nos rodeiam, provocando bem-estar ou mal-estar conforme eles sejam agradáveis ou desagradáveis. A música, com raízes desde a Pré-história, sendo uma organização intencional de diversos sons, utiliza diferentes tipos de ritmo, de harmonias e melodias, dando lugar a sentimentos, emoções, recordações e conexões profundas, o que pode contribuir para uma educação pessoal e ambiental mais equilibrada. De facto, já há mais de 2 500 anos, Platão argumentava que a música deveria fazer parte da educação do ser humano, com a finalidade de formar o seu carácter integral, tendo influência no intelecto e no desenvolvimento da consciência.

No século XX, o professor Sufi e músico indiano Hazrat Inayat Khan, falecido em 1927, afirmava que a percussão pode causar êxtase no ser humano, porque o som dos tambores incide diretamente no seu sistema nervoso, trazendo-o para uma determinada frequência (Devereux, 2001, p.63). Mais recentemente, o livro do psicoterapeuta nova-iorquino Robert Lawrence Friedman, intitulado *The healing power of the drum*, argumenta que a percussão pode ter um efeito no cérebro semelhante a um estado de meditação profunda, com efeitos benéficos para a saúde e o bem-estar (Friedman, 2000). Por outro lado, tem-se verificado que o canto em grupo, mesmo entre amadores, pode aumentar os níveis de neurohormonas como a dopamina, (responsável por sensações de prazer e recompensa), serotonina (reguladora dos estados de ânimo) e oxitocina (relacionada com relacionamento

social positivo), na sequência de investigação publicada na revista *Music & Medicine* (Kreutz, 2014). Os participantes em vários testes sobre grupos de canto comunitário relataram ainda um leque de melhorias de carácter psicológico, como, por exemplo, melhoria nos afetos, e de carácter físico, como mais energia, postura e respiração melhoradas, na sequência do canto em grupo, o que foi verificado através do preenchimento de questionários, tendo ainda fornecido saliva para testagem das neurohormonas referidas. Efetivamente, tem-se verificado um número crescente de estudos que investigam a relação entre música, bem-estar e saúde (MacDonald *et al.*, 2012).

No que diz respeito à Arqueologia da Música, como referiu o musicólogo Ian Cross (2001), muito do trabalho recente envolve necessariamente Arqueologia Experimental, tendo por base a produção de réplicas de instrumentos musicais.

Metodologia: Com base nos pressupostos teóricos acima, temos vindo a desenvolver uma metodologia baseada no uso de réplicas de tambores neolíticos em cerâmica, juntamente com outros instrumentos de percussão de carácter etnográfico e a produção de vocalizações, individuais ou em grupo, no âmbito de investigação em Arqueoacústica. Neste sentido já foram efetuados testes acústicos em locais diversos como a Gruta do Escoural, as Grutas da Moeda, a Gruta de Alcobertas, os hipogeus pré-históricos da Quinta do Anjo e de Carenque, entre outros sítios arqueológicos. Nas grutas referidas verificou-se que o simples bater de palmas e o uso de percussão corporal é amplificado pelo meio ambiente, que funciona como um amplificador, acontecendo o mesmo com as vocalizações.

Relativamente aos hipogeus, devido às suas características arquitetónicas, as sessões de percussão produziram uma ressonância de baixa frequência (sons graves), que teve como resultado uma sensação de profundo relaxamento entre os participantes (Coimbra, 2022).

Resultados: Os dados resultantes dos diversos testes referidos, foram posteriormente aplicados na organização de três workshops sobre ritmos e percussão (dois em Mação e um em Torres Vedras), todos de carácter interativo, onde o público teve a possibilidade de experimentar instrumentos como réplicas de idiofones paleolíticos, tambores diversos, maracas, chocalhos, pandeiretas e outros mais recentes. Os instrumentos foram distribuídos pelos participantes, formando grupos do mesmo tipo. Três músicos colocados no palco, incluindo o autor, marcaram um simples ritmo numa sequência repetida de “um, dois, três, quatro”, “um, dois, três, quatro”, que foi inicialmente executada apenas pelo grupo dos tambores. Seguidamente, entraram os chocalhos, depois as maracas e finalmente as pandeiretas. De início a percussão foi efetuada num ritmo constante, mas depois existiram períodos de aceleração e desaceleração. O resultado foi sempre de grande interesse e satisfação por parte do público, traduzindo-se num clima de relaxamento. Este tipo de workshops, que agora se apresentam apenas

de modo descritivo, são planificados com a intenção de reproduzir sessões de percussão semelhantes efetuadas em sociedades tradicionais da Ásia, da América do Sul e de África, durante diversos tipos de cerimónias e conhecidos através de investigação etnográfica (Coimbra, no prelo). De facto, no seio da maior parte das sociedades ditas tradicionais, todos produzem música, ao contrário das sociedades ocidentais onde apenas alguns o fazem.

Conclusões: É frequentemente admitido que a religação entre o ser humano e o ambiente tem um forte contributo na manutenção da saúde física e mental, surgindo por vezes alguns desequilíbrios psicofisiológicos através da falta dessa conexão. Em locais onde o acesso à natureza não se torna imediato, atividades como os workshops referidos e outras no âmbito da investigação em Arqueoacústica podem suprir essa falha. Por exemplo, no que diz respeito ao canto em grupo, tem sido argumentado que ele contribui para o reforçar de laços sociais (Tarr *et al.*, 2015; Coimbra, 2019). De facto, enquanto na sociedade ocidental a música é geralmente associada ao entretenimento e à cultura, em muitas sociedades tradicionais ela é uma parte integrante da vida diária, utilizada para transmissão de conhecimento, para recordar antepassados ou para regular atividades sociais, entre outras funções. É nosso objetivo recuperar essas tradições e colocá-las à disposição de todos, de modo interativo.

Para que haja uma educação ambiental mais equilibrada torna-se importante que primeiro se desenvolva uma educação pessoal baseada no religar do ser humano à natureza e no bem-estar individual, que pode ser obtido na sequência da utilização de sonoridades com determinadas características. Como dizia Ghandi, para mudar o mundo, primeiro é preciso mudar o indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coimbra, F.A., 2019. Sound as a factor of social cohesion among small human groups: some case studies since Prehistory till the present times. In: Oosterbeek, L. & Caron, L. (Eds.), *Resilience and Transformation in the Territories of Low Demographic Density*, Ceiphar, Tomar, pp. 181–193.

Coimbra, F.A., 2022. *Arqueologia do Som, Música e Metafísica*. Textiverso, Leiria.

Coimbra, F.A., no prelo. Rhythms and percussion since Prehistory till the present times. Notes of an interactive workshop. *11th Apbeleia International Seminar Proceedings*.

Cross, I., 2001. Music, mind and evolution. *Psychology of Music*, 29(1), 95–102.

Friedman, R.L., 2000. *The healing power of the drum*. White Cliffs Media Co, Reno.

Kreutz, G., 2014. Does Singing Facilitate Social Bonding? *Music & Medicine*, 6, 51–60.

MacDonald, R., Kreutz, G. & Mitchell, L. (Eds.), 2012. What is Music, Health, and Wellbeing and Why is it Important? In: *Music, Health, and Wellbeing*, Oxford University Press, pp. 3–11.

Tarr, B., Launay, J., Cohen, E. & Dunbar, R., 2015. Synchrony and exertion during dance independently raise pain threshold and encourage social bonding. *Biology Letters*, 11, 1–4.

Percepções de conexão à natureza e de bem-estar em caminhadas pedestres: estudo exploratório no âmbito da Ecologia Humana

Pedro Cuiça

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVS de Lisboa, Portugal

Autor para correspondência: pedrocuica.ua@gmail.com

RESUMO

Segundo a Hipótese da Biofilia, o género *Homo* foi formatado, emocional e cognitivamente, ao longo da sua evolução, para uma propensão inata de conexão à natureza. No entanto, o *Homo sapiens* revela-se uma espécie singular, tendo em conta a sua marcante e indissociável componente cultural, que assume uma enorme importância, nomeadamente nos domínios da estética, da ética e da espiritualidade.

O ato primal e primordial de andar a pé surge como uma atividade privilegiada para o (re)estabelecimento de conexão à natureza, mormente se desenvolvida em conjunto com outros exercícios e/ou técnicas complementares. A marcha bípede é um ato original (que remonta às origens), indissociável da história da humanidade e, no contexto da evolução das espécies, da própria ecologia humana. Caminhar trata-se de um atavismo inseparável da vivência de/do ser humano, da sua (inter)ligação à natureza, simultaneamente envolvente e de que é parte integrante, tal como da plena expressão da sua natureza corporal/mental. A motricidade, com base no caminhar em ambientes naturais, foi e continuará a ser profundamente estruturante da condição humana (Lieberman, 2015).

A conexão à natureza surge associada ao bem-estar e a diversos benefícios para a saúde e a atitudes pró-ambientais. Embora a relação entre a conexão à natureza, o Bem-Estar Subjetivo (BES), a saúde e as atitudes pró-ambientais tenha sido amplamente demonstrada, as formas específicas como se processa essa conexão ainda não são suficientemente claras (Lumber *et al.*, 2017). Será, pois, importante desenvolver investigação que promova a compreensão desse fenómeno, designadamente de práticas que catalisem e intensifiquem a desejável e pretendida conexão à natureza. Ademais quando existe evidência científica de que essa conexão pode ser estimulada de forma intencional (Fretwell & Greig, 2019).

É neste contexto que esta investigação envolve três grandes objetivos, uma pergunta central e três acessórias. Os objetivos são: (1) caracterizar os praticantes de caminhada e as caminhadas a partir da base de dados da Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal (FCMP); (2) identificar percepções de

conexão à natureza e BES decorrentes de caminhadas na natureza; (3) aplicar e avaliar método de caminhada sensorial como mediador de percepções de conexão à natureza e de BES. A questão central da investigação é: até que ponto as caminhadas influenciam de forma inata as percepções de conexão à natureza? E as três questões complementares são: (1) O silêncio contribui para a conexão à natureza e bem-estar?; (2) A atenção contribui para a conexão à natureza e bem-estar?; (3) A prática de exercícios sensoriais contribui para a conexão à natureza e bem-estar?

Considerando os objetivos e as questões de investigação, foi desenvolvida e implementada uma estratégia de trabalho com base no estabelecimento e operacionalização de uma metodologia ancorada num inquérito por questionário *online*, na observação participante de caminhadas e em questionários de campo subsequentes, tal como em entrevistas a alguns participantes nas referidas caminhadas. Na sequência da obtenção dos dados provenientes das diferentes “ferramentas” indicadas, procedeu-se à discussão dos resultados e às respetivas conclusões.

Os objetivos da investigação foram concretizados, tendo em conta o seu cariz exploratório: (1) foi obtida e caracterizada uma amostra de 450 praticantes de caminhada e como estes desenvolvem a sua prática; (2) foi identificada uma ampla variedade de percepções de conexão à natureza e de bem-estar subjetivo decorrentes da prática de caminhada na natureza e (3) foi aplicado no terreno e avaliado um método de caminhada sensorial como mediador de percepções de conexão à natureza e bem-estar subjetivo.

A questão principal, sobre até que ponto as caminhadas influenciam de forma inata as percepções de conexão à natureza e o BES não obteve uma resposta inequívoca: o simples ato de caminhar na natureza proporciona conexão à natureza e bem-estar subjetivo, mas a aplicação de determinados exercícios pode aumentar de forma significativa essa conexão e bem-estar.

As três questões complementares da investigação, sobre se o silêncio (não falar), a atenção e exercícios sensoriais contribuem para a conexão à natureza e para o bem-estar foram respondidas de forma afirmativa e confirmadas através da triangulação de diferentes “métodos” (questionário *online*, observação participante, questionários de campo e entrevistas), mas será razoável assumir alguma prudência na interpretação desses resultados; tendo em conta, designadamente, alguns dos resultados obtidos em campo. Salienta-se a consistência dos resultados de que em ambos os tipos de caminhadas – Caminhadas de Controlo (CC) e Caminhadas Sensoriais (CS) – a generalidade dos respondentes indica estar mais calmo no final da atividade.

As respostas aos inquéritos de campo não permitiram diferenciar de forma consistente os resultados das CC e das CS. Os dados sugerem, todavia, que

existem evidências de que o método de CS funciona como mediador de percepções de conexão à natureza e BES, mas será importante aplicar novas estratégias de investigação e experiências fenomenológicas no terreno, designadamente mais profundas e prolongadas no tempo, com vista a obter resultados mais robustos.

As respostas aos testes CNS – Connecteness to Nature Scale, INSS – Inclusion of Nature in Self Care e posição do ser-humano em relação aos outros seres vivos, tal como as questões sobre “fazer parte na natureza, pertença ao meio e ligação ao todo”, revelam uma elevada literacia no âmbito da ética ambiental, de acordo com o perfil da amostra, nomeadamente no que concerne os elevados graus de escolaridade.

Os resultados obtidos, apesar de exploratórios, poderão possibilitar o desenvolvimento de um método acessível à generalidade das pessoas, que promova a sua conexão à natureza e o seu bem-estar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

Fretwell, K., Greig, A., 2019. Toward a better understanding of the relationship between individual's self-reported connection to nature, personal well-being and environmental awareness. *Sustainability* 11, 1386.

Lieberman, D.E., 2015. *A história do corpo humano – evolução, saúde e doença*. Temas & Debates, Lisboa.

Lumber, R., Richardson, M., Sheffield, D., 2017. Beyond knowing nature: contact, emotion, compassion, meaning, and beauty are pathways to nature connection. *PLoS ONE* 12(5).

Saber, Ver, Temer e Brincar. Da literacia, representações e experiências das crianças sobre herpetofauna em espaço urbano

Sofia Dias^{1*}, Rosalina Pisco Costa^{1,2}, Natália Melo^{1,3}

¹ Universidade de Évora

² CICS.NOVA.UÉvora – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais

³ ARTERIA_LAB; Instituto de História Contemporânea - UÉvora / IN2PAST

* Autor para correspondência: m42112@alunos.uevora.pt

RESUMO

Esta comunicação visa apresentar os resultados preliminares de um projeto em curso com o objetivo de compreender o lugar da socialização ambiental na literacia, representações e experiências das crianças em torno da herpetofauna em espaço urbano. Este projeto decorre no contexto mais amplo da investigação conducente à conclusão do mestrado em sociologia na Universidade de Évora, pela primeira autora, com supervisão da segunda e terceira autoras.

Em termos teórico-conceptuais, o projeto é informado pela sociologia, especificamente por contributos plurais que advêm da intersecção entre a sociologia da cultura, sociologia da educação, sociologia ambiental, sociologia da infância e da família. A relação entre os seres humanos e os animais é uma relação permanentemente (re)construída pelo contexto sociocultural. “Os sapos urinam para os nossos olhos e ficamos cegos!”; “As osgas são venenosas!”; “As salamandras nascem do fogo...” são exemplo de expressões que reificam mitos e crenças transmitidas de geração em geração.

O território português tem sido marcado por um processo crescente de urbanização. Este movimento, que do ponto de vista sociológico podemos designar como “cultura urbana” (Samagaio, 2004) tem repercussões ao nível da socialização ambiental da criança, já que, particularmente na relação com animais, com exceção dos animais de companhia, cria frequentemente um distanciamento, mediado por via de crenças, mitos e superstições populares, o que pode ter impactos negativos na preservação da biodiversidade (Oliveira, 2023).

Na designada sociedade ocidental contemporânea, em linha, aliás, com o reconhecimento dos direitos plasmados na Convenção dos Direitos das Crianças (ONU, 1989), a criança é perspectivada como um ator social ativo, capaz de comunicar e de produzir ideia sobre o mundo. A contribuição da Sociologia da Infância trouxe uma reflexão em torno da capacidade de participação das crianças em problemas da esfera familiar, escolar e comunitária, designadamente a mobilização e intervenção em questões de política ambiental.

A socialização ambiental pode ser entendida como um processo amplo que envolve diferentes agentes sociais (família, escola, media) e, nesse contexto, pode ter uma dimensão formal ou informal. Em particular, a escola tem um papel importante no que diz respeito à construção das aprendizagens, representações e experiências das crianças. Em Portugal, na disciplina do Estudo do Meio do 1.º ano do ensino básico tratam-se temas como o ambiente natural e o território de vivência. No documento sobre o currículo, *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o perfil dos alunos* (2018), entre os demais conceitos, capacidades e atitudes esperadas durante as aprendizagens, destacam-se as seguintes: “investigar, através da observação e comparação *in situ* e em sala de aula, manifestações de vida, distinguindo seres vivos de seres não vivos, e reconhecendo a sua diversidade” e ainda “reconhecer que os seres vivos têm necessidades básicas, distintas, em diferentes fases do seu desenvolvimento”.

Com foco naquele que é o olhar e a voz das crianças sobre a coexistência e familiaridade com a natureza, nomeadamente com anfíbios e répteis (Herpetofauna), e no seguimento da revisão da literatura, foi possível identificar que esta temática tem sido pouco estudada, principalmente em Portugal e no âmbito da Sociologia da Infância. Segundo Mafra e Moreno (2019), face ao momento em que se vive, considerando o agravamento dos problemas ambientais, já não basta a proliferação de informação e estar a par desta. É emergente fazer uso dos conhecimentos a favor do ambiente e, leia-se, a favor do nosso planeta. A mudança de comportamentos, a partir de aprendizagens ricas em conhecimento científico, contribuem para a conservação das espécies. Conforme explicam os mesmos autores, a literacia é um conceito em que se subentende a aquisição de conhecimentos e processos considerados essenciais à vida quotidiana. Devem ser consideradas todas as formas de aprendizagem, desde a formal à informal. A partir da análise dos currículos escolares e das agendas dos temas atuais, conclui-se que a temática em torno do ambiente está presente. A par deste dado, e segundo Gomes, “o modo de atuação e as experiências infantis são parte de uma teia de interdependências”, ou seja, a socialização estende-se às práticas culturais da sociedade por via das interações entre crianças e de todos os diferentes grupos sociais.

Deste modo, e considerando todo o processo de socialização com foco naquele que é o olhar da criança, importa compreender e refletir sobre as seguintes questões: Quais são os conhecimentos das crianças em torno da herpetofauna em espaço urbano? Qual é o contributo dos diferentes agentes de socialização (família, escola, pares, media, etc.) para a construção dos conhecimentos, representações e experiências em torno da herpetofauna? Quais as experiências das crianças com a herpetofauna em espaço urbano? Como é que esses saberes e as suas experiências

podem ser mobilizados para a construção de referenciais de educação ambiental, tendo em vista o desenvolvimento sustentável?

A fim de responder a estas questões, metodologicamente, foi desenhado um estudo sociológico exploratório, de tipo qualitativo e corte transversal com o objetivo principal de conhecer e analisar os conhecimentos, representações e experiências em torno da herpetofauna em espaço urbano. Para a recolha de dados, optou-se por uma triangulação metodológica criativa (Kara, 2015) entre a aplicação de uma entrevista-conversa (Saramago, 2001) e, num segundo momento, a gamificação apoiada em técnicas de storytelling e desenho infantil. A seleção de casos foi orientada através do desenvolvimento de um estudo de casos múltiplos por contraste-aprofundamento (Guerra, 2006). Assim, ambos os instrumentos de recolha de dados foram aplicados a um conjunto de crianças selecionadas intencionalmente na cidade de Évora (intramuros e extramuros, considerando a cidade em contexto urbano e rural), de forma a maximizar os perfis socioculturais de pertença, designadamente a zona de residência e nacionalidade da criança e/ou dos membros do agregado familiar, considerando experiências culturais adquiridas noutros países e regiões do mundo. Procura-se, deste modo, captar a pluralidade das culturas da infância (Sarmiento et al., 2017), as quais decorrem da diversidade dos contextos da socialização infantil. As crianças têm entre 7 e 11 anos, idade em que a criança possui uma base cognitiva sólida, mas ao mesmo tempo flexível conseguindo inter-relacionar as representações mentais sobre casos concretos, de acordo com as fases do desenvolvimento descritas por Jean Piaget. Os dados foram explorados com recurso a análise qualitativa de conteúdo, sublinhando que esta análise e a sua interpretação no campo da pesquisa qualitativa não tem como finalidade narrar a opinião dos indivíduos, mas sim explorar essas opiniões com base nas suas representações sociais sobre o tema em análise.

Os resultados exploratórios permitem identificar conhecimentos díspares das crianças em torno da herpetofauna em espaço urbano, assim como contributos diversificados a partir dos diferentes agentes de socialização (família, escola, pares, media, etc.) para a construção dos conhecimentos, representações e experiências em torno da herpetofauna. São descritas experiências mais episódicas que regulares entre as crianças e a herpetofauna em espaço urbano, ao mesmo tempo que se identificam algumas tensões entre os saberes do quotidiano, assentes na tradição cultural, familiar e senso comum em sentido amplo e o saber científico adquirido em contexto escolar.

No final, espera-se que a participação neste congresso permita partilhar conhecimento entre pares, contribuir para uma reflexão e discussão informada sobre o processo de construção social da literacia e socialização ambiental e, deste modo, pensar coletivamente a resposta à última questão de investigação, designadamente, como é que os saberes e as experiências de crianças sobre a

herpetofauna em contexto urbano podem ser mobilizados para a construção de referenciais de educação ambiental, tendo em vista o desenvolvimento sustentável?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Direção-Geral da Educação, 2018. *Aprendizagens essenciais | articulação com o perfil dos alunos – estudo do meio*. <https://dge.mec.pt/1o-ciclo-do-ensino-basico-geral>

Guerra, I., 2006. *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo*. Princípios.

Kara, H., 2015. *Creative research methods in the social sciences: a practical guide*. Policy Press, Bristol.

Mafra, P., Moreno, M., 2019. Literacia ambiental: uma necessidade para uma sociedade ambientalmente activa. *EDUSER: Revista de Educação* 11(2). <https://doi.org/10.34620/eduser.v11i2.133>

Oliveira, A., 2023. Os mitos e lendas em torno das criaturas fantásticas no ecossistema Montado. *MED Blog – Ciência na Sociedade*. <https://www.med.uevora.pt/pt/os-mitos-e-lendas-em-torno-das-criaturas-fantasticas-no-ecossistema-montado/>

Organização das Nações Unidas, 1989. *Convenção sobre os direitos da criança*. https://www.unicef.pt/media/2766/unicef_convenc-a-o_dos_direitos_da_crianca.pdf

Samagaio, F., 2004. Os (novos) problemas sociais da infância. *V Congresso Português de Sociologia*. https://aps.pt/wp-content/uploads/2017/08/DPR4628eb28f1b3c_1.pdf

Saramago, S., 2001. Metodologias de pesquisa empírica com crianças. *Sociologia, Problemas e Práticas* 35, 9–29. <https://scielo.pt/pdf/spp/n35/n35a01.pdf>

Sarmento, M., Fernandes, N., Tomás, C., 2017. Figuras de niños y niñas en la sociología de la infancia em Portugal. *Sociedad e Infancias* 1, 39–59. <https://doi.org/10.5209/SOCI.56363>

Arte, Paisagismo, Saberes Tradicionais e Espiritualidade: Diálogos para a Construção de Vivência Ecológica

Wellington Dias

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Autor para correspondência: granverd@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho propõe uma reflexão sobre as intersecções existentes entre arte, meio ambiente, educação e formação humana, trazendo ainda a relação com os Saberes Tradicionais e o conceito das dimensões humanas como constituintes da integralidade do ser. Parte-se do princípio de que a arte é uma linguagem universal capaz de mobilizar percepções, interações harmônicas e atitudes em relação ao mundo natural, promovendo a integração entre homem e natureza de forma transformadora. Diante de uma preocupação humana com a saúde e a qualidade de vida, podemos indagar se existem condições de tratar esse tema e pensar em um futuro mais promissor para humanidade sem uma conexão saudável com o meio ambiente? Nesse sentido o que fundamenta os estudos e práticas que apresentamos é o reconhecimento que a constituição humana é complexa e constituída de dimensões para além do mundo material denso (Röhr, 2013), o que provoca um novo modo de agir do ser humano em relação planeta. Assim, falar em plenitude e bem-estar engloba mais do que ocupar-se de questões básicas de manutenção da vida numa dimensão mais densa, mas requer o desenvolvimento de uma percepção que se alicerça no sentido da “Cosmovisão”, muito comum aos povos originários e afrodescentes. Entretanto, trazemos aqui o termo “espiritualidade”, que não se refere a questões religiosas, mas reconhecidamente como uma das dimensões básicas do ser humano na sua integralidade (Röhr, 2013). Quando é citado o termo formação humana, entende-se aqui não apenas o seu viés material, econômico e técnico, mas um processo de formação ética e estética, que exige mudanças nos modos de viver, produzir e se relacionar com a vida no planeta Terra. Nesse contexto, a Arte, em seu sentido mais amplo e profundo, desempenha papel estratégico na sensibilização e na formação de subjetividades mais comprometidas com a percepção e preservação da vida em todas as suas manifestações e formas. Como destaca Félix Guattari (1990), é urgente um novo paradigma que articule ecologia integral e integrada, propondo um reposicionamento da subjetividade humana frente ao planeta.

O campo da *Arte Ambiental*, como uma vertente da Arte Contemporânea, demonstra como um artista engajado pode explorar possibilidades mais naturais

para seu processo criativo. Autores como Suzi Gablik (1991) e Lucy Lippard (1997) apontam para uma “estética ecológica” que rompe com os paradigmas modernos de autonomia artística, propondo práticas engajadas, colaborativas e comunitárias. Assim, a arte torna-se também uma ferramenta de formação humana abraçando também a educação ambiental como um fundamento, criando experiências sensoriais e críticas que ampliam a compreensão das relações entre arte, cultura e natureza.

Nesse sentido, o conceito de Biofilia emerge como um campo para a criação artística e de pesquisa multidisciplinar que busca abrir caminhos para ampliar o sentido da vida para outro lugar, mais sensível ao consenso da real natureza humana e da unidade incontestável com a vida cósmica. Segundo Morin (2001), é necessário desenvolver um sentido de cosmo ética e perceber os sistemas vivos como redes interdependentes e complexas. A inserção da arte nesse processo amplia o alcance da prática artística, permitindo o envolvimento intrínseco com os temas que promovem a harmonia entre a experiência humana e a vida planetária.

A consciência ecológica ampliada para a integralidade humana aponta que práticas mais conscientes por parte dos artistas, que conectam em seus trabalhos arte e meio ambientes favorecem reflexões para além das causas socioambientais. Como afirma Gallo (2003), a arte possibilita a elaboração simbólica da realidade, sendo uma via potente para o trabalho com temas transversais, como a espiritualidade, a sustentabilidade e uma visão holística da vida. Produções artísticas em conexão com o meio ambiente, a partir de intervenções em espaços naturais, interações com o universo dos jardins temáticos e mesmos dos quintais pedagógicos são exemplos de como a Arte Ambiental pode contribuir para a construção dessa consciência ecológica ampliada.

Essa apresentação debruça-se sobre a experiência de construção de um jardim temático dentro de uma instituição de ensino superior, O Jardim Mandala da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O trabalho é o resultado de um percurso de formação e pesquisa que percorre mais de uma década unindo fases dos percursos nos campos das Artes Visuais, da Pedagogia e na pós-graduação. Esse jardim congrega em sua concepção algumas possíveis relações entre arte, paisagismo ecológico, educação e saberes tradicionais. Composto por um acervo de mais de 130 variedades de plantas medicinais, aromáticas e outras utilizadas nos rituais religiosos da cultura indígena e afrodescendente, esse projeto constitui-se num vasto campo de trabalho, pesquisa e produção artística ocupando o lugar de proponente de processos para a qualificação da vida acadêmica no cotidiano da instituição onde foi implantado. Em diálogo com os povos tradicionais o projeto do Jardim Mandala UFMG desempenha um papel relevante para a formação multidisciplinar e transversal da comunidade acadêmica interna e externa,

configurando-se como um legítimo espaço alternativo de aprendizagem e produção de conhecimentos.

Dessa forma, o presente trabalho reflete que a união entre os campos da arte, do paisagismo e educação podem contribuir significativamente para trazer provocações reflexivas para a formação de sujeitos mais sensíveis, críticos e comprometidos com a preservação da harmonia da vida planetária. Ao ativar a imaginação e a sensibilidade, a arte de fazer jardins permite a reconstrução de vínculos afetivos com a natureza e estimula modos de vida mais sustentáveis, sendo, portanto, uma aliada na construção de um futuro onde homem e natureza estejam plenos nas suas relações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gablik, S., 1991. *The reenchantment of art*. New York: Thames and Hudson.

Guattari, F., 1990. *As três ecologias*. Campinas: Papirus.

Lippard, L., 1997. *The lure of the local: senses of place in a multicentered society*. New York: The New Press.

Morin, E., 2007. *Introdução ao pensamento complexo*, 3rd ed. Porto Alegre: Sulina.

Nêgo Bispo: vida, memória e aprendizado quilombola, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nZrMX2PeGhk>. Acesso em: 31 jan. 2022.

Röhr, F., 2013. *Educação e espiritualidade: contribuições para uma compreensão multidimensional da realidade, do homem e da educação*. Campinas, SP: Mercado das Letras.

Saberes tradicionais. Antônio Bispo dos Santos/Nego Bispo, 2018. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/saberes-tradicionais-antonio-bispo-dos-santos-nego-bispo/>. Acesso em: 31 jan. 2022.

3 anos de Healthy Ambiente: o que está a mudar no IPBeja?

Anabela Durão^{1,2,3*}, Teresa Borrvalho^{1,2,4}, Augusto Lança^{1,5}, João Portugal^{1,6}, Isabel Patanita^{1,6}, Lucas Lausus¹, Albertina Raposo^{1,2,3}

¹ Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² CREATE - Center for Sci-Tech Research in EArth sysTem and Energy, Polo IPBeja, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal

³ MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET¹ - Aquatic Research Network Associate Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal

⁴ Fiber Materials and Environmental Technologies - FibEnTech-UBI, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

⁵ CEAUP – Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto, Portugal

⁶ MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Évora, Portugal

* Autor para correspondência: adurao@ipbeja.pt

RESUMO

A responsabilidade social e a sustentabilidade ambiental são pilares fundamentais para uma instituição de ensino comprometida com a formação cidadã e com o futuro do planeta. A adesão ao Programa Healthy Campus - Federação Internacional do Desporto Universitário (FISU) em 2022, permitiu ao Instituto Politécnico de Beja (IPBeja) trabalhar diversos domínios (FISU, 2023), tendo atingido, 2023, a mais alta certificação (Platina). O trabalho desenvolvido pelo grupo Healthy Ambiente (HA), no domínio Ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social, tem dado um forte impulso para a melhoria destes aspetos (Durão *et al.*, 2025). O domínio de ação alargado a áreas tão disparees como ambiente, sustentabilidade e responsabilidade social, pensar e agir de forma transdisciplinar e sistémica, é crucial.

A transdisciplinaridade permite o desenvolvimento de novos conhecimentos, teorias e quadros que transcendem as contribuições de conhecimentos disciplinares únicos ou integrados (Klein, 2018). Depende do contexto e, quando engloba atores sociais fora da academia, promove a interação e criação de conhecimento (Guimarães, *et al.*, 2024). O envolvimento das partes interessadas e a utilização de técnicas participativas é cada vez mais incorporada em reuniões, workshops ou outros tipos de sessões de diálogo. Tal permite a aprendizagem, a partilha de conhecimentos e a introdução de novos comportamentos na vida

quotidiana dos indivíduos, das comunidades ou das organizações, ou mesmo na investigação.

A responsabilidade social constitui um dos requisitos de qualquer organização e deve contribuir para o equilíbrio entre o crescimento económico, o bem-estar da sociedade e o ambiente (ORSIES, 2018).

O objetivo deste trabalho é dar a conhecer e sistematizar o trabalho desenvolvido pelo grupo HA durante os três anos de existência, como forma de análise crítica e construtiva sobre o mesmo, com enfoque nos Indicadores da FISU, metas a alcançar e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) trabalhados.

A metodologia utilizada, baseada no estudo de caso (Creswell & Cheryl, 2017) assenta na descrição pormenorizada do trabalho desenvolvido em 2022-2024. As atividades obedecem a um trabalho prévio entre os atores da comunidade que, em conjunto, discutem, com base no diagnóstico e nos indicadores monitorizados pela FISU, e elaboram o plano de ação anual. A partir daí, preparam-se, desenvolvem-se e acompanham-se as atividades delineadas. O plano de ação, tem em conta, o público alvo, o contexto e as diferentes áreas de oferta formativa de modo que toda a comunidade se sinta incluída.

Os resultados revelam a incidência maioritária nos ODS 4 e 17 (Tabela 1).

Algumas atividades são efetuadas de forma contínua e/ou com uma periodicidade anual, e.g. workshops, caminhada, plantação e manutenção do Jardim, etc. A campanha “À Terça é na Cesta” permite semanalmente a recolha de bens não perecíveis, que são distribuídos anonimamente nas residências de estudantes. As ações de sensibilização de consumo responsável (água, energia, zero resíduos) contribuem para a promoção do uso eficiente destes recursos. As atividades desenvolvidas potenciam a adesão de novos parceiros (internos e/ou externos) e reforçam a capacidade de resiliência e ação climática. O processo de implementação destas boas práticas, apresenta-se no formato de relações colaborativas de trabalho, de sinergias criadas a diferentes níveis e num compromisso com o ambiente que é agora reconhecido e validado pela FISU.

Conclui-se que os trabalhos desenvolvidos constituem boas práticas institucionais para a área de ambiente, sustentabilidade e responsabilidade social. Enfatiza-se o papel do Healthy Campus em geral e do Healthy Ambiente em particular como agente ativo promotor da alteração comportamental com vista à promoção de uma comunidade e de uma instituição mais sustentáveis na senda da transformação social que se deseja. O projeto permite assim, valorizar os vários domínios científicos e técnicos presentes na Instituição e contribuir para a construção de conhecimento, podendo ser impulsionador de um Plano de Sustentabilidade que a IES venha a adotar.

Tabela 1. Atividades desenvolvidas de acordo com o indicador, meta estipulada e ODS associados

Indicador	Meta/objetivo	ODS	Atividade
Acessibilidade #95	Diagnóstico de zonas de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida	10	Recomendação de melhoria aos serviços competentes
Inclusão e coesão social (bem-estar) #96	Criação de espaço solidário	1, 2	À Terça é na Cesta
		10	Espaço de partilha de roupa, calçado e material escolar
	Sensibilização para um estilo de vida saudável e necessidade de cuidar do Ambiente	5, 13, 15	Workshop, seminários e ações de sensibilização
		10	Plantação e manutenção do Jardim*
	Promoção de atividades ao ar livre	10	Piqueniques
		4	Aulas ao ar livre *
	Promoção e integração de estudantes	4, 14, 15	Visitas de campo *
		3, 14	Caminhadas *
		4	Modificação do espaço na sala de aula
		13, 15	Concurso de fotografia
		17	Desenvolvimento de parcerias *
Mobilidade sustentável #97	Sensibilização para o <u>carpooling</u> , Diagnóstico dos meios de locomoção estudantil	11	Elaboração de cartaz
		13	Estimativa da pegada carbónica no campus
Espaços verdes e azuis atrativos # 98	Promoção e Conservação da biodiversidade no campus	15	Sementeiras de Quercus para reflorestação, plantação e manutenção do Jardim *
		15	Plantação de espécies nativas (jardim mediterrânico e criação de minifloresta. *
	Reforçar a capacidade de resiliência e ação climática	4, 13	Monitorização de fauna auxiliar das culturas hortofrutícolas *
		15	Construção e instalação de abrigos para insetos e morcegos
Sustentabilidade e utilização de infraestruturas e recursos #99-	Promoção do uso eficiente da água	6,	Monitorização do consumo de água *
		6, 11	Sensibilização da pegada hídrica *
		11	Workshops temáticos *
		6	Instalação de dispensadores de água
		17	Desenvolvimento de parcerias
Redução do Consumo energético e Resíduos #100	Zero resíduos	11	Comunicação interna via EDOC
		12	Controlo, sensibilização, redução do uso do papel
	Promoção do uso responsável de energia elétrica	11	Monitorização do uso de energia *
		12	Formação sobre compostagem
		7, 14	Workshops temáticos *
		13	Colocação de <u>rolhões</u>
		7	Substituição gradual de lâmpadas *
		17	Desenvolvimento de parcerias *

*atividades realizadas anualmente

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Creswell, J.W., Poth, C.N., 2017. *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, 4th ed. SAGE Publications, United Kingdom. ISBN 978-1506330204.

Durão, A., Borralho, T., Raposo, A., 2025. Healthy Campus: A Contribution to the Environment, Sustainability, and Social Responsibility Practices at the IPBeja in Portugal. *Sustainability*, 17(3), 862. <https://doi.org/10.3390/su17030862>

FISU - Fédération Internationale du Sport Universitaire, 2023. Healthy Campus Standard. Available at: https://www.fisu.net/app/uploads/2023/08/healthycampus_regulations_30.pdf [Accessed 22 Jun. 2024].

Guimarães, M.H., Jacinto, G., Isidoro, C., Pohl, C., 2025. Assessment of transdisciplinarity by its participants: the case of Tertúlias do Montado, Alentejo, Portugal. *Sustainability Science*, 17, 862. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01451-9>

Klein, J.T., 2018. Learning in Transdisciplinary Collaborations: A Conceptual Vocabulary. In: Fam, D., Neuhauser, L., Gibbs, P. (Eds.), *Transdisciplinary Theory, Practice and Education*. Springer, Cham, Switzerland, pp. 11–23.

ORSIES - Observatório sobre Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior, 2018. *Livro Verde*. SA Press Forum – Comunicação Social. ISBN 978-972-8976-05-7.

Os autores agradecem à FCT-Fundação para a Ciência e a Tecnologia pelo financiamento dos seguintes Centros de Investigação:

CREATE - Center for Sci-Tech Research in EArth sysTEm and Energy (UIDB/06107/2023); FibEnTEch-UBI - FinEnTEch-Fibrous Materials and Environmental Technologies (UIDB/00195/2020) (<https://doi.org/10.54499/UIDB/00195/2020>); MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (UIDP/04292/2020) (<https://doi.org/10.54499/UIDP/04292/2020>) e o Laboratório Associado ARNET – Aquatic, LA/P/0069/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0069/2020>)

Educação Intercultural, Democracia Cultural e Cidadania Global: o caso de um projeto de diálogo cultural no ensino superior

Ana Paula Figueira^{1*}, Ana Isabel Rodrigues², Victor Figueira², Luís Mendonça de Carvalho¹

¹ Instituto Politécnico de Beja, Instituto de História Contemporânea - IHC, Portugal

² Instituto Politécnico de Beja/Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Turismo – CíTUR, Portugal

* Autor para correspondência: apf@ipbeja.pt

RESUMO

Referencial Teórico: O mundo está a mudar de forma significativa e rápida. Este ambiente, de mudança de paradigmas, é propício a discussões intensas e plurais. A educação é uma das questões suscitadas e ocupa uma posição central no debate. É conhecida a indispensabilidade de a educação no século XXI procurar formar cidadãos habilitados a relacionar-se em múltiplos e diferentes contextos culturais, a construir respostas, assentes numa consciência crítica, para os desafios da globalização, assim como de adotar atitudes e comportamentos em defesa de sociedades mais justas, inclusivas e sustentáveis. Neste contexto, a educação intercultural numa “perspetiva crítica e emancipatória, que respeite e promova os direitos humanos e articule relações relativas à igualdade e à diferença” (Candau, 2008:53), assume um papel primordial. Ela é condição *sine qua non* para a existência e exercício de democracia cultural numa sociedade onde a admissão de todos os grupos deve prevalecer, tal como o respetivo direito de expressarem e participarem nos processos culturais. Segundo Canclini (1995) a cultura deve ser entendida como um processo de junção multinacional, de diversas partes flexíveis, com características que qualquer cidadão de qualquer país, religião ou ideologia possa ler e utilizar. Da mesma forma que ser cidadão não respeita apenas aos direitos reconhecidos pelo aparelho de Estado aos nascidos num território, mas também às práticas sociais e culturais que conferem um sentimento de pertença ou de diferença, devendo ser reconhecida legitimidade a todos na construção do espaço público, de políticas de identidade e, neste sentido, de cidadania global. Transversais a esta tese, encontram-se conceitos como equidade/ justiça social e literacia ambiental, esta última extravasando o domínio técnico e científico quanto ao ambiente, incluindo também a compreensão crítica nas relações culturais com a natureza, o que é variável em função da visão do mundo dos diferentes povos: Santos *et al.* (2006:15) referem a existência de uma crise epistemológica da ciência

moderna, cuja resposta “passa pela aposta num multiculturalismo progressista que saiba reconhecer as diferenças culturais e de conhecimento, e construa de modo democrático as hierarquias entre elas”, permitindo que a ciência possa conversar, sem reprovação de qualquer um dos lados, com outras formas de conhecimento e de saber, possibilitando assim a emergência de “ecologias de saberes” ou “novas configurações de conhecimento”. Neste enquadramento, a Aprendizagem Baseada em Projetos (Project-Based Learning – PBL), (Trindade, 2014; Costa, 2019; Almeida *et al.*, 2022) configura-se como uma abordagem pedagógica orientada para a compreensão e resolução de um problema, que encoraja a construção do conhecimento de forma conjunta e participada, que apela ao comprometimento e à responsabilidade dos estudantes, contribuindo para o aumento e amadurecimento de competências de cidadania activa, ajustadas aos desafios sociais, culturais e ecológicos contemporâneos.

Metodologia: O projecto, designado “KAMSAMNIDÁ – Coreia do Sul”, foi desenvolvido com estudantes da Licenciatura em Turismo (Escola Superior de Tecnologia e Gestão/Instituto Politécnico de Beja), no âmbito das unidades curriculares de Eventos e Protocolo e Turismo Internacional. Recorreu-se à metodologia PBL, centrada na resolução de um desafio real: entender, caracterizar e retratar uma cultura muito diferente da cultura ocidental - no caso, a cultura sul-coreana -, levando à reflexão relativa às consequências educativas, sociais e ambientais desse encontro cultural. Incluiu uma mesa-redonda, um lanche de gastronomia sul-coreana e alentejana, assim como a realização de ensaios curtos sobre temas que identificam a Coreia do Sul, apresentados numa exposição, em formato poster. Esta última atividade, desenvolveu-se de acordo com as seguintes fases: 1. Investigação inicial: para início dos trabalhos, as docentes apresentaram alguns temas com vista a despertar o interesse dos estudantes, levando-os à formação de grupos para, de seguida, cada um desses grupos definir uma pergunta de partida, suportada em pesquisa autónoma relativa a aspetos culturais, históricos, sociais, ambientais e educativos da Coreia do Sul; 2. Comparação crítica: para encontrarem respostas, analisaram as diferenças e as semelhanças com o seu próprio contexto sociocultural, incluindo as relações com o ambiente, com a sociedade e com a governação e poder; 3. Produção criativa: criaram os posters e discutiram os resultados com os colegas; 4. Avaliação formativa e reflexiva: participaram em sessões de auto e heteroavaliação, focadas no processo de aprendizagem, na colaboração e nas descobertas sobre si e sobre o outro. Neste sentido, a metodologia respeitou princípios de investigação qualitativa e abordagem participativa, enfatizando as interpretações dos estudantes relativas à experiência vivida seguindo, pois, uma perspetiva interpretativa.

Resultados: Obtiveram-se resultados diversos e relevantes, tanto no que respeita ao desenvolvimento de competências individuais e interpessoais, como quanto à

mudança de percepções culturais e sociais. Destacam-se: a) Tolerância intercultural: os estudantes revelaram uma maior compreensão da complexidade cultural e ultrapassaram interpretações estereotipadas sobre a Ásia e a Coreia do Sul; b) Consciência crítica: surgiram reflexões sobre direitos das mulheres, taxas de natalidade, desigualdades sociais, diversidade e tolerância religiosas, articulação entre a tradição e a modernidade, normas educativas e concepções ambientais distintas daquelas que marcam o contexto ocidental; c) Valorização da diversidade: revelaram que a sua tolerância e respeito por valores e por práticas diferentes aumentou, admitindo o potencial educativo do convívio com o que é diferente; d) Apropriação do conhecimento: os posters revelaram criatividade e comprometimento no tratamento das temáticas escolhidas; e) Autonomia e colaboração: os estudantes valorizaram o processo autónomo e o trabalho em grupo como meios eficazes de aprendizagem. Estes resultados ficaram evidenciados no relatório final do projecto elaborado pelos estudantes, na conceção dos posters e, ao longo do processo, nas sessões de reflexão escrita e oral de acompanhamento.

Discussão/Conclusões: Este projeto demonstrou a possibilidade de uma abordagem pedagógica crítica e colaborativa tal como é o PBL, associar de uma forma agregada, a cultura, a cidadania, a justiça/equidade social e a literacia ambiental, favorecendo aprendizagens com significado em contextos particulares. A descoberta de uma cultura que nos é geograficamente distante – o caso da cultura sul-coreana – foi o móbil pedagógico para encetar um processo de descentralização e de reconstituição da identidade: para além de aprenderem a propósito de outros, ganharam distanciamento e espírito crítico para (re)observar os seus próprios ambientes e respetivas conjunturas, o que é indispensável quando se objetiva contribuir para a construção de sociedades mais justas e democráticas. O uso do PBL também se mostrou apropriado para estimular a responsabilidade cívica e ecológica nos estudantes, a sua capacidade para atuar em contextos multiculturais, com um certo grau de incerteza. A sua utilização contribuiu ainda para elevar o sentido de pertença global dos estudantes, assim como o sentido ou valor ético do que é diferente, compreendendo-o e tolerando-o, reconhecendo a sua importância enquanto motor de coesão e inovação social. Por fim, concluiu-se que práticas pedagógicas centradas no estudante, de que o PBL é um exemplo, deverão ser estimuladas e incrementadas no ensino superior, com especial relevância para cursos relacionados com as humanidades e as ciências sociais. Tal como está plasmado na Plataforma Portuguesa das Organizações Não-Governamentais para o Desenvolvimento (ONGD), “a Educação para o Desenvolvimento e a Cidadania Global é fundamental para tornar realidade a visão de um mundo justo e sustentável, com dignidade e justiça social para todas as pessoas em todo o lado.”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L., Gonçalves, S., do Ó, J., Rebola, F., Soares, S., Vieira, F., 2022. Inovação Pedagógica no Ensino Superior - Cenários e Caminhos de Transformação. *Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES)*. Available at: <https://www.cnedu.pt/pt/noticias/nacional/1940-inovacao-pedagogica-no-ensino-superior-cenarios-e-caminhos-de-transformacao-a3es-2022> [Accessed July 2025].
- Candau, V.M., 2008. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. *Revista Brasileira de Educação*, 13(37), pp. 45–56. <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5szsvwMvGSVPkGnWc67BjtC/?format=pdf&lang=pt>
- Canclini, N.G., 1995. *Consumidores y Ciudadanos - Conflictos multiculturales de la globalización*. Editorial Grijalbo. <https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/garcia-canclini-n-1995-consumidores-y-ciudadanos.pdf>
- Costa, D., 2019. Diversidade Cultural na Universidade em Portugal: Tendências e Desafios. In: Gonçalves, S., Costa, J.J. (Coords.), *Diversidade no Ensino Superior*, 7, pp. 11–36. Coleção Estratégias de Ensino e Sucesso Académico, CINEP/IPC, Coimbra. https://www.ipc.pt/ipc/wp-content/uploads/2021/05/Diversidade-ES_Colecao-Estrategias-Ensino.pdf
- Santos, B.S., Meneses, M.P.G., Nunes, J.A., 2006. Conhecimento e Transformação Social: por uma Ecologia de Saberes. *Hiléia: Revista de Direito Ambiental da Amazônia*, 4(6). Manaus: Governo do Estado do Amazonas / Secretaria de Estado da Cultura / Universidade do Estado do Amazonas. https://www.researchgate.net/publication/236954324_Conhecimento_e_Transformacao_Social_por_uma_ecologia_de_saberes
- Trindade, R., 2014. A autoaprendizagem no ensino superior e a aprendizagem baseada na resolução de problemas: perspectivas e questões. *Revista Lusófona de Educação*, (27), pp. 43–57. <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/4829>

“Rotas de Transformação”: Cultura, Cidadania e Desenvolvimento Local

Víctor Figueira^{1*}, Ana Paula Figueira², Luís Mendonça de Carvalho²

¹ Instituto Politécnico de Beja/Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Turismo – CíTUR, Portugal

² Instituto Politécnico de Beja/Instituto de História Contemporânea – IHC, Portugal

* Autor para correspondência: victor.figueira@ipbeja.pt

RESUMO

Referencial teórico: O projeto “Rotas de Transformação – ciclo de ações formativas” (RT), inclui conferências, formações modulares (2h), workshops de desenvolvimento (12,5h-15h) e enquadra-se num quadro conceptual que combina a educação, enquanto prática libertadora, a valorização dos saberes locais e a participação dos cidadãos, com vista ao desenvolvimento sustentável dos territórios. O projeto parte do pressuposto que o território pode ser o ponto de partida para a educação transformadora, ao comunicar com as realidades culturais e ecológicas dos locais e, assim, esta ser erguida e edificada com a colaboração dos visados/interessados e não exclusivamente pelas entidades/organizações educativas. Nesta medida, enquadra-se na perspetiva de Freire (1970:37), muito crítica àquela que o autor designa como “conceção bancária da educação”, enfatizando que “o pensar do educador somente ganha autenticidade na autenticidade do pensar dos educandos, mediatizados ambos pela realidade, portanto, na intercomunicação.” Assim, este educador e filósofo brasileiro cria as bases para uma nova visão, de “educação dialógica”, crítica e libertadora, comprometida com a transformação social, onde o saber científico dialoga com outros tipos de saberes. Esta posição é reiterada por Santos *et al* (2006: 79-80) quando aludem à “ecologia de saberes”, definida enquanto a posição epistemológica cuja finalidade é assegurar “igualdade de oportunidades aos diferentes conhecimentos (...) com o objetivo de maximizar o contributo de cada um deles na construção de uma sociedade mais democrática e justa e também mais equilibrada na sua relação com a natureza”, remetendo assim para caminhos de justiça cognitiva e social. O RT também se enquadra nesta visão, dado ter em linha de conta, igualmente, a educação ancorada nas realidades comunitárias locais, valorizando os contextos culturais e históricos, integrando-os de forma ativa na construção do conhecimento. Importa ainda fazer referência à educação para a sustentabilidade, no que concerne ao enquadramento teórico deste projeto. Neste particular, relevam-se as reflexões de Orr (1992) que a interpreta assente em seis

pressupostos: a) O reconhecimento de que toda a educação é educação ambiental; b) As questões ambientais são complexas e não podem ser compreendidas através de uma única disciplina ou departamento (interdisciplinaridade); c) A educação ocorre, em parte, como um diálogo (e não um monólogo) com um lugar e deve ter as características de uma boa conversa, o que significa reconhecer a existência e os interesses do “outro”; d) A forma como a educação ocorre é tão importante como o seu conteúdo; e) A experiência no mundo natural, direta e não abstrata, é uma parte essencial da compreensão do ambiente e propícia ao bom pensamento; f) A educação relevante para o desafio de construir uma sociedade sustentável vai melhorar a competência do estudante na relação com os sistemas naturais, na medida em que a competência prática é uma fonte indispensável ao “bom” pensamento e este resulta do atrito entre o pensamento reflexivo e os problemas reais. Sterling classifica este forma de educar como “aprendizagem transformadora desafiante para o indivíduo” e acrescenta que “cabe ao meio académico ser antecipatório, reexaminar como pode avançar para mais modelos transformadores, mais comprometidos socialmente e orientados para o futuro.” Assim, atualmente, a formação deve facilitar a literacia ambiental, estimular o pensamento crítico e a responsabilidade social, pressupostos orientadores do RT. Por último, o projeto é também consonante com a perspetiva de Pratz (2005) relativa ao património cultural: este reporta a um recurso vivo, ou a “recursos para viver”, constituindo um fórum de memória, em toda a sua complexidade, permitindo uma reflexividade poliédrica que, partindo das preocupações e desafios do presente, reflita sobre o passado e projete, de forma participada, o futuro. Só assim é possível reforçar a coesão social, a identidade territorial e contribuir para formas sustentáveis de desenvolvimento e participação democrática.

Objetivos: O principal objetivo do projeto RT é desenvolver um modelo de educação territorialmente situada, com impacto nas dimensões social, cultural e ambiental das comunidades envolvidas. Pretende, desta forma, associar formação, cidadania e desenvolvimento local, em contexto educativo, ligando as pessoas ao território, tal como às grandes questões globais contemporâneas. Para o efeito visa: a) Promover o acesso à formação gratuita e descentralizada, envolvendo públicos vulneráveis ou afastados dos percursos educativos convencionais; b) Favorecer a valorização dos saberes locais e do património cultural como instrumentos de desenvolvimento e inclusão; c) Motivar a participação dos cidadãos e o trabalho em rede entre instituições locais, como autarquias, associações, centros de saber, instituições de ensino superior e empresas; d) Incrementar práticas educativas que promovam a equidade social, a igualdade de género e a literacia ambiental responsável; e) Fortalecer as relações comunitárias e a coesão social através de atividades colaborativas de formação, reflexão e criação.

Metodologia: Esta baseia-se essencialmente em três eixos: 1. Educação dialógica e participativa (construção coletiva do conhecimento); 2. Descentralização territorial e ecologia dos saberes (implementação em diversos locais, com envolvimento das comunidades locais, com conteúdos multidisciplinares); 3. Parcerias e articulação em rede (reunião de sinergias, o que facilita a descentralização geográfica e a diversidade de temas a abordar). Salienta-se, todavia, que o projeto está em fase de implementação: as primeiras ações irão iniciar-se já no final do mês de maio. Não obstante o projeto ainda não ter sido testado, encontra-se suportado na experiência acumulada do capital humano dos seus promotores – Laboratório de Turismo do Instituto Politécnico de Beja e Cátedra UNESCO em Etnobotânica e Salvaguarda do Património Vegetal – em iniciativas relacionadas com a educação não formal e o desenvolvimento regional e local.

Resultados esperados: Acredita-se que as ações a desenvolver possam ser contributivas para: a) Aumentar o acesso à formação e à informação por públicos com níveis de qualificação não superior ou com mobilidade geográfica reduzida; b) Robustecer a autoestima comunitária e a identidade territorial, através da valorização de saberes locais, memórias coletivas e práticas culturais; c) Impulsionar as redes locais de cooperação, favorecendo condições para projetos futuros de coesão social, inovação territorial e desenvolvimento sustentável; d) Aumentar a literacia ambiental e cívica dos participantes, por via da abordagem crítica de temas de que são exemplo, as alterações climáticas ou a equidade de género; e) Construção de materiais pedagógicos e de metodologias que, ajustados a outros contextos territoriais, possam ser replicados. Para o efeito, as ações serão avaliadas fazendo uso de metodologias quantitativas e qualitativas, com destaque para inquéritos aos participantes, entrevistas aos parceiros e observação participante.

Discussão e conclusões: A educação contextualizada localmente assume-se como uma poderosa ferramenta de transformação social num mundo em que ressaltam as desigualdades sociais, o desgaste do sentimento de conexão e pertença relativo ao significado do que é viver em comunidade, assim como a fragilidade da democracia. Ao promover uma formação coerente, localizada, acessível e sustentada na cultura do território, o projeto RT deseja dar resposta a alguns dos reptos com os quais o mundo contemporâneo se confronta. Malgrado estar ainda numa fase inicial, identifica-se pela observação de uma abordagem sistémica e inclusiva (vertentes educativa, ecológica, cívica e cultural), com atenção à realidade local. As práticas colaborativas que estão na sua génese, certificam-lhe legitimidade comunitária, bem como a valorização dos saberes locais reforça a autoestima e a identidade coletiva, encorajando a regeneração do território. Por fim, o facto de este ser um projeto multidisciplinar, que conta com a experiência dos promotores

e com uma rede de parceiros, oferece uma aceitável garantia de obtenção de um resultado favorável. Além do mais, o RT contribui para a construção de uma sociedade mais justa, plural e sustentável, encontrando-se alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's), em particular com o 4 (Educação de Qualidade), o 5 (Igualdade de gênero), o 10 (Reduzir as desigualdades) e o 11 (Cidades e comunidades sustentáveis). A denominação “Rotas de Transformação” pretende, deste modo, retratar um percurso educativo e comunitário, de exploração, de partilha e de construção conjunta de caminhos possíveis, tendo por finalidade uma democracia (mais) inclusiva e abrangente, arreigada no território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Freire, P., 1970. *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
<https://pibid.unespar.edu.br/noticias/paulo-freire-1970-pedagogia-do-oprimido.pdf/view>
- Orr, D.W., 1992. *Ecological literacy: education and the transition to a postmodern world*. SUNY Press.
https://www.olddragmasternaturalists.org/uploads/6/7/7/5/67752507/ecological_literacy.pdf
- Pratz, L., 2005. Concepto y gestión del patrimonio local. *Cuadernos de Antropología Social* 21, 17–35. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7173998.pdf>
- Santos, B.S., Meneses, M.P., Nunes, J., 2006. Conhecimento e transformação social: por uma ecologia de saberes. *Hiléia* 4, 11–81.
https://www.researchgate.net/publication/236954324_Conhecimento_e_Transformacao_Social_por_uma_ecologia_de_saberes

From conflict to coexistence: Exploring impacts of non-formal environmental education activities for inter-generational knowledge transfer regarding Human-Elephant Interaction

Nicole Gerkrath de Azevedo

Universidade NOVA de Lisboa, FCSH, Portugal

Autor para correspondência: nicole.azevedo@fba.org.pt

RESUMO

Atividade antropogénica provoca frequentemente alterações diretas e indiretas na paisagem e resulta na fragmentação de habitats, degradação de ecossistemas e perda de biodiversidade. Áreas protegidas podem ser um pilar e uma solução eficaz para a conservação, especialmente aqueles que são bem geridas e que dispõem de meios de financiamento adequados, ainda podem ter um papel importante para a saúde e o bem-estar humano. No entanto, muitas vezes podemos observar conflitos provocados pela recuperação de populações de fauna bravia ou espécies protegidas, ou por comunidades que vivem em áreas protegidas ou na sua direta vizinhança, constituindo uma ameaça para a fauna bravia e a população humana. Animais selvagens que estragam colheitas ou predadores que atacam gado são as formas de conflito observados com mais frequência, resultando em ferimentos ou perdas de vida, tanto para pessoas como animais, assim como na destruição de colheitas ou propriedades e sofrimento psicológico. Uma fiscalização reforçada, ações de desenvolvimento humano através da gestão participativa, incentivos económicos e medidas de educação de conservação são algumas das estratégias implementadas para mitigar o conflito entre Homem e fauna bravia.

A nível mundial atividades de educação ambiental estão a crescer com o fim de preparar para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, de criar uma melhor compreensão e proteção da Natureza e da sua biodiversidade, e com o objetivo final de promover uma coexistência harmoniosa entre pessoas e fauna bravia. Em muitos sítios é mais fácil alcançar as crianças em idade escolar que frequentemente se tornam alvo para transferir conhecimento para os pais e a comunidade em geral divulgando mensagens ambientais. No entanto, avaliações regulares dessas atividades de educação ambiental são raras, e pouco se sabe em relação aos resultados no que diz respeito a mudanças de atitude e comportamento perante o ecossistema e a fauna bravia.

Usando o Parque Nacional da Gorongosa (PNG) em Moçambique, como caso de estudo, onde o conflito entre Homem e fauna bravia está a crescer, e as equipas

de desenvolvimento humano e de conservação do parque estão a implementar estratégias diferentes para a mitigação do conflito, a presente pesquisa visa explorar os potenciais efeitos de uma campanha de educação ambiental para aprendizagem intergeracional (da criança para os pais) e a mudança de conhecimento, percepção e atitudes. Para tal, examinei os resultados de dois inquéritos, um pré- e um pós-intervenção, administrados em sete comunidades da zona tampão do parque, que durante o ano 2021 foram gravemente afetados pelo conflito entre Homem e elefante, com o objetivo de analisar os potenciais efeitos positivos de atividades não formais de educação ambiental para a mitigação de conflito. Adicionalmente, analisei se ocorreu transferência de conhecimento da criança para os pais com potenciais efeitos positivos para a comunidade em geral, a fomentar coexistência.

Os resultados dos pré- e pós-testes indicam um bom conhecimento base com um acréscimo positivo de conhecimento em relação a características biológicas ou comportamentais dos elefantes. No entanto, não foi possível estabelecer uma ligação clara entre o aumento de conhecimento no sentido de transferência de conhecimento dos pais para as crianças. Os resultados dos pós-testes, especialmente das crianças e das mães, indicam uma mudança positiva de atitude. Uma alteração semelhante também pode ser observada na indicação de um comportamento mais positivo perante elefantes. Os resultados dos testes sugerem que as comunidades da zona tampão apoiam as estratégias do PNG para a coexistência.

Para conseguir uma compreensão mais detalhada sobre as percepções e atitudes dos participantes recomenda-se estudos adicionais de média e longa duração, recorrendo a análise qualitativa através de entrevistas ou grupos focais. Também se recomendam métodos de pesquisa alternativos que visam proteger o anonimato do participante, perante o desequilíbrio cultural, económico e educacional que existe entre pesquisadores e os membros da comunidade.

A Carta da Terra: inspiração ética na formação humana e no cuidado com o território

Rosana Gonçalves da Silva

Universidade de Brasília, UnB, Brasil

Autor para correspondência: renaisrenais@yahoo.com.br

RESUMO

Vivemos em uma comunidade de vida como postula a Carta da Terra. Essa é a inspiração para desenvolver percursos de formação humana com grupos e territórios diversos. A Carta da Terra defende os direitos de todas as formas de vida, o cuidado com a natureza e com o presente e futuro da Terra, por isso, todos nós devemos compartilhar a responsabilidade de melhorar o mundo em que vivemos. A Carta da Terra é um documento de inspiração ética e tem um grande potencial educativo ao incluir uma variedade de fontes, como a ecologia, as tradições religiosas, a literatura sobre ética global, o meio ambiente e o desenvolvimento, a experiência prática dos povos que vivem de maneira sustentada, além das declarações e dos tratados intergovernamentais e não governamentais relevantes (Gadotti, 2010). Um primeiro trabalho com a Carta da Terra foi a realização de uma ecoformação-pesquisa, parte da investigação acadêmica desenvolvida na Universidade de Brasília (2012-2016). Esse trabalho propôs um percurso formativo com professoras e crianças em uma escola pública de Brasília – Distrito Federal, Brasil. A investigação, intitulada “AnEloS ecopedagógicos entre a complexidade e a Carta da Terra: invenções criativas no cotidiano escolar” (Silva, 2016), consolidou um percurso de formação humana que se abriu a outras possibilidades, incluindo o trabalho com a Carta da Terra em outros contextos e grupos. A problemática observada nos perpassa pelo tratamento insuficiente e parcelado dos problemas ambientais da atualidade, a exemplo das mudanças climáticas, tornando-se um dos mais graves problemas a nos consumir e que nos exige uma postura de enfrentamento. Não é possível conceber a escola alheia às crises e problemas contemporâneos gestados em uma visão reducionista e simplista do real. Face a essa problemática, dentre os objetivos do trabalho com a Carta da Terra, destacam-se: promover a mudança de atitudes ambientais e a adoção de comportamentos em favor do ambiente, colocando em prática competências para a ação; experimentar, junto a grupos de crianças e docentes dos anos iniciais da educação básica, estratégias metodológicas em Educação Ambiental baseadas nos pressupostos da transdisciplinaridade e da transversalidade; desenvolver ecoauditoria na escola; contribuir com a formação

humana por meio das atividades artísticas e culturais para a sustentabilidade do processo de aprendizagem em Educação Ambiental; criar e implementar coletivamente ambientes ético-estético-ecológicos no território da escola. Assim, o princípio de comunidade de vida articula as ideias tecidas neste texto, entrelaçando-se a educação ambiental, a ecopedagogia, a linguagem poética e a ecologia humana na formação humana para o cuidado com o território: a escola. A proposta metodológica foi concebida a partir da teoria da complexidade, que considera a organização que reúne organicamente as coisas da “física ao homo” em uma certa “diversidade de ações, transformações e produções” (Morin, 1997). A complexidade como uma escola filosófica, que apresenta uma abordagem relacionada aos problemas éticos, vê o mundo como um todo indissociável e propõe uma abordagem transdisciplinar, evitando os conceitos fechados e a fragmentação do pensamento. É fundamental evidenciar as relações entre todo tipo de conhecimento, adotar uma postura epistemológica ao religar os saberes e promover estratégias formativas plurais para sustentar a nossa maneira de pensar, sobre e com a vida, as questões socioantropológicas e políticas da humanidade (Morin, 2000). O pensamento complexo implica a nossa sensibilidade e uma mudança de percepção para compreender a complexidade do real. A compreensão cognitiva da realidade deve estar vinculada à nossa consciência, aos nossos desejos, sentimentos, afetos, emoções, intuição, criatividade. Da nossa maneira, é importante perceber e ressignificar o nosso cotidiano. A reintrodução do sujeito no processo do conhecimento é uma das teses centrais do pensamento complexo e está imbricada na metodologia deste trabalho. Toda a articulação metodológica para a formação humana pretende um diálogo sujeito-intérprete que coopere com a visão de um ser mais sensível e um modo de encarar a vida com mais cuidado e respeito pelos seres vivos e ambientes. Foi assim que a Carta da Terra constituiu um conjunto de princípios e atitudes trabalhado nas oficinas ecopedagógicas. O movimento da Carta da Terra na perspectiva da educação e pela “Ecopedagogia” (Gutiérrez & Prado, 2002) esclarece o tema sustentabilidade e favorece o exercício de uma “Cidadania Planetária” (Gadotti, 2010). Essa foi a trilha para experimentar estratégias metodológicas baseadas nos pressupostos da transversalidade e da transdisciplinaridade que compuseram as oficinas ecopedagógicas, considerando os seguintes elementos: a) Corporeidade – momento inicial com o potencial de estimular a presença e a participação criativa e inteligente do corpo; b) Roda de abertura – introdução do tema do encontro, com abordagem de questões, conhecimentos ambientais e/ou inserções de um poema, música, textos, pensamentos de autoras/es, etc.; c) Momento de criação – propõe potencializar a criatividade e a imaginação, fazendo uso de uma diversidade de materiais e da troca de conhecimentos a partir de um tema gerador; d) Linguagem poética – favorece a percepção do espaço criativo singular, a capacidade de instituir o novo, além de

envolver a expressão artística e a abordagem conceitual e técnica da arte como área de conhecimento; e) Ensaio poético – planejamento coletivo da ação para contemplar a participação das/dos participantes. Nesse momento, podemos refletir juntos sobre o ato de planejar, que significa pronunciar o mundo para modificá-lo; planejar é um ato dialógico e humanizador; planejar propicia importantes vivências educativas; planejar é integrar a escola à realidade local; planejar é compreender que um outro mundo é possível; planejar é construir sentido para o caminhar da comunidade escolar; planejar é reiterar a natureza plural e democrática da escola (Caria, 2011); f) Roda de conversa – momento para reflexão dos conteúdos e vivências, encaminhamentos necessários ao andamento do trabalho e realização das ações de intervenção no território. Com base nessa proposta, as teorias imbricadas na elaboração da metodologia de oficinas ecopedagógicas potencializaram as experiências da educação ambiental, vividas coletivamente como um processo de tomada de consciência na escola, ampliando a responsabilidade de refletir sobre os espaços educativos a partir da noção de cuidado que significa o agir local para pensar global. Dentre os resultados coconstruídos, tivemos a consolidação de sistemas de ação coletiva entre docentes e crianças por meio da construção de culturas de cooperação e da participação em movimentos pedagógicos. Nesses movimentos, destacam-se as dinâmicas de reflexão e a disponibilidade para a renovação educativa, de modo a promover intervenções pedagógicas e práticas educativas ambientais, proporcionando a criação de espaços éticos, estéticos e ecológicos na escola. Na perspectiva da integração de saberes, potencializam-se as aprendizagens a partir da percepção, compreensão, apropriação e expressão do mundo, possibilitando o desenvolvimento de nossas próprias capacidades, além da ampliação do cuidado consigo, com o outro e com o ambiente. Essa relação fortalece e dá relevância ao conhecimento produzido, porque se articula na interação e integração de um processo mutuamente educativo. É uma antropoética que propõe a superação da noção de consciência individual e postula a democracia que deve ser nutrida na cooperação indivíduo/sociedade. Essa relação enriquece a democracia num circuito complexo, regenerador e retroativo, pelo qual, conforme Morin (2000), os cidadãos produzem a democracia que produz cidadãos. O respeito à diversidade de ideias distancia a democracia da ditadura das majorias sobre as minorias, comporta o direito desses últimos à existência, à expressão e à variedade de informação e seus suportes — a pluralidade de mídias — como salvaguarda da vida democrática. Como sistema político complexo, a democracia se alimenta de pluralidade, concorrências e antagonismos e à medida que conserva essas características, conserva a si mesma. A compreensão de que todo ser humano deveria se encontrar e comungar com todas as formas de vida nos traz a dinâmica de uma vivência ética, vitalmente social, econômica, natural e cultural, uma vez

que precisamos evidenciar a ecologia humana como uma contribuição concreta e articuladora de metodologias em ciências humanas. Tamanha contribuição facilitou a mobilização dos coautores dos processos formativos na identificação não apenas dos problemas ambientais existentes, mas, a partir de uma observação atenta, da identificação dos pontos fortes dos ambientes natural/construído da escola e da adoção de uma atitude responsável e de envolvimento afetivo de um com o outro e com o ambiente, conforme postulado pela Carta da Terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caria, A. de S., 2011. *Projeto político-pedagógico: em busca de novos sentidos*. Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, São Paulo.
- Gadotti, M., 2010. *A Carta da Terra na educação*. Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, São Paulo. (Educação Cidadã; 3).
- Gutiérrez, F., Prado, C., 2002. *Ecopedagogia e cidadania planetária*. Cortez; Instituto Paulo Freire, São Paulo.
- Morin, E., 1997. *O método. Vol. I – A natureza da natureza*, 3rd ed. Publicações Europa-América, Lisboa. (Éditions du Seuil, 1977).
- Morin, E., 2000. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez; UNESCO, São Paulo; Brasília.
- Morin, E., 2001. *A relação dos saberes: o desafio do século XXI / jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin* (F. Nascimento, trad. e notas). Bertram Brasil, Rio de Janeiro.
- Silva, R.G., 2016. *Anelos ecopedagógicos entre a complexidade e a Carta da Terra: invenções criativas no cotidiano escolar* [Tese de Doutorado, Universidade de Brasília – Faculdade de Educação].

A economia do “Grogue” em Cabo Verde: sustentabilidade ambiental, ação política e investigação

Maria de Lourdes Gonçalves^{1*}, Elisângelo Monteiro², Brandon Lundy³

¹ Universidade de Cabo Verde, cabo Verde

² ETA-Consulting LDa, cabo Verde

³ Kennesaw State University of Geórgia, USA

* Autor para correspondência: Lourdes.goncalves@docente.unicv.edu.cv

RESUMO

A produção de aguardente da cana-de-açúcar, tradicionalmente conhecida por “Grogue”, em Cabo Verde, remonta ao período do seu achamento e da colonização portuguesa no século XV, com a importação e introdução do cultivo de cana-de-açúcar, espécie que muito bem se adaptou ao rigor do clima, expandiu pelas ilhas e constitui a matéria-prima fundamental para a produção deste produto. O “grogue”, pela sua valorização económica e cultural, galgou a agenda política e foi categorizada, a partir de 2015, pelo Decreto-Lei n.º 11/2015 como “Aguardente de Cana-de-Açúcar produzida em Cabo Verde com Graduação Alcoólica entre 38º a 54º GL, a 20 °C, obtida da Destilação do Mosto Fermentado Naturalmente de cana-de-açúcar, que contém características Sensoriais Peculiares.”

Inicialmente, a produção do “grogue” era reservada à esfera tradicional familiar, rural, de subsistência, com recurso às técnicas rudimentares. Hoje, apesar da timidez na sua modernização, regista-se uma paulatina transformação de sua produção, comercialização e consumo em grande escala, num processo de modernização, industrialização e exportação para o mercado internacional. Com um potencial económico elevado, a sua produção tem contribuído para o PIB nacional, gerando emprego, aumentando o rendimento das famílias, mas também tem levantado preocupações sobre a sustentabilidade ambiental. Isto porque a sua produção demanda (i) a utilização de uma grande quantidade de lenha como fonte de energia para a destilação; (ii) gera poluição pois, cada 1000kg de lenha em combustão produz 122 kg de CO₂ cujos impactos ambientais devem ser avaliados a curto e médio prazo, num contexto em que o país tem agenciado políticas que promovam a sustentabilidade ambiental com base na transição energética, numa economia verde e na descarbonização da economia.

Esta comunicação resulta dos trabalhos de investigação, em curso, nas ilhas de Santiago e Santo Antão, no quadro do projeto “Contested Values and Sustainable Livelihoods of Artisanal Alcohol in Cabo Verde”, liderado pela Kennesaw State University, em parceria com a Universidade de Cabo Verde. Visa analisar a

sustentabilidade ambiental da produção do “grogue”, num contexto da promoção de uma economia verde e dos desafios das mudanças climáticas. Para efeito, utilizamos as entrevistas realizadas aos produtores de grogue e aos técnicos do IGAE com base num vasto trabalho etnográfico realizado nas duas ilhas, durante os anos 2024 e 2025, assim como os documentos legislativos e produções bibliográficas existentes sobre a produção do grogue em Cabo Verde. Como resultado, verificamos que dos 50 proprietários das unidades de produção licenciadas entrevistados, cada um faz o recurso a utilização de cerca de 300 kilos de lenha por cada dia de produção de “grogue”. Isto, num contexto em que a legislação fixa a produção do grogue nos 6 primeiros meses de cada ano, num país com cerca de 400 unidades de produção licenciadas.

Assim, na linha desta formulação, importa à academia trazer para a colação o escopo de um aparente dilema que se desenha com a massificação da exploração de cana sacarina e, consequentemente, da produção do grogue, com impacto substancial no rendimento das famílias, num contexto de vulnerabilidades ecológicas do país e a busca de sustentabilidade e transição energética. É nossa convicção de que ao abrir o debate neste campo e aportar conhecimentos disponíveis, estratégias e políticas novas de mudança podem ocorrer, estruturar e colocar a produção do grogue e outras produções massificadas, em linha com os esforços ecológicos do país, tanto ao nível interno como na arena internacional.

Diálogos entre pesquisa e extensão: o papel de um livro na integração de saberes

Adriana Massaê Kataoka*, Ana Lucia Suriani Affonso, Patrícia Carla Giloni-Lima, Fernanda Gurgel Matakas, Catarina Trevisan Gonçalves, Nathan Israel Rodrigues, Sabrina Lemes Batista, Fernanda Isabele Barbosa Pereira, Izabela Ronska Nepomoceno, Ketelyn Kawani de Castilho Nogueira

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

*Autor para correspondência: kataoka@unicentro.br

RESUMO

As problemáticas socioambientais enfrentadas pela sociedade são resultado de uma visão fragmentada acerca das relações entre ser humano e ambiente (Guimarães, 2007). Diante do modelo insustentável de produção e do crescimento populacional, as áreas protegidas emergem como estratégias essenciais para mitigar as ameaças enfrentadas, visando à conservação de recursos naturais, fauna e flora (Fonseca *et al.*, 2010). Nesse sentido, as Unidades de Conservação (UC) representam uma alternativa para a conservação de ambientes naturais (Ferreira *et al.*, 2006). As UCs devem ser locais de preservação e de aprendizado sobre questões ambientais, visando preservar a biodiversidade e sustentar modos de vida de comunidades locais, sendo importante integrar o conhecimento dessas comunidades e o manejo das UCs (Cunha & Loureiro, 2012).

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) surge como uma alternativa para sensibilizar as pessoas sobre a problemática ambiental e promover uma conservação efetiva (Ferreira *et al.*, 2006). A Educação Ambiental (EA) é um campo do conhecimento essencial para abordar problemas ambientais, promovendo reflexão e responsabilidade sobre o meio ambiente (Santos & Carvalho, 2023). Layrargues (2002) destaca que o desafio da EA é mediar conflitos de forma democrática, buscando acordos por meio da participação e do diálogo, visando a sustentabilidade e a justiça social. Luz & Affonso (2021) afirmam que a articulação entre UCs e ações de EA possibilita a compreensão das relações estabelecidas entre comunidades e áreas de preservação.

Frente o exposto, o presente trabalho relata o resultado da construção de um livro, intitulado: “Indivíduo, sociedade e ambiente: como refletir, agir e transformar a realidade?”, que inclui atividades educativas resultantes das pesquisas e atividades extensionistas do Laboratório de Educação Ambiental da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), destinadas as comunidades existentes ao redor de UCs em municípios da região centro-sul do Paraná (Matakas *et al.*, 2025). O livro

é resultado de convênios estabelecidos entre o Departamento de Ciências Biológicas da Unicentro e as Prefeituras de Campina do Simão e Turvo (PR). Os convênios foram estabelecidos em 2018, visando preservar as UCs municipais por meio de pesquisas sobre biodiversidade e monitoramento ambiental, além de envolver a comunidade, perpassando diferentes fases: diagnósticos socioambientais, curso de formação para professores, elaboração de plano de manejo das áreas de proteção, palestras com gestores, ações com a comunidade escolar e com a comunidade de entorno.

O livro reúne as experiências do grupo Núcleo de Educação Ambiental (Unicentro) ao longo dos últimos anos, reunindo materiais e oficinas desenvolvidas e aplicadas nas escolas municipais de Campina do Simão e Turvo. Os nove capítulos presentes na obra discutem alternativas educativas e ações que integram questões socioambientais, abordando temas como crise hídrica, serviços ecossistêmicos, emergência climática, desmatamento, extrativismo, uso de agrotóxicos e resíduos sólidos.

Foram impressas 770 cópias do livro, sendo distribuídas nos municípios de Campina do Simão e Turvo, para diversas secretarias, abrangendo aproximadamente 350 pessoas, incluindo diretores, pedagogos e professores. Também há uma versão digital gratuita disponibilizada pela editora, que pode ser acessado

pelo

link:

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0490/1715/9829/files/2024_INDIVIDUO_SOCIEDADE_NATUREZA_E-BOOK_C.pdf?v=1738854538.

O primeiro capítulo, intitulado “Conectando-se com a natureza: alternativas lúdicas para entender os Serviços Ecossistêmicos”, apresenta atividades lúdicas, como teatro de fantoches e jogos didáticos, que promovem a sensibilização da comunidade frente às UCs e aos serviços ecossistêmicos prestados por elas. O segundo capítulo, intitulado “Educação Ambiental no enfrentamento da Emergência Climática”, relata a produção e análise de dois jogos educativos que visam discutir o aquecimento global e seus impactos no mar. O terceiro capítulo, intitulado “Educação Ambiental e temáticas emergentes: contextualizando a Emergência Climática na escola”, descreve uma oficina dividida em três etapas pedagógicas, que contextualizam a problemática a partir de “janelas do futuro”, que apresentam os cenários atuais do ambiente e os cenários desastrosos do futuro, caso não ocorra o enfrentamento da Emergência Climática. O quarto capítulo, intitulado “Divulgação científica sobre a crise climática: materiais midiáticos para a comunicação e prática da Educação Ambiental”, ressalta o uso de mídias digitais para divulgar conteúdos sobre a problemática, incentivando a sensibilização da comunidade sobre as causas do problema. O quinto capítulo, intitulado “A água está em apuros! Como podemos ajudar?": uma alternativa para a prática da educação ambiental”, apresenta uma oficina que contextualiza a crise

hídrica, promovendo reflexão sobre responsabilidade socioambiental. O sexto capítulo, intitulado “Guia norteador para elaboração de projetos ambientais municipais”, apresenta um guia para gestores municipais, visando enfrentar as dificuldades na execução de projetos de EA, com foco em soluções sustentáveis. O sétimo capítulo, intitulado “O uso de soluções alternativas ao invés do emprego de agrotóxicos ou defensivos agrícolas, é possível?”, contextualiza o surgimento e uso dos agrotóxicos, apresentando alternativas agroecológicas que podem ser utilizadas no lugar dos defensivos. O oitavo capítulo, intitulado “Teatro, cultura e Educação Ambiental: explorando o pinhão como símbolo de conexão socioambiental”, explora a utilização do teatro na EA, utilizando o pinhão como símbolo de conexão socioambiental e conscientização sobre a Floresta Ombrófila Mista e as ESECs. O novo capítulo, intitulado “Gestores, professores e educandos: abordando sobre resíduos sólidos de forma lúdica e crítica”, apresenta práticas lúdicas sobre resíduos sólidos, como jogos e teatros, promovendo uma visão crítica e colaborativa sobre a geração e descarte de resíduos.

O livro objetiva, afinal, oferecer bases teóricas e resultados de experiências com atividades e pesquisas de EA aos professores e gestores, buscando fortalecer suas práticas no âmbito do poder público e na educação. Além de contribuir no processo de ensino-aprendizagem, o material busca a sensibilização e o engajamento de diferentes públicos, por meio da sua contextualização, fortalecendo a articulação entre escola, universidade e comunidade. Dessa forma, o livro afirma o alcance da extensão universitária a partir das diferentes pesquisas realizadas no contexto acadêmico, e reafirma o potencial de transformação social que a EA possui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, C.C., Loureiro, C.F.B., 2012. Educação ambiental e gestão participativa de Unidades de Conservação. In: Loureiro, C.F.B. (Org.), *Gestão pública do ambiente e educação ambiental: caminhos e interfaces*. Rima, São Carlos.
- Ferreira, M.C.E., Hanazaki, N., Simões-Lopes, P.C., 2006. Conflitos ambientais e a conservação do boto-cinza na visão da comunidade da Costeira da Armação, na APA de Anhatomirim, Sul do Brasil. *Natureza & Conservação* 4(1), 64–74.
- Fonseca, M., Lamas, I., Kasecker, T., 2010. O papel das Unidades de Conservação. *Scientific American Brasil* 38, 18–23.
- Guimarães, M., 2007. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. In: Trajber, R., Mello, S.S. (Orgs.), *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. UNESCO, Brasília.
- Layrargues, P.P., 2002. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: Loureiro, C.F.B., Layrargues, P.P., Castro, R.S.

de (Orgs.), Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate, 3rd ed. Cortez, São Paulo.

Luz, C.H.G., Affonso, A.L.S., 2021. Diagnóstico sobre prática de Educação Ambiental em Unidades de Conservação no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Educação Ambiental* 16(2), 143–152.

Matakas, F.G., Affonso, A.L.S., Boldrini, K.R., Giloni-Lima, P.C., 2024. Indivíduo, sociedade e ambiente: como refletir, agir e transformar a realidade?. C&A Alfa Comunicação, Goiânia.

Santos, R.J., Carvalho, L.M., 2023. Conflitos socioambientais nas pesquisas em educação ambiental: processo educativo e transformação social. *Triângulo* 15(Esp), 109–129.

Agradecimento à Fundação araucária e ao NAPI Emergência Climática pelo apoio.

Representações sociais de profissionais da área de ciências da natureza e emergência climática: aportes para a educação ambiental

Adriana Massaê Kataoka*, Anderson de Souza Moser, Maria Gabriela Thimoteo

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

*Autor para correspondência: dri.kataoka@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Em 2022, o Núcleo de Educação Ambiental da Universidade Estadual do Centro Oeste (NEA-UNICENTRO) propôs o curso “Educação Ambiental e Emergência Climática: uma abordagem complexa ao ensino”, com base na perspectiva complexa da Educação Ambiental (EA). O objetivo foi promover mudanças individuais e coletivas, adotando uma visão crítica e contextualizada da problemática socioambiental, além de superar dicotomias como indivíduo/sociedade e natureza/sociedade (Kataoka *et al.*, 2024). O curso contou com 871 inscrições, sendo online e gratuito, facilitando a participação nacional e internacional.

O curso foi dividido em três módulos: Módulo I (Formação), Módulo II (Intervenção) e Módulo III (Socialização), com atividades realizadas entre março e setembro de 2022. O Módulo I revisitou os princípios epistemológicos da EA e os fundamentos da Emergência Climática Global. O Módulo II focou no desenvolvimento de propostas de intervenção pedagógica, enquanto o Módulo III proporcionou a socialização das experiências de intervenção, em evento híbrido realizado em Guarapuava (PR). Nesse sentido, esta pesquisa investigou as Representações Sociais (RS) de profissionais das Ciências Naturais participantes do referido processo formativo, com base nas teorias de Moscovici (2013). Os resultados visam compreender como essas representações influenciam a comunicação e as propostas de ação sobre questões socioambientais. A pesquisa é um recorte de uma investigação maior financiada pelo CNPq e pela Fundação Araucária.

Metodologia: A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa (Minayo, 2014), priorizando a produção de informações por meio de interações sociais e sua análise subjetiva. O estudo originou-se de um curso com 871 participantes, dos quais 300 tinham formação em Ciências da Natureza (34,44%). Dentre esses, predominou a formação em Ciências Biológicas (227), seguida por Gestão Ambiental (25) e outras áreas correlatas.

Quanto ao gênero, 74% se identificaram como mulheres e 26% como homens. A amostra abrangeu participantes de diversas regiões do Brasil (268), além de

Inglaterra, Peru e África do Sul. O Paraná foi o estado com maior número de participantes (137). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (5.675.133). O instrumento de coleta, baseado em Ortiz *et al.* (2023), utilizou a técnica de evocação livre de palavras sobre os conceitos de Educação Ambiental (EA) e Emergência Climática. A coleta ocorreu entre março e abril de 2022, via Google Formulários, aplicada antes de cada encontro do curso “EA e Crise Climática: alternativas para a transição ecossocial”. A análise dos dados foi feita em Excel e interpretada qualitativamente conforme Minayo (2014) e a abordagem estruturalista das representações sociais de Abric (2001), com o objetivo de compreender as representações compartilhadas sobre EA em contextos de crise climática.

Além das etapas metodológicas descritas, foi utilizado o apoio da ferramenta de Inteligência Artificial ChatGPT (OpenAI) como recurso auxiliar na revisão linguística e na reestruturação textual do resumo.

Resultados e Discussão: Com base na teoria das Representações Sociais (RS) de Moscovici (2013), esta pesquisa analisou as representações de profissionais de Ciências da Natureza sobre Educação Ambiental (EA) e Emergência Climática, participantes do curso “Crise Climática: alternativas para a transição ecossocial”.

A análise das palavras evocadas revelou 13 grupos semânticos (GS), com destaque para os núcleos centrais: “Educação Ambiental Crítica” ($F=62$; $OME=2,21$) e “Natureza” ($F=43$; $OME=2,56$). Esses grupos indicaram uma compreensão da EA como prática crítica, integradora e voltada à transformação social frente à crise climática. Tal visão dialoga com as Diretrizes Curriculares Nacionais para EA (Brasil, 2012), contrastando com perspectivas conservadoras ou pragmáticas dominantes. A presença dessa tendência crítica pode estar relacionada ao perfil dos participantes: 19 com mestrado, 4 com doutorado e 42 docentes universitários com atuação em EA. Ademais, poderíamos inferir que a formação continuada pode ter fortalecido as representações dos participantes, influenciando práticas pedagógicas e políticas. O GS “Reciclagem” ($F=21$; $OME=3,35$) apareceu na periferia das RS, assim como outros grupos como “Problemas socioambientais” e “Reflexão e Ação”, indicando diversidade nas compreensões, ainda que orbitando em torno do núcleo crítico.

Para o conceito de emergência climática, foram identificados 6 GS, com núcleo central dividido entre “Consequências” ($F=91$; $OME=2,41$) — como eventos extremos, colapso e injustiça climática — e “Respostas” (educação, políticas públicas, sustentabilidade), refletindo preocupação com impactos e soluções. Essa visão crítica articula-se a autores como González-Gaudiano *et al.* (2020), indicando percepção aguda da crise e suas implicações socioambientais e éticas.

A representação das “Causas” ($F=62$; $OME=2,82$), com destaque para capitalismo e consumismo, embora periférica, indica aproximação com uma EA

crítica (Layrargues & Lima, 2014), que reconhece a emergência como fruto de um modelo econômico insustentável. Também surgiram representações ligadas às emoções — como medo e insegurança — e ao meio ambiente, destacando o papel da subjetividade e afetividade nas percepções, como discutem Calixto-Flores & Terrón-Amigón (2018).

Considerações Finais: Com base na teoria das RS de Serge Moscovici, esta pesquisa compreendeu as RS como formas de conhecimento coletivo que emergem da interação social e ajudam os indivíduos a atribuir sentido a temas complexos, como a EA e a Emergência Climática. A análise revelou que os profissionais das Ciências da Natureza demonstram percepções alinhadas às vertentes críticas da EA e às evidências da ciência climática. Isso se deve, em grande parte, à formação continuada que recebem na área, indicando avanços significativos no campo da EA. Por fim, a pesquisa oferece subsídios relevantes para avaliar a percepção de grupos específicos sobre a emergência climática, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias educativas mais eficazes diante dos desafios socioambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abric, J.C., 2000. A abordagem estrutural das representações sociais. In: Moreira, A.S.P., Oliveira, D.C. (Orgs.), *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*, 2ª ed. AB, Goiânia, pp. 27–38.

Brasil, 1999. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm [Accessed 18 Nov. 2024].

González-Gaudiano, E., Meira-Carteia, P.Á., Gutiérrez-Pérez, J., 2020. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), pp. 843–872. <https://bit.ly/3jqka67>

Kataoka, A.M., Pedroso, D.S., Moser, A.S., 2024. Formação em Educação Ambiental e Emergência Climática: Contribuições teórico-metodológicas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 19.

Layrargues, P.P., Lima, G.F.C., 2014. As macrotrendências político-pedagógicas da EA brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 17(1), pp. 23–40.

Minayo, M.C.S., 2014. *O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde*, 14ª ed. Hucitec, São Paulo.

Moscovici, S., 2013. *Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social*. Vozes, Petrópolis.

Ortiz, A.J., Triani, F.S., Magalhães-Júnior, C.A.O., 2023. RS: uma teoria, muitos caminhos. In: Magalhães-Júnior, C.A.O., Batista, M.C. (Orgs.), *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências*, 2ª ed. Atena, Ponta Grossa, v. 1, pp. 103–119.

Agradecimento à Fundação Araucária, ao CNPQ e ao NAPI Emergência Climática.

O protagonismo jovem no enfrentamento da emergência climática: o impacto e a inovação do programa Global Youth Climate Pact (GYCP)

Adriana Massaê Kataoka^{1*}, Alfredo Pena-Vega², Anderson de Souza Moser¹, Ana Lucia Suriani-Affonso¹, Patrícia Carla Giloni-Lima¹, Daniele Saheb Pedroso³

¹ Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

² Laboratoire d'Anthropologie Politique, EHESS-CNRS-Paris, França

³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC-PR, Brasil

* Autor para correspondência: dri.kataoka@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho analisou alguns desdobramentos do programa *Global Youth Climate Pact* (GYCP) no Paraná, destacando seu papel na promoção do pensamento crítico, da complexidade e do protagonismo juvenil frente à emergência climática. Com presença em 35 países, o GYCP conecta jovens, educadores e cientistas em uma rede colaborativa global. A partir de uma abordagem qualitativa e pesquisa participante, o estudo evidenciou a atuação ativa dos jovens em eventos e ações educativas, promovendo uma formação inter e transdisciplinar. O programa fortalece o engajamento juvenil, o diálogo intercultural e a articulação entre ciência, educação e políticas públicas, consolidando-se como modelo de educação socioambiental transformadora e promotora da cidadania planetária.

Referencial teórico: Este resumo trata-se de um recorte de uma pesquisa mais ampla e tem por objetivo avaliar os avanços em relação ao pensamento crítico, complexo e ao protagonismo dos jovens diante da emergência climática, por meio do programa *Global Youth Climate Pact* (GYCP) no estado do Paraná, Brasil. O GYCP foi criado em 2014, na França, sob a mentoria do professor Alfredo Pena-Vega. Atualmente, o programa abrange 35 países, formando uma rede global de jovens que dialogam diretamente com cientistas e educadores. No GYCP, os jovens assumem o protagonismo ao elaborar propostas concretas para enfrentar a emergência climática, tanto em seus contextos locais quanto globais.

A experiência do GYCP demonstra que, ao contrário do estereótipo de que os jovens seriam alheios à questão climática, eles estão profundamente conectados ao problema. Além disso, mostram-se ansiosos por compreender os desafios da emergência climática e agir de forma contundente frente à inação governamental e aos impactos globais crescentes (Pena-Vega, 2023). Especificamente no estado do Paraná, o projeto alinha-se com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) de 1999 e a Diretriz Curricular Nacional de Educação Ambiental

(DCNEA) de 2012 (Brasil, 2012). Conforme Guimarães (2004), a Educação Ambiental (EA) tem assumido o compromisso de promover o enfrentamento da crise socioambiental. De forma complementar, Maia (2015) destaca que a EA é uma das alternativas mais relevantes para abordar essas problemáticas.

Metodologia: Este estudo focaliza o protagonismo juvenil e apresenta os resultados iniciais do GYCP no Brasil, com base em uma abordagem qualitativa (Minayo, 2014), do tipo pesquisa participante (Oliveira, 2008). Destaca-se como essa abordagem inovadora desafia e complementa o modelo educacional tradicional, promovendo uma EA crítica, transformadora e complexa — essencial para o enfrentamento dos desafios do século XXI.

Resultados e Discussão: Apresentam-se, a seguir, alguns dos principais resultados alcançados por meio das iniciativas implementadas pelo Programa GYCP no estado do Paraná, organizados em ações significativas realizadas até o momento, a saber: I Fórum dos Jovens pelo Clima; Participação dos alunos do GYCP em uma reunião internacional sobre as expectativas para a COP 30; XI Semana do Meio Ambiente; II Fórum de Jovens pelo Clima e II Encontro Internacional de Educação Ambiental e Emergência Climática: Jovens em Ação; Dicas para Enfrentamento da Emergência Climática — uma ação do GYCP divulgada em rádio. Em todas essas iniciativas, evidenciou-se o papel ativo dos jovens como protagonistas nas ações voltadas à emergência climática — elemento que, segundo Dias (2024), é fundamental para o enfrentamento efetivo dos desafios socioambientais contemporâneos.

Outro aspecto relevante, diz respeito à aproximação direta dos jovens com uma perspectiva inter e transdisciplinar da ciência, permitindo que suas ações sejam sustentadas por uma base sólida de conhecimentos das ciências naturais e humanas, mediadas por educadores. Essa abordagem contribui para o distanciamento de práticas reducionistas de EA, frequentemente associadas a iniciativas conservadoras e descontextualizadas (Maia, 2015).

Dentre as inúmeras iniciativas desenvolvidas pelo GYCP-PR destaca-se a participação ativa dos jovens em eventos. Nessas ocasiões, eles não se limitaram ao papel de espectadores; apresentaram seus projetos, defenderam suas ideias e formularam questionamentos a cientistas e especialistas. Ao fazê-lo, mobilizaram uma série de habilidades cognitivas, comunicativas e socioemocionais que contribuem significativamente para sua formação integral. Além disso, tais eventos evidenciaram a relevância das ações de EA no enfrentamento dos problemas socioambientais contemporâneos, como destacam Guimarães & Vasconcellos (2006), reafirmando o potencial da EA como estratégia formativa crítica e transformadora. Outro ponto importante é a possibilidade de diálogo intercultural proporcionado por esses eventos. Os jovens tiveram a oportunidade de conhecer

outras realidades, experiências e culturas, o que contribui significativamente para o desenvolvimento de uma identidade terrena (Morin, 2000).

Considerações finais: Os resultados desse trabalho reforçam a importância do trabalho colaborativo entre as instituições envolvidas no desenvolvimento do projeto GYCP no Paraná e a necessidade do diálogo contínuo entre jovens, educadores e cientistas no enfrentamento dos desafios impostos pela emergência climática global. Com enfoque na transdisciplinaridade e complexidade, inspirados nos princípios de Edgar Morin, o projeto vai além da mera transmissão de informações sobre o meio ambiente em uma perspectiva conservadora, promovendo uma visão socioambiental crítica e complexa da realidade, especialmente por meio de ações concretas.

A expansão do programa para diferentes estados brasileiros e sua participação em eventos internacionais, como o I Fórum Latino-Americano de Jovens pelo Clima, reforçaram o protagonismo juvenil como elemento central, não apenas na resposta às crises ambientais, mas também na formação de uma sociedade mais consciente e engajada. A criação de um consórcio entre instituições acadêmicas e governamentais fortalece o compromisso de articular o conhecimento científico, a política pública e a ação cidadã. A preparação para a COP30 ressalta a importância de incluir os jovens no debate global, e as experiências relatadas no projeto indicam que essa abordagem educacional tem o potencial de gerar transformações profundas e sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Conselho Nacional de Educação, 2012. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de junho, Seção 1, p.70.

Dias, R., 2024. *Transformando conhecimento em ação: A sinergia entre educação climática e ativismo juvenil*. São José dos Pinhais: Seven Editora, pp.75–106.

Guimarães, M., 2004. Educação ambiental crítica. In: Layrargues, P.P., *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Guimarães, M. & Vasconcellos, M., 2006. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais na educação. *Educar*, (27), pp.147–162.

Maia, J.S.S., 2015. *Educação Ambiental crítica e formação de professores*. Curitiba: Appris.

Minayo, M.C.S., 2014. *O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde*. 14th ed. São Paulo: Hucitec, 407p.

Morin, E., 2000. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.

Oliveira, L., 2008. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. *Travessias*, 2(3), pp.1–16.

Pena-Vega, A., 2023. *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*. 1st ed. São Paulo: Cortez.

Agradecimento à Fundação Araucária e ao NAPI Emergência Climática pelo apoio.

ODS em Movimento - a educação multigeracional informal para a prática diária da sustentabilidade

Francisco Nunes Libreiro*, Filipa Ferreira, Lia Vasconcelos

MARE, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: f.libreiro@campus.fct.unl.pt

RESUMO

A Plataforma ODSlocal, aposta na promoção do envolvimento e mobilização dos decisores e técnicos municipais, agentes locais e cidadãos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pelas Nações Unidas na Agenda 2030 em 2015. Para tal, visa criar um movimento nacional ODSlocal a que os Municípios queiram aderir, mobilizando também os restantes atores públicos e da sociedade civil de forma efetiva e eficaz.

A implementação dos ODS a nível local é crucial para a implementação da Agenda 2030, exigindo uma mobilização geral para esta temática. Neste contexto, desenvolveu-se uma das componentes do projeto Plataforma ODSlocal: “ODS em Movimento” que inclui uma exposição itinerante sobre os ODS apelidada de Rotas “ODS em Movimento”.

A componente ODS em Movimento tem como objetivos:

- Envolvimento da sociedade civil: O ODS em Movimento visa o envolvimento ativo da sociedade. Este aspeto é fulcral para a implementação dos ODS, à escala local, pois funciona como a base da alavancagem dos mesmos. A ação local e municipal é o ponto de partida para os ODS serem atingidos, e, portanto, para a concretização da agenda 2030.
- Sensibilizar todos para a importância dos ODS: O objetivo último da exposição passa por sensibilizar as pessoas para a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (NU), o que são, e a maneira como, cada um dentro do seu contexto e âmbito, podem contribuir para os ODS, através de ações simples e básicas. A exposição visa chegar a todos, informando sobre os ODS, a evolução das agendas internacionais, a territorialização e as boas práticas municipais. Paralelamente desafia os municípios e coletividades da sociedade civil a registar, respetivamente, as boas práticas e os projetos, na Plataforma ODSlocal, contribuindo para a divulgação dos ODS.
- Informar, educar e formar agentes locais e sociedade civil: dado isto, a exposição itinerante revela-se de importância fulcral, ao conseguir informar, educar e formar agentes locais e sociedade civil, através de atividades lúdicas e

pedagógicas, quanto à importância das suas ações quotidianas ao nível dos ODS ao contribuírem para o cumprimento municipal e local.

O ODS em Movimento realiza-se desde 2024 e irá continuar, prevê um total de 11 rotas até ao final de 2025. Até agora foram realizadas 9 rotas, percorridos mais 2100km, mobilizando mais de 4500 pessoas (desde crianças a idosos, técnicos municipais e de bibliotecas, vereadores e presidentes de câmaras). A exposição esteve presente em diversos espaços tais como: bibliotecas municipais (18), feiras, festivais, praças públicas e jardins.

Os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) suportam a Agenda 2030 e correspondem a uma iniciativa das Nações Unidas (NU) de 2015.

Emergiu de uma série de políticas internacionais de ambiente tendo-a precedido os 8 Objetivos do Milénio (MDG), em 2000, com a Declaração do Milénio. Os 8 MDG constituíram o primeiro conjunto de objetivos globais, a visavam serem concretizados até o ano de 2015.

Estes objetivos delinearão a necessidade urgente de criar um panorama global para a sustentabilidade, mais inclusivo, ativo e equitativo. Para tal, precisamente no ano de 2015, na COP21, e com a consecutiva adoção do Acordo de Paris, os 8 MDG evoluíram para os 17 ODS, visando a implementação da Agenda 2030, como uma forma mais holística e ambiciosa para o desenvolvimento sustentável global. Os 17 ODS da Agenda 2030 refletem um equilíbrio, endereçando tópicos que se estendem desde a fome à igualdade de género, saúde de qualidade, água limpa e saneamento, empregos dignos, redução das desigualdades, educação de qualidade, energias renováveis e acessíveis e ação climática.

No âmbito da Plataforma ODSlocal, cujo cerne é promover a implementação da Agenda 2030 ao nível local, foi desenvolvida uma exposição itinerante com o objetivo de sensibilizar e capacitar o público em geral, levando a mensagem dos ODS a todos (e.g., e técnicos/decisores municipais, agentes locais e população). Esta exposição reporta os ODS e formas de contribuir para os mesmos, sensibilizando os visitantes de como já contribuem ou podem contribuir para os mesmos. A exposição, equipada com atividades lúdicas e pedagógicas no âmbito da sensibilização e literacia para os ODS e apoiada num planeamento de Rotas “ODS em Movimento” a diferentes regiões do país tem estado em circulação desde 2024. O mote chave é “Não deixar ninguém para trás”. Deste modo, a Exposição itinerante pauta-se por ser multigeracional, tirando partido de partilhas entre as várias gerações, pelo que envolve Crianças, Jovens, Adultos e a Terceira Idade, dinamizando aprendizagens coletivas que permita a todos perceber como podem ou estão a contribuir para a implementação da Agenda 2030 e respetivos ODS.

Com recurso a uma carrinha alugada, a Exposição itinerante “ODS em Movimento” percorre o país de Norte a Sul, durante vários meses, assegurando a flexibilidade de transporte e montagem da exposição. No âmbito da Exposição itinerante “ODS em Movimento”, têm sido desenvolvidas um conjunto de rotas. De uma forma geral, cada rota circula por 2 municípios não ODS, dois ODS base e uma versão avançada, com a duração de um dia em cada.

Resultados: Durante 2024 e 2025, até agora foram mobilizadas mais de 4500 pessoas, ao longo de 9 rotas e 2173kms, passando por 40 municípios.

Destacam-se a assiduidade e visita por parte de alunos de escolas, pré-escolas e ATL; Universidades Sénior, turistas; munícipes; técnicos de bibliotecas, órgãos dos corpos autárquicos e técnicos municipais por onde a Exposição esteve patente.

As rotas realizadas em 2024 passaram pela região Norte, Alentejo, Algarve, Centro e Área Metropolitana de Lisboa, e em 2025, marcaram presença na região da Beira Interior, Alentejo Litoral e Norte. As 2 rotas a realizar ainda em 2025, passarão pela região Oeste e Alentejo.

Considerações Finais: Efetuando um breve balanço dos resultados das rotas já efetuadas, verifica-se que a sensibilização para os ODS, a comunicação da mensagem e informação sobre os mesmos tem chegado aos munícipes e aos públicos locais, tendo sido recolhidos muitos testemunhos positivos, seja de pessoas locais, turistas, corpo autárquico (técnicos municipais, vereadores, presidentes de câmara) e de utilizadores e funcionários de bibliotecas. O interesse manifestado tem vindo a crescer, em especial o número de pedidos para ter a Exposição e que permaneça mais tempo nos seus municípios tem aumentado substancialmente.

A sustentabilidade em disputa: representações discursivas, metáforas e poder na mídia jornalística (2022-2023)

Carolina Lopes Araújo*, Márcia Brandão Dias, Thais Sabatovicz

Universidade de Brasília, Brasil

* Autor para correspondência: carolinalopesaraujo@gmail.com

RESUMO

A sustentabilidade é um conceito central no debate público contemporâneo, marcado por disputas de sentido e de interesses diversos. Este estudo parte da premissa de que os discursos sobre sustentabilidade e meio ambiente, representados na mídia jornalística, são atravessados por jogos de poder e estratégias discursivas que influenciam o entendimento público e têm desdobramentos sobre ações sociais e políticas.

A pesquisa tem como objetivo desvelar os discursos acionados na representação midiática dos desafios da sustentabilidade e seus alinhamentos com grupos de interesse. Para tanto, analisa a representação midiática desses temas em dois dos veículos jornalísticos de maior alcance no Brasil — *Folha de S. Paulo* e *O Globo* — a partir de publicações divulgadas entre maio de 2022 e novembro de 2023.

Metodologia: Este trabalho adota como aporte teórico-metodológico os Estudos Discursivos Críticos (Fairclough, 2001; Ramalho & Resende, 2011) e a noção de campo social (Bourdieu, 1996; Nascimento, 2012). O corpus é formado por 146 textos publicados pelos jornais *Folha de S. Paulo* (116 textos) e *O Globo* (30 textos), entre maio de 2022 e novembro de 2023. A coleta foi realizada nos portais desses jornais, com auxílio da ferramenta NCapture para NVivo11. Os termos-chave de busca foram: “sustenta” e “ambient”. Na seleção dos textos, considerou-se limitar ao número de 120 textos publicados pela Folha de São Paulo, dentre os 9.823 textos retornados na busca no portal eletrônico do veículo. Desses, 4 textos foram eliminados no processo de leitura do material devido a repetição ou irrelevância. Já o processo de coleta dos textos do jornal O Globo retornou 115 textos, dos quais fez-se um recorte de 30 textos para compor o corpus de análise. O critério de seleção dos textos considerou, ainda, a ordem de relevância dos materiais apresentada pela própria ferramenta de busca dos veículos analisados.

Referencial Teórico: Inspirado na perspectiva de Nascimento (2012), este trabalho compreende a sustentabilidade como um campo social — uma arena de disputa simbólica em que diferentes atores sociais buscam legitimar suas visões e alianças discursivas. O discurso jornalístico, como prática social, não apenas informa, mas

molda a forma como as pessoas compreendem o mundo, reproduzindo ou tensionando ideologias dominantes.

A mídia mobiliza estratégias como intertextualidade, metáforas e modalizações que expressam valores e posicionamentos ideológicos. Tais estratégias favorecem “atalhos cognitivos” (heurísticas), conforme Tversky & Kahneman (1974), que facilitam a compreensão, mas podem reforçar simplificações e vieses. Raposo, Santos e Vasconcelos (2020) alertam que as simplificações podem resultar em “coisas que toda gente sabe e que, por acaso, nem se conhece de fato”. Nesse contexto, o letramento midiático e a literacia da informação tornam-se fundamentais para o desenvolvimento de uma leitura crítica das narrativas jornalísticas (Ferreira, 2021; UNESCO, 2003).

Resultados e Discussão: A análise revelou que as matérias se distribuíram em mais de 33 cadernos (seções) distintos do jornal, para além das seções dos colunistas, demonstrando o alcance transversal da pauta ambiental. Na Folha de São Paulo, os 116 textos analisados se distribuem em 24 cadernos diferentes, além de ser abordado por 14 colunistas. Já no O Globo, os 30 textos que compuseram o corpus de análise foram extraídos de 9 cadernos diferentes e das colunas de Merval Pereira e de Miriam Leitão – colunistas de economia e política que também abordaram o tema da sustentabilidade.

Os textos opinativos (54 no total) foram majoritariamente assinados por especialistas (27 textos). Os veículos também concederam espaço de palavra a representantes de empresas e de atividades econômicas (em 8 textos), políticos (2 textos) e representantes de órgãos públicos (2 textos) e de agências internacionais (PNUD – 1 texto e IICA – 1 texto), refletindo a tendência da sustentabilidade ser interpretada sob a ótica do mercado ou da política institucionalizada. Em contrapartida, sete textos foram assinados por ativistas e cinco deles são de autoria de Txai Suruí, indígena colunista da Folha de São Paulo. Esses 12 textos representam a presença de vozes contra hegemônicas.

As notícias, caracterizadas em 92 dos textos analisados, privilegiaram fontes técnicas e institucionais: representantes de empresas e atividades econômicas (56 textos); especialistas (43 textos), governos e órgãos públicos (24), ONU (5 textos) e Agências Internacionais (8 textos). Já as vozes de comunidades tradicionais (2 textos), estudantes (2 textos) e ativistas (19 textos) apareceram de forma muito mais discreta, evidenciando assimetria no espaço de fala. Foram identificadas alianças entre as vozes empresariais, a racionalidade técnica e as vozes institucionais, compondo o que Hajer (2005) denomina “coalizões discursivas” em torno da lógica tecnocrática e mercadológica dominante. Essas coalizões tendem a ofuscar discursos dissidentes, como o de ativistas e comunidades tradicionais. A análise aponta que a sustentabilidade é frequentemente tratada como uma responsabilidade individual, reduzida à lógica do consumo consciente

e inovação verde, ao tempo em que questões estruturais como justiça ambiental, soberania indígena e desigualdades históricas são abordadas com menores ênfase e frequência.

Considerações Finais: A assimetria na representação discursiva de diferentes grupos sociais aponta para a necessidade de um jornalismo mais inclusivo e crítico, que valorize perspectivas plurais e dialogue com a complexidade dos desafios socioambientais contemporâneos. Os resultados reiteram o alerta de van Dijk (2015), de que a “elite simbólica” – formada por quem detém o capital técnico, econômico ou político – molda o discurso público, e que mídia jornalística legitima essas vozes por meio de sua escolha de fontes e enquadramento. O discurso midiático é espaço de disputa: os sentidos não estão dados, mas são construídos por coalizões de poder e linguagem. Ao discutir os jogos de interesse e de poder presentes nas práticas jornalísticas, este estudo ressalta a importância de se promover o letramento midiático e a literacia discursiva a fim de desvelar os discursos hegemônicos, as tensões ideológicas e as disputas simbólicas, especialmente em temas tão urgentes como a sustentabilidade e meio ambiente. A leitura crítica da representação da sustentabilidade na mídia tem papel fundamental na promoção da justiça socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bourdieu, P., 1996. *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. Papirus, Campinas.
- Fairclough, N., 2001. *Discurso e mudança social*. Trad. I. Magalhães. Editora UnB, Brasília.
- Fairclough, N., *Análise crítica do discurso como método de pesquisa social*. (dados editoriais incompletos — por favor, informe editora, ano e local).
- Ferreira, E.S., 2021. Desinformação, desinfodemia e letramento midiático e informacional. *Scripta*, 25, pp. 96–128. <https://doi.org/10.5752/P.2358-3428>.
- Hajer, M.A., 2005. Coalitions, practices, and meaning in environmental politics: from acid rain to BSE. In: Howarth, D., Torfing, J. (Eds.), *Discourse theory in European politics: identity, policy and governance*, Palgrave Macmillan, London, pp. 297–315. https://doi.org/10.1057/9780230523364_13.
- Nascimento, E.P., 2012. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In: Léna, P., Nascimento, E.P. (Orgs.), *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, prosperidade e decrescimento*. Garamond, Rio de Janeiro, pp. 415–433.
- Ramalho, V., Resende, V.M., 2011. *Análise de discurso (para a) crítica: o texto como material de pesquisa*. Pontes Editores, Campinas.
- Raposo, A., Santos, I.A., Vasconcelos, L.T., 2020. Sustentabilidade e cidadania: um olhar sobre estratégias nacionais no convergir para uma sociedade mais sustentável. *Revista Sinergias – Diálogos Educativos para a Transformação Social*, pp. 13–28. <http://www.sinergiased.org/index.php/revista/item/294>.

Tversky, A., Kahneman, D., 1974. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185(4157), pp. 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>.

UNESCO, 2003. *The Prague Declaration: towards an information literate society*. UNESCO Prague Conference.

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/PragueDeclaration.pdf>.

Van Dijk, T.A., 2015. *Discurso e poder*. Contexto, São Paulo.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030: parceria universidade-escola para a estruturação de escolas sustentáveis

Ariane Baffa Lourenço^{1*}, Sabrina de Oliveira Anicio², Andréa Cristina Moralez de Souza³, Bárbara Daniela Guedes Rodrigues³, Cristina Araújo de Sousa⁴, Emerson Jeronymo Eduardo⁵, Silvana Tonon⁶, Tadeu Fabricio Malheiros⁷

¹ Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Brasil

² Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, Pós-doutoranda no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo - IEA/USP, Brasil

³ Escola Estadual Prof. Sebastião de Oliveira Rocha, Brasil

⁴ Centro Municipal de Educação Infantil – CEMEI, Deputado Vicente Botta, Brasil

⁵ Escola Estadual Prof. Marivaldo Carlos Degan, Brasil

⁶ Professora da Escola Estadual Prof. Sebastião de Oliveira Rocha, Brasil

⁷ Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP, Brasil

* Autor para correspondência: arianebaffa@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta e discute um projeto de pesquisa em desenvolvimento que tem como objetivo geral investigar como, no âmbito da parceria universidade-escola, a partir de um trabalho colaborativo entre professores e pesquisadores da universidade, podem ser desenvolvidas ações pautadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase nos ODS 4, 6 e 11, que favoreçam a estruturação de escolas em espaços educadores sustentáveis. O projeto está sendo desenvolvido em parceria com três escolas públicas brasileiras e tem como referencial a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas, aportes teóricos da argumentação científica e do tema escolas sustentáveis. Referencial teórico: O planeta vem sofrendo transformações que têm impactado nocivamente o meio ambiente e os seres vivos (Lourenço *et al.*, 2022). Como um dos impactos, há desigualdades na sociedade no acesso a recursos hídricos, aos alimentos e à distribuição de renda, entre outros elementos substanciais para os seres humanos viverem com dignidade (ONU Brasil, 2015). Esse cenário anuncia a demanda da sociedade em refletir e atuar no combate a essas transformações e suas consequências. Um desses movimentos foi empreendido pela Organização das Nações Unidas (ONU), pela publicação da Agenda 2030, que conta com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas (ONU Brasil, 2015). Para colaborar no atendimento dos objetivos e metas da Agenda 2030, as

escolas da educação básica são fundamentais para promover a reflexão e realizar ações para este fim, visto que se configuram em espaços de socialização ligados diretamente com a sociedade e que têm um potencial ímpar para que os conhecimentos elaborados pelos seus diferentes atores ultrapassem os muros da escola de maneira a influenciar seus arredores (UNESCO, 2020). Neste processo, o trabalho colaborativo e compartilhado entre professores, em parceria com pesquisadores, tem potencial para promover o pensamento, planejamento, implementação e discussão práticas educativas visando o desenvolvimento sustentável em espaços educativos. Nesse sentido, este trabalho objetiva apresentar e discutir a proposta e os resultados já alcançados do projeto “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030: caminhos para a estruturação de escolas em espaços educadores sustentáveis”.

Metodologia: O Projeto foi elaborado e submetido ao Edital da 2ª Chamada de propostas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no âmbito do Programa de Pesquisa em Educação Básica (PROEDUCA) – FAPESP/ Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), na modalidade Programa Ensino Público, sendo aprovado em 2024. Para o desenvolvimento do projeto foram consideradas as metodologias de Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) e Diagnóstico Participativo (DP), construção de indicadores focados na estruturação de escolas sustentáveis, e aportes teóricos da argumentação. Para além dos recursos de materiais e bolsas de treinamento, o projeto conta também com bolsas para professores da Educação Básica. Assim, participam do projeto 5 professores bolsistas da educação básica, além de pesquisadores da Universidade de São Paulo.

Resultados: Trazemos como resultados a estrutura do projeto e os resultados até então obtidos. O projeto tem a seguinte questão de pesquisa: Como, a partir de uma parceria universidade-escola, podem ser desenvolvidas ações pautadas nos ODS, em especial o ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água potável e Saneamento) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) da Agenda 2030, que favoreçam a estruturação de escolas em espaços educadores sustentáveis? A partir deste questionamento o projeto foi estruturado em 6 fases. Na primeira, buscou-se compreender como a temática de escolas sustentáveis é abordada na literatura nacional e internacional, por meio de uma revisão sistemática da literatura. Obteve-se que de 1999 até 2024, na base de dados Scopus, 242 trabalhos em que o termo escola sustentável estava no título do trabalho, no resumo ou nas palavras-chave foram publicados. A análise revelou como destaques as seguintes temáticas: alimentação escolar e sua relação com a saúde; a importância do papel dos formuladores de políticas públicas; a necessidade do papel ativo dos alunos, da comunidade, da escola e dos familiares na transformação das escolas em espaços sustentáveis; e a parceria escola-comunidade. Esses aspectos têm

potencial de colaborar na criação de escolas mais sustentáveis e na mudança de hábitos nas comunidades. Na segunda fase, os professores participaram de reuniões semanais com os pesquisadores da universidade, e, por meio de dinâmicas de grupos, procederam ao estudo de referenciais da área. As ações desta fase permitiram que os professores iniciassem/ampliassem seus conhecimentos sobre a temática, em um movimento de compartilhamento, tanto com demais professores como com os pesquisadores da universidade.

Na terceira fase, que se encontra em andamento, os professores estão, por meio da Matriz de Indicadores de Educação Ambiental (Vieira *et al.*, 2018), analisando a escola em que atuam, considerando os elementos requerentes para uma instituição constituir-se em uma escola sustentável. Destaca-se que o uso da matriz não ocorre para classificar as escolas, mas sim de servir como ponto de partida para o planejamento de ações voltadas à sua estruturação como uma instituição sustentável.

A quarta fase envolverá a construção de ações educacionais, a partir do planejamento, implementação e análise, de ações educacionais que possuam relação com os ODS 4, ODS 6 e ODS 11, pautadas na Matriz de Indicadores, e que culminem na proposição de Sistemas Integrados em Sustentabilidade para a Educação (SISEduca), a serem implementados nas escolas. A quinta fase envolverá investigar se as ações desenvolvidas apresentaram resultados que sinalizam para o uso dos ODS no favorecimento de escolas sustentáveis. Na sexta fase será publicado um Guia Educacional, com atividades que contribuem com a estruturação de uma escola sustentável, e com uma proposta de indicadores de escolas sustentáveis que contemplem os ODS 4, 6 e 11, que possam servir de referência para outras instituições da Educação Básica, bem como para gestores atuantes em políticas públicas.

Discussão e Conclusões: As ações desenvolvidas estão colaborando, com os professores e os pesquisadores, para o entendimento de como planejar ações que favoreçam a estruturação das escolas participantes do projeto em sustentáveis. A revisão da literatura indicou elementos importantes para serem considerados, como alimentação, parceria comunidade-escola, gestão pública e envolvimento ativo dos atores escolares. O estudo teórico feito em um movimento colaborativo tem trazido discussões teóricas sobre o tema, além de um movimento de pensar e compartilhar necessidades das escolas participantes para a sua estruturação como sustentável. Para as próximas fases, espera-se a implementação dos SIS-Educa, bem como a divulgação dos resultados à países da língua portuguesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lourenço, A.B., Silva, G.M.N., Batista, A.J.G., Musetti, K.C.P., Carvalho, P.P.P., Dictoro, V.P., Malheiros, T.F., 2022. O ensino de Química e os Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. *Química Nova na Escola*, 44(2).

<https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160309>. Available at:

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_2/11-ODS-85-21.pdf

ONU Brasil, 2015. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Available at:

<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> [Accessed July 2025].

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2020.

Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6, água potável e saneamento. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375080> [Accessed July 2025].

Vieira, S.R., Morais, J.L., Campos, M.A.T., 2018. A importância do diagnóstico para construção de escolas sustentáveis: uso de indicadores de educação ambiental. In:

Educação Ambiental rumo à Escola Sustentável. Universidade Tuiuti do Paraná, pp. 63–76.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processos nº 2024/18035-0 e 2023/11718-1. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

Saúde, Espiritualidade e Arte: A força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura

Larissa Malty^{1*}, Sílvia Regina Paes², Sassa Tupinambá³, Pedro Cuiça¹, Bárbara Carolina Medeiros de Tompa⁴, Déa Trancoso⁵, Conceição Clarete Xavier Travalha⁶, Marcos Vinícius Bortolus⁶, Diana Diez, Luiz Eduardo Tíbbes²

¹ UNL, Portugal

² UFVJM, Brasil

³ Tupinambá, Brasil

⁴ CRIA, Brasil

⁵ UEAM, Brasil

⁶ UFMG, Brasil

* Autor para correspondência: larissa.malty@gmail.com

RESUMO

A presente apresentação é fruto do envolvimento em projetos de pesquisa, extensão de docentes da UFVJM e de experiências artísticas de diferentes pessoas que se organizaram para compor o livro “Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura”. Com a preocupação em refletir sobre o processo de cura nas comunidades tradicionais do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais/Brasil, onde a espiritualidade se apresenta em todos os afazeres da vida cotidiana dos povos tradicionais. A religiosidade, também, se apresenta nas orações e em nome de santos ligados à religião católica. Nos benzimentos, nos cantos, nas artes, há a manifestação do sagrado. Além desta especificidade inicial, cada artigo foi construído por pessoas que, em seus afazeres e saberes ligados à educação, à cura e às artes, contribuíram para pensar sobre a relação entre saúde, espiritualidade, natureza e arte. Esta conexão aponta para a possibilidade de entendimento e contribuição destas áreas para a saúde mental na atualidade.

A ciência ocidental, em geral desprezou a dimensão espiritual da vida por não ser um “objeto” de pesquisa. Há uma tradição na academia de que tudo o que a ciência não explica, ela descarta como superstição ou não conhecimento. A tentativa de se livrar do mito, ou superstições, como herança da filosofia grega.

A realidade é complexa, o que a ciência acadêmica não compreende ou resolve, principalmente na área da saúde, ela promove um vazio preenchido por outras ciências advindas dos povos tradicionais. Todas as pessoas letradas ou não, profissionais de diferentes áreas do conhecimento, com um problema sério de saúde, não resolvido pelo tratamento convencional, recorrem aos mestres e mestras da medicina popular. Recentemente, as ciências ligadas à saúde e outras

(física quântica, psicologia e antropologia) estão estudando este tema ligado à fé religiosa, através dos efeitos das orações e rezas à melhoria da saúde. Nas comunidades tradicionais, a dimensão espiritual está presente em todos os setores da vida, em todos os territórios por onde as pessoas circulam com seus afazeres. Como os pajés que acessam outras dimensões para adquirirem conhecimentos que promovam a cura.

Saúde, Espiritualidade e Arte se conjugam num tempo e espaço do conhecimento, das sabedorias advindas dos ancestrais e do corriqueiro da vida. Os artigos contidos nesse livro nos levam a outras possibilidades de entender o mundo. Estar junto à natureza, se conectando com o mundo invisível e ignorado para a maioria das pessoas que vive neste planeta Terra (Cuiça, 2024). Sentir a textura da natureza para experimentar outros modos de cuidado com a saúde. A arte, também, se manifesta como um caminho de religamento com um tempo fora do tempo. Um tempo não cronometrado pelo relógio, mas por um momento de inspiração intuitivo que leva à criação (Diez, 2024).

Aprender com os povos originários, como os Tupinambá, dizimados, mas continuam tentando nos ensinar a cura pela relação equilibrada com a natureza (Tupinambá, 2024). Existe uma trilha que leva à uma unidade de conservação sobrenatural que deve ser preservada como um reservatório para almas que se conectam com o espiritual a partir da arte e de velhos ensinamentos (Malty, 2024). Entender que a realidade tem “dupla face”, natural e sobrenatural. Caminhar para sentir e adentrar nas realidades que os olhos veem e não enxergam. Água como elemento vital. Água para beber, fazer arte, curar e água para pensar. Terapias com água. Encantados que habitam as águas e sinalizam os cuidados e respeito necessários na relação humano e natureza (Tompa, 2024). O Jequitinhonha com Deleuze, João do Lino Mar, Zefa Alves, Lira Marques, Lucélia Pereira, Dona Helena, Foucault, de-lírios de uma metodologia das sutilezas (Trancoso, 2024). Penetrar na transcendente realidade para atingir o mar profundo das sabedorias (Paes, 2024). Um “novo tempo” com uma educação emancipatória como momento de nos fortalecermos para caminhar pela vida, cantando e nos reconectando espiritualmente (Travilha, 2024). Corpo e espírito como energia de criação. Amar, brincar e vadiar com a arte e o divino (Bortolus, 2024). A possibilidade da arte proporcionar uma conexão com outra dimensão do tempo e espaço. É um tempo sem tempo. Um estado meditativo necessário à criação artística. Aprender a educar para a arte como momento de criar um ambiente criativo, poético e acolhedor. A música, o batuque enchem o corpo de energia divina. Dancemos ao universo. Onde a vida viceja? “Existe algo além?” (Tibães, 2024).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bortolus, Vinícius, Amar e Vadiar. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 105.

Cuiça, Pedro. Se não sente, sint(r)a: caminhadas liminares na natureza (mais do que) humana. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 29.

Díez, Diana. El Arte y el Juego: habitar otro tempo. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 113.

Malty, Larissa. Natureza Templo. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 18.

Paes, Sílvia Regina. Conexões invisíveis: espiritualidade, saúde e arte em unidade nas culturas tradicionais. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 55.

Tibães, Luiz Eduardo. Existe algo além. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 123.

Tomba, Bárbara Carolina Medeiros de. A água enquanto fonte de cura: reflexões sobre os trabalhos corporais aquáticos e o uso artístico, terapêutico e espiritual da água. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 45.

Trancoso, Déa. Vale do Jequitinhonha: interculturalidade, intersubjetivação e encantaria. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 70.

Travilha, Conceição Clarette Xavier. Educação, Saúde e Espiritualidade: Mulheres e Homens caminhando em tempos de transição. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p. 97.

Tupinambá, Sassa. Saúde e espiritualidade na perspectiva dos povos Tupi. In: PAES, Sílvia Regina (Org.). *Saúde, Espiritualidade e Arte: a força de criar, dançar, cantar, rezar e fazer cura*. Diamantina: UFVJM, 2024. p.7.

Links - Processo Criativo na Investigação Científica

Larissa Maltý*, Ana Isabel da Encarnação, Ana Luísa Lopes, Barbara Martins Marques, Gabriela Mariquito Reis, Inês Romão Pereira, Manuel Jorge Mocho, Nicole Katharina de Azevedo, Pedro Manuel Cuiça, Simon Kevin Tezzo

Universidade NOVA de Lisboa, FCSH, CICS

* Autor para correspondência: lsmalty@fcsih.unl.pt

RESUMO

Links - Processo Criativo na Investigação Científica é um Projeto Científico-Pedagógico que integra os conteúdos da Unidade Curricular “Problemáticas da Ecologia Humana” do programa de doutoramento em Ecologia Humana da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade NOVA de Lisboa e objetiva explorar o processo criativo na investigação doutoral, a inter-relação entre teses desenvolvidas no âmbito do doutoramento em Ecologia Humana e a criação de uma narrativa coletiva produzida no ambiente académico, assumindo a importância da comunicação científica no processo de formação, tanto internamente como no seu carácter de extensão institucional. Tão importante quanto a investigação científica é a divulgação dos seus resultados. Cabe ao investigador transpor a linguagem científica para uma linguagem adequada ao público que pretende alcançar.

Metodologia: A metodologia utilizada consistiu na proposta de explanação das teses dos alunos envolvidos e, em seguida, na identificação de possíveis hiperligações entre os conceitos, métodos, referências bibliográficas e público-alvo nos diferentes projetos de investigação. Tendo a interdisciplinaridade como base conceptual da Ecologia Humana, este Projeto Científico-Pedagógico teve como base metodológica a análise crítica dos discursos apresentados pelos diferentes doutorandos no ano letivo 2024-2025 para a produção de um hipertexto coletivo composto por Links que os integra. Esta investigação utilizou ainda a *expressão artística como forma de sensibilização e promoção da criatividade* na escolha da abordagem e linguagem para a divulgação da produção científica e a *caminhada sensível* enquanto “método” que promova a conexão à natureza com o ambiente natural a partir de caminhadas.

Resultados esperados: a partir desta investigação pretende-se a construção de um espaço interativo que reproduza num único espaço-tempo, a construção do pensamento científico na academia e a divulgação do conhecimento.

O site Links é o resultado que esperamos concretizar a partir desta produção coletiva que permitirá aos leitores a criação de suas próprias trajetórias de leitura,

de acordo com seus interesses, percorrendo os diferentes caminhos dos autores. O caminho de *Nicole Katharina de Azevedo* que fala pelos lobos, de *Manuel Jorge Mocho* que protege os rios, de *Gabriela Mariquito Reis* que escuta sinais, de *Barbara Martins Marques* que voa por terras, de *Inês Romão Pereira* que dá voz ao clima, de *Ana Isabel da Encarnação* que sente por muitos, de *Ana Luísa Lopes* que projeta para o invisível, de *Simon Kevin Teófilo* que internacionaliza o Congo e de *Pedro Manuel Cuiça* que investiga o próprio ato de caminhar. O projeto propõe explorar o processo criativo na investigação doutoral, a inter-relação entre as teses e a criação de uma narrativa coletiva, enfatizando a comunicação científica. A investigação utilizou a expressão artística para promover a criatividade na divulgação da produção científica, destacando os links entre conceitos, métodos e bases científicas de diferentes teses de doutoramento. Esta atividade partirá da experiência desenvolvida no Projeto Científico-Pedagógico “Processo Criativo na Investigação Científica”, que integrou os conteúdos da Unidade Curricular “Problemáticas da Ecologia Humana” do doutoramento em Ecologia Humana da NOVA FCSH.

Conclusão: A desconexão é uma das palavras chaves e visa a reflexão sobre a desconexão entre o ser humano e o lugar, a desconexão entre o ser humano e as outras formas de vida, a desconexão do ser humano com outros seres humanos, a desconexão do ser humano com ele próprio. A segunda palavra chave é comportamento, visando promover a busca pela alteração ou manutenção de hábitos, a terceira palavra chave é percepção e visa representar a diversidade sociocultural e psicológica em relação ao habitat humano. Neste espaço que pretendemos criar, o site Links, propomos que os participantes sigam criando links com os outros investigadores no âmbito da Unidade Curricular – Problemáticas da Ecologia Humana, e inclui fotografias, desenhos, imagens, textos e vídeos interconectados em uma grande teia visual. Assim, convidamos os interessados em colaborar com esta iniciativa para ampliar a teia de relacionamentos com contribuições de seus próprios estudos académicos e experiências empíricas, tomando consciência que estamos todos, humanos e planeta, ligados através de infinitas conexões. Aqui, tudo está será *Link*, a leitura não estabelece um começo exato ou um fim definido, é o próprio caminho que revela sua interrelações com o caminante. Esta investigação teve início em fevereiro de 2025 com nove alunos do doutoramento de EH da UNL partindo de três premissas: a interdisciplinaridade como base conceptual da Ecologia Humana, o uso da arte para o desenvolvimento da criatividade na investigação e a importância da divulgação efetiva dos resultados científicos, garantindo assim tanto a interligação dos conhecimentos produzidos quanto a busca por uma linguagem acessível ao público para o qual a investigação se destina. Para isso foram utilizadas bases conceituais da ecologia humana e da comunicação científica, métodos de escrita

criativa, produção de desenhos coletivos e técnicas de expressão vocal para a construção da narrativa da tese. O primeiro passo foi escutar cada uma das propostas de tese e aperfeiçoar suas narrativas de forma a expressar de forma clara o objeto, o âmbito, a justificação e as limitações de cada investigação. Posteriormente passamos para o que chamamos de “aula teia” quando então buscamos possíveis links entre as teses, links conceituais, temáticos, metodológicos ou bibliográficos. Por fim estabelecemos palavras chaves que retratassem a narrativa coletiva e foram elas: Desconexão, Lugar, Comportamento e Percepção.

Como resultado estamos a criar o site Links que relaciona as investigações científicas e cria espaço para que os leitores explorem suas próprias trajetórias de leitura de acordo com seus interesses. Nossa proposta, a partir do lançamento deste site é fazer deixar o espaço aberto para novas contribuições que possam complementar esta narrativa coletiva no sentido de ampliar visões e articular investigações no âmbito da Ecologia Humana.

Rewilding as a Pathway to Reconnection: Exploring Human–Nature Disconnection and the Transformative Potential of Wild Landscapes

Bárbara Marques

Universidade NOVA de Lisboa, FCSH, Portugal

To whom correspondence should be addressed:

2024105309@campus.fcsh.unl.pt

ABSTRACT

In the last decades, the relationship between humans and the natural world has undergone profound changes, particularly within Western industrialized societies. Processes of urbanization, technological advances, and cultural detachment from ecological patterns have contributed to a growing sense of disconnection from nature. This disconnection is as much physical as emotional and psychological (Beery *et al.*, 2023), leading to a decrease in environmental empathy, reduced pro-environmental behaviours, and a weakening of public support for urgent environmental actions (Capaldi *et al.*, 2014), such as biodiversity conservation and climate mitigation. Given this, this research aims to investigate the roots and consequences of contemporary human-nature disconnection and assess the potential of rewilding - defined as the restoration of ecological processes and reintroduction of keystone species - as a strategy to foster reconnection with the natural world.

When it comes to theory, this work is situated within the interdisciplinary field of Human Ecology, drawing from concepts of ecopsychology and environmental psychology. The research critically engages with dominant western ideas that conceptualize nature as separate from and subordinate to human society (Whyte, 2018; Yusoff, 2018), contrasting with perspectives such as the ones from indigenous and non-western cultures, which emphasize embeddedness, reciprocity, and kinship with the natural world (De la Cadena, 2010). In addition, the study examines the growing literature on experiential and embodied nature connections, highlighting how direct immersion in wild or rewilded landscapes can support the development of environmental values and behaviours through affective, sensory, and place-based experiences.

Methodologically, this research adopts a qualitative and transdisciplinary approach, combining semi-structured interviews, participant observation, and reflective fieldwork in areas that house rewilding projects. The investigation aims to focus on participants engaged with rewilding projects or immersive nature-based experiences, such as nature-tourists, conservation practitioners, volunteers,

educators, and nature-based tourism facilitators. A thematic analysis will be conducted to explore how these individuals interpret and internalize experiences of wilderness, and how these experiences influence their environmental behaviours. While rewilding projects are often assessed in terms of their ecological outcomes, their potential as behavioural and cultural interventions remains underexplored. This is a gap that this investigation aims to fill, by critically examining how rewilded landscapes may be both a conservation tool but also a platform for human-nature relationship restoration.

The intended outcomes of this investigation are both academic and practical. From an academic perspective, the research contributes to transdisciplinary discussions on nature connectedness, bridging ecological restoration with environmental psychology and cultural theory. From a societal perspective, the findings may inform more effective and empathetic strategies in environmental education, nature-based tourism, and policymaking, which may help to cultivate more attuned citizens to the current ecological crises.

As this abstract outlines a research proposal for a doctoral thesis that will start in October, it is not yet possible to present original results or final considerations. However, it is possible to discuss preliminary insights based on existing literature, which inform and support the rationale and direction of the proposed study.

The thematic area to which the work is submitted is ‘Society and Education (SE)’.

REFERENCES

- Beery, T., Stahl Olafsson, A., Gentin, S., Maurer, M., Stålhammar, S., Albert, C., Bieling, C., Buijs, A., Fagerholm, N., Garcia-Martin, M., Plieninger, T., Raymond, C.M., 2023. Disconnection from nature: Expanding our understanding of human–nature relations. *People and Nature*, 5(2), pp. 470–488. <https://doi.org/10.1002/pan3.10451>
- Capaldi, C.A., Dopko, R.L., Zelenski, J.M., 2014. The relationship between nature connectedness and happiness: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
- de la Cadena, M., 2010. Indigenous Cosmopolitics in the Andes: Conceptual Reflections beyond “Politics.” *Cultural Anthropology*, 25(2), pp. 334–370. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2010.01061.x>
- Whyte, K., 2018. Settler colonialism, ecology, and environmental injustice. *Environment and Society*, 9(1), pp. 125–144. <https://doi.org/10.3167/ares.2018.090109>

Química verde em contexto rural: estudo de caso sobre os impactos das queimadas no ensino de química

Carlos Alberto Marques^{1*}, José Renato Gomes Lopes², José Guilherme Gomes Queiroz², Guilherme Gomes, Queiroz², Leonardo Victor Marcelino¹, Carlos Alberto da Silva Júnior²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFS), Brasil

² Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Brasil

* Autor para correspondência bebetomarques07@gmail.com

RESUMO

Introdução: No Brasil, mais de 30 milhões de hectares foram atingidos por queimadas entre janeiro e dezembro de 2024, o que representa um aumento de 79% em comparação com o ano de 2023. Embora possam ter origem em eventos naturais, as queimadas são, em sua maioria, provocadas por ações antrópicas, gerando impactos significativos ao ambiente e à saúde humana. Nesse contexto, destaca-se que as queimadas envolvem reações químicas de combustão, o que favorece discussões no campo da Química Verde (Anastas & Warner, 1998) e sua articulação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 13 - “Ação contra a mudança global do clima”. Esse ODS propõe a adoção de medidas para mitigar a emissão de gases de efeito estufa, predominantemente associadas a atividades humanas desordenadas. As reações de combustão, portanto, devem ser abordadas no ensino de Química de forma contextualizada, a partir de problemáticas reais como os incêndios em assentamentos, utilizando-se metodologias ativas que promovam reflexão crítica. Entre essas estratégias, destaca-se o uso dos Estudos de Caso (EC), definidos por Sá & Queiroz (2010) como narrativas baseadas em situações-problema vivenciadas por pessoas. Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo aplicar um EC no ensino de Química Verde, em uma escola rural, como estratégia para promover reflexões sobre sustentabilidade a partir da temática das queimadas. A realização desta pesquisa em um ambiente rural conferiu maior relevância à proposta, uma vez que comunidades do campo frequentemente convivem com os efeitos diretos das queimadas, seja em plantações ou nas proximidades de seus locais de moradia.

Metodologia: Trata-se de uma pesquisa qualitativa (Massori & Moreira, 2016), desenvolvida junto a uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola rural. Participaram voluntariamente 46 estudantes, com o apoio de um professor da disciplina de Química responsável pela referida turma. A coleta de dados foi

conduzida a partir da aplicação de três instrumentos: (i) um questionário inicial (QI), (ii) um EC e (iii) um questionário final (QF). O QI, composto por 10 questões, teve como propósito identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, suas percepções iniciais e interesses relacionados à temática dos incêndios. Na sequência, foi aplicado um EC que narrava um incêndio ocorrido em um assentamento rural, envolvendo famílias em situação de vulnerabilidade social. O enredo destacava a atuação do Corpo de Bombeiros no controle das chamas e os riscos ambientais associados à emissão de dióxido de carbono (CO_2) e monóxido de carbono (CO). Ao término das atividades, foi aplicado um QF, com 13 questões, visando avaliar os conhecimentos adquiridos durante a experiência formativa. Esse percurso metodológico buscou articular os conteúdos de Química Verde com problemas reais, favorecendo o desenvolvimento de uma perspectiva crítica e contextualizada, especialmente no que se refere à interface entre as queimadas.

Resultados e Discussão: A análise dos dados obtidos por meio do QI evidenciou lacunas no conhecimento dos estudantes em relação aos temas centrais da proposta didática. Quando questionados sobre “Você sabe o que é Química Verde?”, 50% dos participantes afirmaram não conhecer o conceito. Os demais dividiram-se entre os que declararam ter conhecimento prévio (16,7%) e os que responderam “talvez” (33,3%). Em relação aos ODS, os resultados também indicaram uma ausência de familiaridade com o tema: 44,4% afirmaram nunca ter ouvido falar sobre os ODS, 38,9% já tinham escutado o termo pelo menos uma vez, e apenas 16,7% declararam compreender razoavelmente do que se tratava. Esses dados justificam a necessidade de propostas educativas que articulem os conteúdos da Química com temáticas socioambientais (Marcelino *et al.*, 2023; Marques & Marcelino, 2023; da Silva Júnior *et al.*, 2024). Na etapa seguinte, foi aplicado o EC intitulado “Onde há fumaça, há fogo”, elaborado com base em uma situação de incêndio em um assentamento rural habitado por famílias em situação de vulnerabilidade social. Verificou-se que os estudantes puderam refletir sobre aspectos como: causas dos incêndios, estratégias de combate e os impactos das reações de combustão sobre o ambiente e a saúde humana. Infere-se que essa abordagem permitiu contextualizar o conteúdo de Química - especificamente as reações de combustão - à luz de uma problemática real, favorecendo o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões, conforme apontam Bernardi & Pazinato (2022). Por fim, os resultados do QF indicaram avanços na compreensão dos estudantes sobre os temas abordados. As respostas evidenciaram uma maior familiaridade com os conceitos de Química Verde, a identificação de impactos ambientais associados às queimadas e o reconhecimento da importância dos ODS, especialmente o ODS 13. Além disso, os discentes demonstraram capacidade de

estabelecer relações entre os conteúdos químicos e as questões ambientais contemporâneas, sinalizando o êxito da abordagem adotada na promoção de uma aprendizagem contextualizada e socialmente relevante.

Conclusões: Nesta pesquisa, realizada em uma escola rural, o uso de EC no ensino de Química Verde facilitou as reflexões sobre as queimadas. Infere-se que tais narrativas favorecem uma visão mais crítica e contextualizada dos impactos ambientais, especialmente ao estimular a conscientização dos estudantes sobre práticas insustentáveis. Os resultados indicaram mudança na percepção dos alunos em relação ao ambiente. Recomenda-se ampliar pesquisas que integrem metodologias ativas ao ensino de Química Verde, visando uma aprendizagem mais reflexiva, crítica e holística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastas, P.T., Warner, J.C., 1998. *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press, New York.

Bernardi, F.M., Pazinato, M.S., 2022. The Case Study Method in Chemistry Teaching: A Systematic Review. *Journal of Chemical Education*, 99(3), pp. 1211–1219.

da Silva Júnior, C.A., *et al.*, 2024. Green Chemistry for All: Three Principles of Inclusive Green and Sustainable Chemistry Education. *Pure and Applied Chemistry*, 96(9), pp. 1299–1311.

Marcelino, L.V., *et al.*, 2023. Didactic Features Specific to Green Chemistry Teaching in the *Journal of Chemical Education*, 100(7), pp. 2529–2538.

Marques, C.A., Marcelino, L.V., 2023. CTS e Sustentabilidade Ambiental: contribuições a partir da Química Verde. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 14(5), pp. 1–25.

Massoni, N.T., Moreira, M.A., 2016. *Pesquisa Qualitativa em Educação em Ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica*, 1ª ed. Livraria da Física, São Paulo.

Sá, L.P., Queiroz, S.L., 2010. *Estudo de Casos no Ensino de Química*, 2ª ed. Editora Átomo, São Paulo.

O papel das mulheres como agentes e resiliência em comunidades vulneráveis a desastres naturais em Moçambique

Leonilde Fernando Matlombe¹, Dgedge Sobrinho Gustavo¹, Lia Maldonado Teles de Vasconcelos^{2*}

¹ Faculdade de Ciências da Terra e Ambiente, Universidade Pedagógica de Moçambique, Moçambique

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: l.matlombe@campus.fct.unl.pt

RESUMO

Moçambique é um dos países africanos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas e aos desastres naturais, enfrentando com frequência eventos extremos como ciclones tropicais, inundações e secas severas. Esses eventos têm impactos profundos nas comunidades locais, especialmente nas populações rurais e economicamente desfavorecidas. Dentro desse contexto, as mulheres desempenham um papel multifacetado e, frequentemente, invisibilizado, como agentes de resiliência. (Fundação Capital, 2022). Os desastres naturais, ao afetarem infraestruturas, sistemas de produção alimentar e fontes de subsistência, agravam vulnerabilidades já existentes nas comunidades. No entanto, as mulheres têm demonstrado uma notável capacidade de organização e resposta, actuando em diversas frentes: como líderes em processos de reconstrução, educadoras comunitárias, gestoras de recursos naturais e protagonistas na promoção de coesão social. Sua actuação é frequentemente motivada por responsabilidades familiares, mas transcende o âmbito doméstico, alcançando esferas coletivas e institucionais. (UN Women, 2024). A participação feminina em comitês de gestão de risco tem sido outro ponto chave para o fortalecimento da resiliência local. Estudos apontam que comitês com pelo menos 40% de participação feminina são mais eficazes na identificação de riscos, priorização de ações e na implementação de soluções sustentáveis. Essa eficácia está relacionada ao conhecimento territorial que as mulheres detêm, à sua experiência em gerenciar recursos escassos e à capacidade de escuta e mediação.

O estudo visa avaliar, de forma crítica, o papel das mulheres na promoção da resiliência comunitária frente a desastres naturais, discutindo tanto suas contribuições práticas quanto os desafios estruturais que enfrentam.

A metodologia baseou-se em consulta bibliográfica, documental e entrevistas aliadas ao trabalho de campo, que serviram de suporte à compreensão do tema em epígrafe. Para além do questionário, também foram feitas reuniões de forma

interativa e participada com as comunidades e os Comitês de Gestão de Calamidades com ênfase em estudos de caso. Essa abordagem visa compreender em profundidade o papel das mulheres na construção da resiliência comunitária diante de desastres naturais, considerando factores sociais, culturais, económicos e institucionais.

Como resultado desta pesquisa, entende-se que a resiliência comunitária seja efectivamente construída de forma equitativa e duradoura, é essencial reconhecer e valorizar o papel das mulheres como agentes estratégicos no enfrentamento dos desastres naturais. Por outra conclui-se que as mulheres não são apenas vítimas dos desastres naturais, mas protagonistas na resposta e reconstrução. Sua actuação, embora muitas vezes não reconhecida, é vital para a sobrevivência, recuperação e transformação das comunidades. Para que seu papel seja plenamente exercido e valorizado, é necessário que políticas públicas, estratégias de desenvolvimento e programas humanitários adotem uma abordagem sensível ao gênero, que amplifique suas vozes, garanta recursos e construa pontes entre o saber local e o conhecimento técnico. Assim, será possível não apenas reduzir as vulnerabilidades sociais frente às mudanças climáticas, mas também promover justiça climática e equidade de gênero em Moçambique.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fundação Capital, 2022. Advancing women's financial resilience in the wake of climate change. Disponível em: <https://fundacioncapital.org>. Acesso em: 25 jul. 2025.

UN Women, 2024. Strengthens preparedness capacity and resilience of women affected by recurrent floods in Maputo. Disponível em: <https://africa.unwomen.org>. Acesso em: 25 jul. 2025.

UNFPA Moçambique, 2021. Resilience in the face of Cyclone Eloise. Disponível em: <https://mozambique.unfpa.org>. Acesso em: 25 jul. 2025.

Projeto ALICE: haverá justiça na exposição à poluição do ar?

Aalexandra Monteiro¹, E. Figueiredo², A. Aragão³, S. Gouveia^{4 5}, P. Roebeling P., C. Gama¹, A. Gomes⁴, A. Martins⁴, Myriam Lopes^{1*}, Ana Isabel Miranda¹, Hélder Relvas¹, Vitor Rodrigues¹

¹ CESAM & Department of Environment and Planning, University of Aveiro, Portugal

² GOVCOPP & Department of Social, Political and Territorial Sciences, University of Aveiro, Portugal

³ UCILeR University of Coimbra Institute for Legal Research, Portugal

⁴ IEETA & Department of Department of Electronics, Telecommunications and Informatics (DETI), University of Aveiro, Portugal

⁵ Intelligent Systems Associate Laboratory (LASI), Portugal

* Autor para correspondência: myr@ua.pt

RESUMO

Introdução: A poluição atmosférica é considerada pela OMS o maior risco ambiental para a saúde. A poluição do ar exterior é responsável, todos os anos, por 6.7 milhões de mortes no mundo (WHO, 2014). No entanto, a poluição é apenas um componente do exposoma que afeta cada pessoa de maneira diferente, dependendo da sua idade e condição física, mas também da condição socioeconómica e das condições de habitação, dando origem a injustiças territoriais (Contini e Costabile, 2024) que são um nível mais elevado de injustiça ambiental (EEA, 2020; Brainard *et al.*, 2002).

A obrigação da União Europeia e respetivos Estados Membros é proteger o direito à saúde através da preservação da qualidade ambiental (EU, 2008). Considerando o impacto desproporcional da poluição nas comunidades vulneráveis e marginalizadas, devido a desigualdades socioeconómicas de partida (EEA, 2018) dá centralidade ao conceito de Justiça Ambiental (JA), visa tomar em consideração estas desigualdades nas políticas públicas, estabelecendo ligações entre questões ambientais (como poluição do ar), determinantes sociais e económicas e os locais de vida (local de residência, trabalho ou lazer), de forma a avaliar a equidade destas relações e identificar pontos de injustiça territorial (Aragão, 2021).

Objetivo e metodologia: O projeto ALICE (<https://projeto-alice.web.ua.pt/>), em curso desde 2023, e financiado pela FCT, visa explorar estes conceitos na sua análise de justiça ambiental e territorial (JAR), tendo como principais objetivos: i) construir uma análise da justiça distributiva para Portugal através da avaliação

quantitativa das relações espaciais entre poluição do ar, saúde e dados demográficos e socioeconômicos (e suas tendências temporais); ii) avaliar a percepção dos cidadãos em relação à (in) JAR (justiça como reconhecimento), com foco na poluição do ar; iii) avaliar a justiça processual à escala local.

Neste resumo pretende-se apresentar o projeto assim como os resultados preliminares obtidos, relativamente à revisão bibliográfica (Tarefa 1) e à análise estatística feita relativamente aos dados de qualidade do ar (concentração dos poluentes mais críticos: PM₁₀, NO₂ e O₃), saúde (admissões hospitalares) e socioeconômicos (demografia, educação, habitação, emprego e transportes) (Tarefa 2, 3 e 4). Será, ainda, referido o questionário realizado para avaliar a percepção das pessoas sobre as desigualdades ambientais, na área de estudo do Porto (Tarefa 5), para além das tarefas finais de avaliação integrada da JAR e a produção de linhas orientadoras para apoio à decisão para os decisores políticos.

Resultados: A Figura 1a mostra a distribuição geográfica dos estudos de caso sobre o total de publicações selecionadas por país. A Figura indica que a maioria das publicações selecionadas se centra nos EUA (53%), seguido do Canadá, China e Reino Unido (com menos de 6% cada). Há vários países onde não foram encontrados estudos sobre esta temática, em particular em África, Ásia e na América do Sul. Na Europa, existem também muitos países que não foram objeto de qualquer publicação nesta área. Portugal é um desses países, o que torna este projeto de investigação ainda mais relevante e necessário.

Em termos de evolução temporal dos estudos encontrados, a Figura 1b mostra que o primeiro estudo foi publicado há mais de 20 anos, tendo o número de estudos publicados vindo a aumentar nos últimos anos, sobretudo a partir de 2019. É de salientar que, desde 2018, mais de metade dos estudos publicados centraram-se num estudo de caso localizado nos EUA.

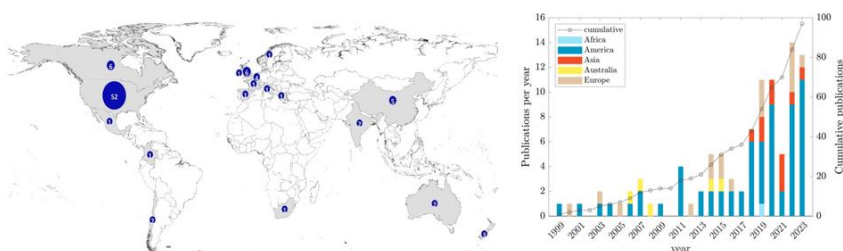


Figura 1. Distribuição espacial (a) e temporal (b) dos estudos encontrados em revisão da literature

Para o caso de estudo de Portugal – projeto ALICE – foram recolhidos os seguintes dados: qualidade do ar:

- dados de reanálise da plataforma Copernicus Atmosphere Monitoring (CAMS) <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/datasets/cams-europe-air-quality-reanalyses>) relativos à concentração dos poluentes mais críticos em termos de excedências aos limites legislados (PM10, PM2.5, NO2 e O3).
- admissões hospitalares (obtidas e dados
- indicadores socio-económicos (Pordata) relativos aos parâmetros: demografia, educação, habitação, emprego e transportes

As associações entre estas variáveis - exposição a poluentes atmosféricos, indicadores de saúde e socioeconómicos – foram estudadas com base em modelos estatísticos avançados (usando concentração média ponderada pela população, correlação multivariada e mapas multivariados) (Gouveia *et al.*, 2015).

Notas finais: Trata-se do primeiro estudo empírico de justiça ambiental relativamente à exposição à poluição do ar em Portugal, com avaliação da evolução das desigualdades ambientais ao longo do tempo (passado recente e presente) e integração da participação dos cidadãos e das perceções sociais.

Os resultados preliminares deste projeto, a apresentar nesta conferência, permitirão fazer um primeiro diagnóstico sobre o estado da qualidade do ar em Portugal, a sua relação com as admissões hospitalares e de que forma se relacionam com os indicadores socioeconómicos mais comuns. Para além disso, o questionário realizado irá permitir avaliar a perceção dos cidadãos relativamente à exposição à poluição do ar e desigualdades sociais associadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aragão, A., 2021. Strong Institutions for Territorial Justice. In: Leal Filho, W. (Ed.), Encyclopaedia of the UN Sustainable Development Goals, vol. 16. Springer.

Brainard, J.S., Jones, A.P., Bateman, I.J., Lovett, A.A., Fallon, P.J., 2002. Modelling environmental equity: Access to air quality in Birmingham, England. *Environment and Planning A*.

Contini, D., Costabile, M., 2024. Air Pollution, Health Effects Indicators, the Exposome, and One Health. *Atmosphere*, 15(5), 618. <https://doi.org/10.3390/atmos15050618>

EEA, 2018. Unequal exposure and unequal impacts. European Environment Agency Report, No. 22.

Gouveia, S., Scotto, M., Monteiro, A., Alonso, A., 2015. Wavelets-based Clustering of Air Quality Monitoring Sites. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187, 694.

UE, 2008. Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia - Parte III: As Políticas e Acções Internas da União - Título XX: O Ambiente - Artigo 191 (ex-artigo 174.º TCE). Jornal Oficial, nº 115 de 09/05/2008, pp. 0132–0133.

U.S. EPA, 2018. Environmental Justice. Available at: <https://www.epa.gov/environmentaljustice/learn-about-environmental-justice> [Accessed July 2025].

Walker, G., 2012. Environmental Justice: Concepts, Evidence and Politics. Routledge.

WHO, 2014. Burden of disease from household air pollution for 2012: Summary of results. World Health Organization, vol. 35, February, pp. 2012–2014.

Agradecimentos: Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto ALICE (DOI: 10.54499/2022.04351.PTDC), apoiado financeiramente por fundos nacionais (OE), através da FCT/MCTES. Agradece-se também o apoio financeiro ao CESAM pela FCT/MCTES (UIDP/50017/2020+UIDB/50017/2020+LA/P/0094/2020), através de fundos nacionais.

A Ria Formosa como recurso pedagógico no Ensino Básico: Propostas de Educação Ambiental em Contexto Natural

Filipa Gago Nascimento*, Joana Gonçalves Nascimento

Instituto Politécnico de Beja, Portugal

* Autor para correspondência: 27044@stu.ipbeja.pt

RESUMO

A Ria Formosa, com o seu estatuto de parque natural, é um dos mais valiosos locais de biodiversidade em Portugal, servindo como abrigo para inúmeras espécies e como sítio de observação e estudo. Estas características tornam este ambiente favorável para a prática educativa e para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho pretende refletir sobre como, através de várias propostas pedagógicas se podem desenvolver não apenas conhecimentos científicos, mas também consciência cívica e ecológica, capacitando-as para compreender e valorizar os recursos naturais locais. Nele se apresentam atividades já criadas para desenvolver em contexto de 1.º Ciclo de Ensino Básico. Estima-se que a sua aplicação permita olhar para o Parque Natural da Ria Formosa como um recurso pedagógico em si mesmo que permite o desenvolvimento de competências no Ensino Básico, incentiva o pensamento crítico e promove a valorização da biodiversidade e do respeito ambiental.

Introdução: Estudos internacionais evidenciam que a valorização do património natural e cultural junto das crianças é de grande importância educativa, uma vez a ligação à natureza local promove um sentido de pertença e de responsabilidade, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência ecológica e bem-estar emocional (Barrera-Hernández *et al.*, 2020; Savolainen, 2021; Sobko & Brown, 2021). Atualmente, como se vive uma crise climática, a educação ambiental é um pilar essencial na formação educativa. Desenvolver atividades, por exemplo, sobre a biodiversidade da Ria Formosa, ajuda as crianças a compreenderem o papel da biodiversidade, da proteção dos ecossistemas e das práticas sustentáveis, aprendendo desde cedo a respeitar e preservar o meio ambiente. É, portanto, urgente transformar padrões de vida, de forma a garantir a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade. Neste sentido, é imperativo fomentar o questionamento, a formação e a participação cívica.

A biodiversidade é essencial para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas e dos ciclos biogeoquímicos da água e de outros elementos. Numa floresta, as plantas armazenam quantidades relevantes de carbono, produzem oxigénio e filtram partículas nocivas do ar, além de serem elementos-chave no combate à

erosão, degradação dos solos e perda de nutrientes. A desflorestação contribui para a desertificação dos solos e a perda da sua capacidade de reter água, agravando os efeitos de fenómenos naturais como cheias (Santos, s.d.). A zona lagunar do sotavento algarvio apresenta um grande valor ecológico, científico, económico e social, no entanto, devido à sua primazia como destino turístico português e europeu, está sujeita a múltiplas pressões que colocam em risco este ambiente natural. Neste sentido, foi criado o Parque Natural da Ria Formosa, enquadrado no Decreto-Lei n.º 373/87, de 9 de dezembro, objetivando proteger e conservar o sistema lagunar, em termos de fauna e flora, incluindo as espécies migratórias e os seus respetivos habitats (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, s.d.).

O Parque Natural da Ria Formosa estende-se ao longo de sessenta quilómetros do litoral algarvio e caracteriza-se pela presença de um cordão dunar arenoso (praias e dunas) que protege uma zona lagunar (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, s.d.; Natural, 2024). Parte do sistema lagunar da ria está continuamente submerso, ao mesmo tempo em que uma percentagem significativa emerge apenas durante a baixa-mar. Trata-se de um sistema lagunar de grandes dimensões, que abrange os concelhos de Faro, Loulé, Olhão, Tavira e Vila Real de Santo António, e inclui uma grande variedade de habitats: ilhas-barreira, sapais, bancos de areia e de vasa, dunas, salinas, lagoas de água doce e salobra, cursos de água, áreas agrícolas e matas. A Ria Formosa é assim um espaço natural que evidencia uma grande diversidade florística e faunística (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, s.d.).

A ria é usualmente utilizada como dormitório para uma diversidade de aves aquáticas migratórias do norte da Europa, que aí pernoitam durante o inverno ou utilizam a área como escala rumo a sul. Este parque natural é considerado como um local privilegiado para observar aves, especialmente a galinha-sultana (*Porphyrio porphyrio*), que é o símbolo do parque, uma ave que já esteve em perigo de desaparecer e uma das mais cobiçadas pelos observadores. Destaca-se ainda a colónia de garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*) e as populações de cegonha-branca (*Ciconia ciconia*). A chilreta, ou andorinha-do-mar-anã (*Sternula albifrons*), em declínio na Europa, nidifica nas dunas e salinas (Natural, 2024).

Metodologia: Face à enorme relevância e riqueza da Ria Formosa, de que forma pode a Escola sensibilizar e educar para o valor deste recurso, aproveitando todo o manancial disponível que este recurso oferece? Partindo desta questão, desenharam-se e planificaram-se, mediante uma abordagem metodológica qualitativa e exploratória, duas atividades tendo como público-alvo o quarto ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e considerando os documentos referenciais educativos, nomeadamente as Aprendizagens Essenciais, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e a Estratégia Nacional de Educação para a

Cidadania, que visam desenvolver competências transversais, nomeadamente, o pensamento crítico, a literacia científica e a consciência ambiental.

As atividades foram estruturadas partindo de uma questão-problema orientadora e de modo a integrar momentos de exploração no Parque Natural da Ria Formosa e momentos de consolidação na sala de aula, conforme se descreve de seguida.

Resultados: As atividades desenhadas e planificadas e que agora se apresentam são projeções pedagógicas ainda não implementadas, que visam promover o conhecimento das espécies da Ria Formosa e motivar os alunos para a importância do papel de técnica/biólogos.

Atividade 1 - Cartões da Biodiversidade: Conhecer as espécies da Ria Formosa

A atividade proposta ocorreria durante a visita ao Parque Natural da Ria Formosa, onde seria entregue um cartão de identificação para que todos os membros preenchessem em grupo. O cartão de identificação discriminaria várias informações, como o nome comum, o nome científico, a altura, o peso, o habitat e o período de presença, de uma espécie animal que habita o Parque Natural da Ria Formosa. Espera-se que os alunos ilustrem o habitat da espécie e que localizem a espécie no mapa.

De regresso à escola, os grupos iriam realizar uma pesquisa teórica mais aprofundando, usando como recursos enciclopédias e a internet, para criar um póster, segundo questões orientadoras da pesquisa. Os trabalhos seriam seguidamente apresentados em contexto de turma, utilizando a estratégia «*Gallery Walks*», e, posteriormente, partilhados com os colegas da Educação Pré-Escolar.

Atividade 2 - Pequenos Biólogos: Exploradores do Parque Natural da Ria Formosa

Após a apresentação técnica no local, os alunos seriam convidados a simular o papel de biólogos. Para tal, iriam ser distribuídos materiais como lupas, binóculos e cadernos de registo, assim como uma carta de planificação. Cada grupo teria uma questão-problema distinta, por exemplo: «Quantos e quais tipos de animais diferentes podemos encontrar numa visita à Ria Formosa?».

Na sala de aula, os grupos apresentariam à turma as suas cartas de planificação por meio da estratégia «Troca de Cartas», onde estas seriam trocadas entre grupos, durante um período de tempo estipulado com os alunos, para que estes preparassem uma apresentação final perante a turma.

Apesar das atividades propostas não terem sido colocadas em prática em contexto real, antecipa-se que a sua execução favoreça significativamente o desenvolvimento de competências nas áreas da literacia científica, pensamento crítico e consciência ambiental. Com a exploração direta do Parque Natural da Ria Formosa, os alunos têm oportunidade de aplicar conhecimentos de modo prático, relacionando-os com o seu quotidiano e contexto local. Supõe-se ainda, tendo como base a primazia do feedback dados a todos os atores educativos, um

aumento da motivação e do envolvimento nas aprendizagens, pois o contacto direto com o objeto de estudo converte a experiência num exercício mais concreto e significativo.

Considerações Finais: Os professores devem conhecer sempre os contextos locais e identificar situações a partir das quais possam surgir questões-problemas que serão a base das aprendizagens realizadas. Os parques naturais, especificamente o Parque Natural da Ria Formosa são excelentes ferramentas pedagógicas: proporcionam ambientes de aprendizagem práticos e imersivos, permitindo a observação direta de fenómenos ecológicos numa escala real. Este contato contribui para a internalização de valores de respeito e proteção à natureza e promove habilidades científico-sociais, como a observação crítica, a cooperação e a resolução de problemas. A aprendizagem torna-se assim menos subjetiva e mais significativa.

Ao incluir atividades com foco em espécies ameaçadas, possibilita-se a compreensão da importância da conservação de espécies e ecossistemas frágeis, despertando a consciência ambiental e a valorização da biodiversidade local. Apesar do seu elevado potencial pedagógico, o Parque Natural da Ria Formosa não é suficientemente valorizado do ponto de vista político e educativo. Estas condições são um entrave à proteção ambiental do parque e à sua dinamização pedagógica, tornando-se um risco para a sua existência. As crianças de hoje, adultos de amanhã, não conhecendo e amando a ria, não serão capazes de a proteger. Deste modo, coloca-se em risco a biodiversidade ambiental desta zona tão específica e o modo de vida das populações que necessitam dela para sobreviver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrera-Hernández, L.F., Sotelo-Castillo, M.A., Echeverría-Castro, S.B. & Tapia-Fonllem, C.O., 2020. Connectedness to Nature: Its Impact on Sustainable Behaviors and Happiness in Children. *Frontiers in Psychology*, 11.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00276>

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, s.d. *Parque Natural da Ria Formosa*. Available at: <https://resources.natural.pt/uploads/additional-information/2019/06/12/08/9bqJDums6PR73lpR.pdf>

Natural, 2024. *Parque Natural da Ria Formosa*. Natural. Available at: <https://natural.pt/protected-areas/parque-natural-ria-formosa?locale=pt>

Santos, V., s.d. *Biodiversidade*. ABAE. Available at: https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2020/05/GUIA-TEM%C3%81TICO_BIODIVERSIDADE.pdf

Savolainen, K., 2021. More Time Children Spend in Nature During Preschool Is Associated with a Greater Sense of Responsibility for Nature: A Study in Finland. *Ecopyschology*, 13(4), pp.265–275. <https://doi.org/10.1089/eco.2021.0006>

Sobko, T. & Brown, G.T.L., 2021. The Influence of Connectedness to Nature on Psychological Well-Being: Evidence from the Randomized Controlled Trial Play&Grow. *Challenges*, 12(1), p.12. <https://doi.org/10.3390/challe12010012>

Literacia ambiental: desenvolvendo divulgação científica no contexto das mudanças climáticas no Nordeste do Brasil

Gérsica Moraes Nogueira da Silva^{1*}, Érika Tavares Marques², Maria Vitória Andrade², Maristela Casé³, Maria do Carmo Sobral²

¹ Serviço Social do Comércio, Brasil

² Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

³ Universidade do Estado da Bahia, Brasil

* Autor para correspondência: gersicamns@hotmail.com

RESUMO

Introdução: As mudanças climáticas são fenômenos complexos e multifatoriais, cujos efeitos estão transformando a realidade ambiental, econômica e social mundial. Embora causas naturais influenciem o clima, a intensificação do aquecimento global está claramente relacionada às atividades humanas. No nordeste brasileiro, os impactos são severos, exigindo políticas específicas de mitigação e adaptação aos longos períodos de estiagem no semiárido. Enfrentar as mudanças climáticas requer ações conjuntas entre governos, setor produtivo, comunidades científicas e populações locais, com base na ciência e na governança. Nesse contexto, se faz importante a sensibilização ambiental, na tratativa de temas socioambientais e relação com a gestão de bacias hidrográficas, e projetos como o PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional.

O acesso à água, preconizado no ODS 6 – Água potável e saneamento, presente na Agenda 2030 e interligado aos demais ODS, inclusive o ODS 4 – Educação de Qualidade, contribuem para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015). A Literacia Ambiental reitera o papel do cidadão na redução do consumo dos recursos naturais e estimula a participação social na tomada de decisão. Destaca-se, assim, a importância de disseminar a Ciência e as tecnologias sociais adaptadas ao semiárido, tanto em espaços formais, como não formais de Educação. O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de práticas sustentáveis desenvolvidas em ações de Literacia Ambiental e popularização da ciência realizadas no Centro de Educação Ambiental (CEA) Caatinga.

Metodologia: O Centro de Educação Ambiental (CEA), construído em 2022, pelo Serviço Social do Comércio (Sesc), localiza-se no município de Serra Talhada - PE, Brasil. O espaço objetiva em um campo inovador, tratar da inserção dos ODS no contexto educacional a partir de laboratórios vivos de pesquisa e do método da Aprendizagem Baseada em Problemas (Lopes *et al.*, 2019), de maneira a

desenvolver-se como um espaço educador sustentável, promovendo ações que objetivam despertar para a consciência crítica das pessoas para a sustentabilidade e conservação do bioma Caatinga. O CEA é um espaço não formal de ensino que desenvolve ações mediadas (visitas mediadas, vivências, debates e exposições) e ações formativas (cursos, palestras e oficinas). O CEA é parceiro no projeto pesquisa CNPq Universal 408231/2023-8, e tem em suas atividades o plano de divulgação científica junto à Universidade Federal de Pernambuco, alinhando Ensino, Pesquisa e Extensão. Ao longo dos 2 primeiros anos foram implementados projetos pilotos no CEA - Caatinga em sistemas integrados de sustentabilidade que foram objeto do presente estudo. Serão exibidos no presente trabalho: (i) Dados das atividades no CEA - Caatinga, quanto ao número de pessoas atendidas por cada tipo de atividade realizada, para o ano de 2024; e (ii) Descrição dos temas abordados em cada projeto educacional, que têm relação com a temática água, visto o contexto do semiárido e as mudanças climáticas. Cada projeto, objeto de Literacia Ambiental foi descrito pela equipe responsável com detalhe dos temas abordados.

Resultados: Disseminação das tecnologias sociais e ações educativas, acontecem no CEA/Sesc, desde junho de 2022, quando foi inaugurado. A partir de 2024, os projetos e ferramentas educacionais abordaram a temática de recursos hídricos com o contexto da emergência climática. O CEA - Caatinga, desde abril de 2025, passou a constituir a Rede Brasileira de Jardins Botânicos do Brasil, sendo considerado o primeiro no Estado de Pernambuco. Foram atendidas 10.254 pessoas em 2024, nas variadas ações, sendo elas: Visita mediada (n = 3.000), Vivência (n = 2.971), Exposição (n = 1637), Oficina (n = 1.376), Palestra (n = 643), Roda de Conversa/Debate (n = 617) e Curso (n = 10), um número expressivo, e vem crescendo a cada ano desde a inauguração do espaço. Considerando o perfil dos participantes nas visitas mediadas, n = 3.000 que conheceram os projetos do CEA, 56% estudantes da Educação Básica, 13% estudantes do Ensino Superior, 12% público do Sesc dependente do comércio, 9,5% público do Sesc comerciário, 2,5% grupos de assistência social, 2% público relacionado a agricultura familiar, 2% outros e população da cidade, 1,4% professores/docentes, 1,2% público de turismo, e 0,4% gestores públicos.

O propósito dos projetos educacionais observados na visita mediada é a Literacia Ambiental, a disseminação de tecnologias sociais e dos sistemas de produção agrícola visando práticas sustentáveis, com olhar para divulgação científica (Tabela 1).

Os projetos abordam a melhor forma de uso dos recursos hídricos e alternativas de reuso, possibilitando a replicação em comunidades. Foram implementados 3 sistemas de aquaponia, sendo 2 em assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra (MST) e a Escola Técnica Estadual Clóvis

Nogueira Alves. Os projetos contribuíram para Literacia Ambiental e aspectos da ciência no problema de escassez hídrica no semiárido.

Discussão/Conclusão: Os atendimentos e projetos realizados foram demandados por instituições de ensino integradas com o poder público e a sociedade civil. Foram realizados 10.254 atendimentos em ações formativas e mediadas educacionais, sendo 69% do público compostos por estudantes do ensino, nível básico e superior, reforçando o papel de espaço não formal de ensino. Trata-se de temas importantes para sensibilização da população, e aspectos transversais e necessários para mitigar os efeitos adversos dos eventos extremos climáticos no semiárido. Os projetos contribuem com os interesses municipais e planos educacionais, incluindo o Plano Municipal de Educação Ambiental do município de Serra Talhada. As diversas realizações abordam temas amplos de forma prática e exploratória favorecendo a formação cidadã e a participação social ativa no processo de governança.

Desde a implementação do Centro de Educação Ambiental, o Sesc Serra Talhada vem desenvolvendo importante papel na literacia ambiental, contribuindo com a divulgação científica no semiárido, culminância em projetos replicados e publicações acadêmico-científicas, a partir de parcerias com as Instituições de Ensino Superior. Superar os desafios da escassez hídrica no semiárido no contexto das mudanças climáticas, exige dialogar os problemas reais, atuar com governança integrada e Literacia Ambiental.

Tabela 1. Ferramentas educacionais com foco no tema água presentes no CEA - Caatinga, para observação durante visitas mediadas, município de Serra Talhada - PE, Brasil

Projetos educacionais	Temas abordados
Maquete geração hidroelétrica	Discutir uso do solo no entorno dos reservatórios; Múltiplos usos da água; Geração de energia hidroelétrica; Gestão de bacias hidrográficas; Matriz energética brasileira; Recursos naturais;
Aquaponia (aquacultura + hidroponia)	Sistema que combina produção de organismos aquáticos e sistema hidropônico de hortaliças; Reuso de água; Características físico-químicas da água; Soberania alimentar; Manejo pesqueiro; Ciclos biogeoquímicos.
Cisterna de placas	Captação de água da chuva; Tecnologias sociais para armazenar água; Convivência com o semiárido; Combate à seca; Desenvolvimento rural.
Reuso de Águas Cinzas (RAC) e de piscicultura	Reuso de água com uso de tecnologias sociais como o RAC, para aproveitamento em sistemas produtivos e agroflorestas.
Mini estação meteorológica	Base de dados meteorológicos; Construção de cenários; Monitor de Secas.
Sistema de irrigação com gotejamento para o Jardim Botânico e viveiro	Técnicas eficientes de irrigação e desenvolvimento de plantas da Caatinga; Relação solo-água-plantas; Biodiversidade e estratégias de sobrevivência.
Outros temas transversais com relação à emergência climática	Resíduos sólidos; Energias renováveis; Conservação e áreas protegidas; Biodiversidade da Caatinga; Permacultura; Agroecologia.

As atividades e resultados obtidos fazem parte do projeto de pesquisa “Governança adaptativa e segurança hídrica em bacias hidrográficas no contexto da emergência climática no Nordeste do Brasil”, apoio CNPq via Universal 408231/2023-8 e bolsa DTI-B.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lopes, R.M.F., Moacelio, V.S.A. & Neila, G., 2019. *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na formação de professores*. Rio de Janeiro: Publiki. 198 p.; ebook. Available at: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432641>. Accessed 13 June 2023.

ONU – Organização das Nações Unidas, 2015. *Agenda 2030: Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>. Accessed 10 July 2023.

Espaços de Aprendizagens Coletivas – a Plataforma de Agentes Locais em Paredes de Coura

Carolina Oliveira*, Filipa Ferreira, Úrsula Caser, Lia Vasconcelos, Francisco Alvares

Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência ccm.oliveira@campus.fct.unl.pt

RESUMO

O projeto LIFE WILD WOLF pretende assegurar a coexistência entre as atividades humanas e os lobos, a partir da realização de ações no terreno e com envolvimento das comunidades locais. Este projeto, a decorrer entre 2023 e 2027, é liderado pelo Instituto Italiano de Ecologia Aplicada, e conta com 18 parceiros, abrangendo 8 países: Portugal, República Checa, Croácia, Itália, Grécia, Alemanha, Suécia e Eslovénia. No caso de Portugal, área de implementação das atividades abrange os distritos de Viana do Castelo, Braga e Vila Real, com ênfase no concelho de Paredes de Coura, sendo esta a área de foco do projeto.

Os principais objetivos deste projeto são:

- identificar e gerir os potenciais aspetos que atraem os lobos para junto das povoações;
- reduzir os principais conflitos entre humano e lobo (e.g. ataques ao gado e cães domésticos);
- aumentar a disponibilidade de ungulados silvestres através de restauro do habitat e estimular e aumentar a compreensão por parte dos locais para o comportamento do lobo e suas necessidades de conservação.

Plataforma de Agentes Locais - PAL-PCoura: Assim sendo foi desenvolvida uma plataforma de agentes locais em Paredes de Coura, cujo objetivo é promover o diálogo através de reuniões participativas com diversos agentes locais, de forma a permitir a partilha de experiências e a identificação de dificuldades e possíveis soluções para atingir um nível de coexistência sustentável entre o lobo e as atividades humanas.

Esta plataforma foi constituída a partir da identificação, seleção e envolvimento de agentes locais chave para a implementação de uma co-gestão que integre os elementos mais representativos e relevantes para as temáticas a abordar. Estão representados na plataforma agentes locais diversificados pertencentes ao turismo, turismo-alojamento, educação, laboratório rural, entidades públicas, gestão florestal, produtores pecuários e agrícolas e associações não governamentais do ambiente.

Implementação: De forma a operacionalizar esta plataforma de agentes locais (PAL-PCoura) em Paredes de Coura foram realizadas duas sessões até à data, a primeira realizada no dia 22 de julho de 2024 e a segunda sessão realizada no dia 14 de fevereiro de 2025, ambas em Paredes de Coura.

Nestas sessões foram realizadas atividades, para auscultar perceções dos participantes sobre o Lobo e recolher contributos para identificar questões-chave a serem discutidas e soluções a serem consideradas. Em baixo descreve-se mais detalhadamente cada sessão.

Sessão 1: A primeira sessão, denominada de sessão de lançamento, contou com 20 participantes e teve como objetivo dar a conhecer o projeto LIFE WILD WOLF, e assim promover o lançamento da Plataforma de Agentes Locais. Após as boas-vindas, foi apresentado o projeto LIFE WILD WOLF por Francisco Álvares, coordenador do projeto em Portugal, investigador do BIOPOLIS/CIBIO. Após isto Lia Vasconcelos, investigadora do MARE - NOVA, e coordenadora da componente participativa do projeto, referiu a importância de uma ampla mobilização e envolvimento de todos os locais para assegurar um bom funcionamento da plataforma. A sessão estava estruturada em atividades interativas e dialogantes, de forma a assegurar a interação dos participantes e proporcionar atividades dinâmicas promotoras da interação e diálogo.

As primeiras atividades realizadas foram:

- Lobo – relação com a comunidade local que desafiava os participantes a responderem a três questões: Gosto do lobo. Porquê? Não gosto do lobo. Porquê? e que questões considera relevantes serem debatidas?
- Lobo – perceção dos participantes que tinha como objetivo recolher a visão dos participantes face ao Lobo. Esta atividade apoiou-se na aplicação mentimeter, que permitiu recolher as respostas dos participantes a um conjunto de perguntas colocadas de forma faseada e interativa.
- Lobo - encontros no território, com o objetivo de identificar quais os territórios onde se tinham avistado lobos e de cães vadios, permitindo também identificar se esta diferença era identificada pelos respondentes. Os participantes foram encorajados a registar as respostas num mapa do território do Concelho de Paredes de Coura e regiões envolventes, permitindo ter a informação registada espacialmente.

Sessão 2: A segunda sessão contou com 19 participantes e a mesma iniciou-se com o registo dos participantes. Estes foram desafiados a selecionarem três de seis opções apresentadas em duas fichas de trabalho referindo-se respetivamente aos benefícios e às limitações/conflitos de um território com lobo.

As atividades realizadas nesta sessão passaram pela apresentação dos resultados provenientes da primeira sessão da PAL-PCoura. Após isto, os participantes foram desafiados a proceder a uma reflexão inerente às seguintes dimensões associadas ao lobo: económica; sociocultural e ecológica. Esta atividade apoiou-se na estratégia “*World Café*”, que se caracteriza por uma metodologia com base na flexibilidade e adaptabilidade, através da construção de grupos em mesas redondas e na rotação dos mesmos pelas diferentes mesas. Nesta sessão recorreu-se ao LEGO, na qual os participantes puderam assim utilizar as várias peças construídas em formato de lobo, árvores, casas, ovelhas e entre outras para melhor representar a realidade que definiram nas folhas de trabalho e assim realizar uma reflexão final e a apresentação dos diversos trabalhos realizados, de uma forma mais apelativa.

Resultados: Os resultados da primeira sessão da PAL-PCoura, permitiram verificar que os participantes se preocupam com questões relacionadas com a incidência de ataques de lobo no gado, com as limitações na respetiva indemnização dos prejuízos económicos, a falta de conhecimento, constrangimentos nas atividades humanas, relevância no equilíbrio dos ecossistemas e conservação da biodiversidade, e potencial turístico associado ao lobo.

Na segunda sessão confirmou-se que a maioria dos participantes não demonstram uma relação antagonística ou uma imagem negativa do lobo, mostrando interesse na preservação da espécie e em retirar o melhor proveito da valorização do Lobo, dada a atração destes territórios. A maioria dos participantes considera o lobo uma espécie fulcral no território de Paredes de Coura, nomeadamente pelo seu potencial para promover o turismo.

Considerações Finais: O envolvimento ativo dos participantes e as atividades têm sido fulcrais para desbloquear várias questões, crenças e ideias relacionadas com o lobo de uma forma dinâmica e responsável, onde os participantes têm voz e podem contribuir ativamente para uma construção mais positiva da coexistência entre lobo e humano.

Comportamento e percepção em relação às mudanças climáticas

Maria Amélia de Paula Dias*, Amanda Mattoso

Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

* Autor para correspondência: ameliadias@unb.br

RESUMO

Mudanças climáticas é um assunto que vem sendo discutido em diversos fóruns, de forma mais intensiva desde o Relatório Brundland, de 1987. No entanto, pensando nos consumidores de maneira geral, só nos últimos anos os assuntos mudanças climáticas e sustentabilidade tem vindo à tona, com as sequências de anos mais quentes da história humana, ainda que muito indivíduos ainda não conseguem, ou não entendem, o que fazer, como, selecionar o que se consome, de quem se consome, e o quanto se consome, para contribuir com a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Para o alcance do ODS 12 – consumo e produção sustentáveis, é essencial entender o consumidor. Alguns estudos têm sido feitos neste sentido. Como exemplo, relacionando o estilo de vida dos portugueses com saúde e sustentabilidade, baseando-se no tipo de consumo e então nos valores de cada indivíduo, Schmidt *et al.* (2016) identificaram em sua pesquisa dimensões dominantes associadas à noção de sustentabilidade: a economia e o ambiente. Concluíram que pouco se sabe de sustentabilidade quando associada ao social, e sobretudo, a governança. Com o objetivo de verificar a relação dos valores de um indivíduo, seus padrões e níveis de consumo, Maduro Abreu (2010) propõe um perfil de consumidores dividido em quatro grandes tipos, nomeados de acordo com suas características. Concluiu-se que pessoas com valores individualistas têm maiores níveis de consumo. Já aqueles com valores coletivistas apresentam menores níveis de comportamento consumista. Neste sentido, identificou-se a seguinte lacuna de pesquisa: atualmente, quais os fatores ou características do comportamento são favoráveis à sustentabilidade? Com esta pergunta, o objetivo do trabalho foi identificar fatores e características do comportamento que estão positivamente associados à percepção para as mudanças climáticas. A principal justificativa é compreender como os consumidores reagem a questões de sustentabilidade, que tipo de valores e comportamentos são associados a uma menor ou maior adesão e preocupação com o futuro do planeta. A partir disto, direcionar ações educacionais e de sensibilização para melhor atingir os públicos em questão.

Foi realizada uma pesquisa do tipo *survey*, com formulários do Google forms, onde foi obtida a resposta de 521 pessoas, entre agosto e dezembro de 2024. O

questionário teve 30 perguntas, sobre percepções relativas a mudanças climáticas e questões relativas a impactos social e ambiental dos produtos, preferências de consumo, valores, caracterização socioeconômica, profissão e outras relacionadas. Entre os respondentes, 74% tem acima de nível médio completo com 32,45% com pós graduação. A idade se distribui a partir de 25 anos a maiores de 65 (87%), com concentração entre 45 e 64 anos (41.7%). 61% são mulheres, a renda é bem variada – 46 % até 9 salários (R\$13662) e os demais acima de 9 salários mínimos. 52% moram com mais 1 ou 2 pessoas. As profissões são diversas, e o grupo se divide entre os que trabalham na área de formação, e os que não o fazem. 59% tem mais de 10 anos de trabalho.

Os principais resultados mostraram que os respondentes entendem que as mudanças climáticas estão acontecendo, é resultado de atividade humana (94%). É urgente fazer algo (67.5%), é tarde para reverter o quadro (2.5%) ou é necessário fazer algo (19.5%). Outras respostas como não á o que fazer, nunca pensei no assunto, ou é uma onde ideia de grupos alarmistas completam 6%.

Foi detalhado o perfil das pessoas do primeiro grupo - As que acreditam que é urgente fazer algo, com as seguintes características gerais:

- O Estado deve intervir na economia para regular o mercado e proporcionar serviços públicos essenciais, mas o setor privado deve coexistir com empresas públicas (53%), A economia deve ser completamente livre de qualquer intervenção estatal, com todas as atividades econômicas, incluindo segurança e justiça, sendo oferecidas por empresas privadas (13,5%) e A economia deve ser controlada pelo Estado, com a redistribuição de riquezas para garantir igualdade social e bem-estar para todos (13,5%). Outras respostas completam os 100% com percentuais abaixo de 9%;
- defende a promoção da diversidade cultural e a igualdade de diferentes grupos étnicos, religiosos e culturais dentro de uma sociedade (45,8%), apoia mudanças sociais para promover igualdade e justiça social, frequentemente ligado a movimentos pelos direitos civis, feminismo, e direitos LGBTQ+ (33.2%), Defende a preservação dos valores tradicionais e é cético em relação a mudanças sociais rápidas (0.9%) e outras opções completando os 100%;
- tem o trabalho como fonte de renda (51.9%) ou realização profissional (41.3%). Parecem ter controle de sua vida financeira, pois tem dívidas, mas não no limite do orçamento (20.1%), tem dívidas e não tem folga (14%), tem pequenas prestações que não impactam o orçamento (18.3%) ou não tem dívidas e tem reservas;
- as funcionalidade de produtos e serviços de consumo pessoal é muito importante, assim como a praticidade. Mas há incertezas sobre a necessidade de marcas conhecidas e confiáveis, talvez predispondo ao consumo de marcas

locais. A inovatividade também não é algo certo para 70,4%. No entanto, a durabilidade e a utilidade são importantes para a maioria. Já a estética e aparência divide as opiniões no nível de importância para a compra e consumo. Já o *status* não é um atributo importante para estas pessoas;

- para os produtos e serviços duráveis, a funcionalidade, a praticidade e a durabilidade são muito importantes. Diferente dos produtos de consumo pessoal, aqui as marcas conhecidas e confiáveis são importantes para mais de 80% das pessoas. Já o nível de inovatividade tem 61% da concordância sobre a importância para os bens duráveis. A estética e aparência aqui também divide opiniões levando 38,5% a considerar moderadamente importante, e 49% consideram importante ou muito importante. Já o *status* aqui também não é um atributo importante para estas pessoas;
- carros são bens importantes para os brasileiros. 20,1% preferem um carro econômico e compacto, 37,5% um espaçoso como um SUV, 11% um carro pequeno tipo Jeep. Os demais se distribuem em outros inúmeros tipos com percentuais insignificantes;
- preferem produtos entre tradicionais e inovadores (57,5%) e mais inovadores (34,2%). Entre simples e sofisticados (61%), simples (31%) e sofisticados (18%)

A consideração do impacto ambiental e social é predominante entre os respondentes e a disposição para pagar mais por produtos mais sustentáveis também.

- 53% participar de alguma atividade de reciclagem e economia de energia e água,
- 36,1% busca experiências novas e aventuras, 10,3% são avessas a isto e 53,6% estão no meio do caminho entre buscar ou não experiências novas
- 47% está no controle pleno de sua vida profissional 39,5% estão inseguros se tem ou não este controle. Os demais não têm nenhum controle.
- 79% podem ser considerados medianamente inovadores ao serem os primeiros da família a buscarem inovações.
- 53,3% são pessoas ativas fisicamente, mas não são pessoas arrojadas que realizam atividades físicas de risco como ciclismo, mergulho, gostam de atividades *indoor* (cinema, teatro, shows).
- Apenas 27% gostam de bares, jogos eletrônicos ou de outros similares. Menos ainda gostam de atividades manuais (18%).

As características identificadas dentre o público mais sensível às questões climáticas podem ajudar a direcionar as campanhas educativas e de sensibilização em relação às mudanças de comportamento. Seja no sentido geral, sem ligação com um produto específico, seja direcionado a produtos. Por exemplo, a

preferência por produtos duráveis é um bom indício para reforçar a necessidade de considerar as questões de sustentabilidade ambiental. A disposição para pagar – caso uma empresa garanta os cuidados sociais na produção pode direcionar o que evidenciar em campanhas.

Dessa forma, o perfil e preferencias identificados podem orientar às campanhas de sensibilização em relação às mudanças climáticas e às providências a serem tomadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Schmidt, Luisa;Truninger Monica;Guerra, João; Prista, Pedro, 2016. Primeiro grande inquérito sobre sustentabilidade – relatório final. Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, Missão Continente.. Disponível em: https://observa.ics.ulisboa.pt/wp-content/uploads/2023/05/ICs_LSchmidt_etal_Inquerito_Sustentabilidade.pdf

Maduro-Abreu, Alexandre, 2011. Valores, consumo e sustentabilidade. Tese de doutorado, Centro de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/7049?locale=pt_BR.

Como se constrói a literacia climática dos jovens em Portugal? Os Media Digitais como veículo para a literacia climática

Inês Romão de Pinho Pereira

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVA de Lisboa,
Portugal

Autor para correspondência: inesrppereira@gmail.com

RESUMO

A crise climática é, atualmente, um dos temas centrais da agenda pública, sendo moldada por diversas narrativas que afetam a perceção coletiva e o conhecimento sobre a mesma. Contudo, estudos recentes têm revelado que o público leigo carece de literacia climática, um fator apontado como pré-condição essencial à implementação de respostas eficazes aos desafios da sociedade contemporânea. Em linha com os ODS 13 (Ação Climática) e 4 (Educação de Qualidade), bem como com a Estratégia Nacional de Educação Ambiental (ENEA) de Portugal, esta investigação analisará de que forma estão os Media Digitais (e quais) a constituir (ou não) um veículo para a literacia climática dos jovens portugueses.

O estudo seguirá uma abordagem mista, conjugando métodos quantitativos e métodos qualitativos. Serão realizados, numa primeira instância, focus group que servirão de base para a elaboração de inquéritos alargados que, em conjunto, procurarão explorar transversalmente os hábitos de consumo e as fontes de informação prediletas dos jovens portugueses em relação às Alterações Climáticas. Através destas metodologias será igualmente explorado o nível de literacia climática percecionado pelos jovens, bem como opiniões sobre o impacto dos Media Digitais como veículo para a construção da mesma.

Através de entrevistas semi-estruturadas e a análise de conteúdo, o estudo propõe ainda trazer luz ao outro lado da equação, ouvindo as vozes emergentes no âmbito das Alterações Climáticas nos Media Digitais (criadores de conteúdo) e a perceção dos mesmos sobre as melhores práticas e estratégias enquanto comunicadores de ciência.

Problemática: “Who speaks for the climate?” – a questão colocada por Maxwell Boykoff poderia ilustrar o ponto de partida de diversas investigações que procuram analisar o papel dos Media na comunicação das Alterações Climáticas ao público. Nos últimos anos, este tema das Alterações Climáticas tem emergido como um símbolo central na relação coletiva da humanidade com o meio ambiente, transcendendo a esfera científica e ocupando um lugar de destaque em diversos outros domínios, como o económico, político e sociocultural.

Com principal evidência após o esforço global imposto pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas, esta crise tem sido amplamente debatida em investigações que, na sua maioria, refletem a importância de uma sociedade cientificamente literada como pré-condição essencial para responder eficazmente à crise ambiental. Contudo, estes estudos têm igualmente demonstrado que persiste um hiato entre a importância da literacia climática do público leigo e a educação científica do mesmo. Este cenário é exacerbado por um baixo interesse generalizado do público por questões científicas, e um contexto onde a compreensão real das pessoas sobre as causas antropogénicas e as consequências das alterações climáticas é ainda insuficiente - fator que dificulta a mobilização pública e a perceção dos riscos associados à inação. Este desfasamento compromete, assim, a compreensão e a ação informada sobre questões climáticas, traduzindo-se na necessidade de elaborar esforços contínuos para a promoção de um maior nível de conhecimento junto dos públicos.

Na perspetiva de acelerar este processo e chegar às massas nos locais onde a mesma já se encontra de forma voluntária, a promoção da literacia climática tem o potencial de ser impulsionada através da sua crescente visibilidade nos Media, que, por sua vez, desempenham já um papel histórico na moldagem das perceções da esfera pública e no estabelecimento das suas prioridades. Neste sentido, diversos autores defendem que os Media devem tornar-se um elemento omnipresente no cenário contemporâneo da crise climática assumindo o papel de intermediários neste processo de aumento da literacia dos públicos, ao facilitarem a aquisição de conhecimento e servirem de mediadores entre o saber especializado e o público geral. Este processo de tradução torna-se especialmente relevante no contexto das Alterações Climáticas onde, como já foi mencionado anteriormente, a compreensão pública é essencial para promover ações individuais e coletivas e onde o próprio progresso científico está intrinsecamente ligado à sua vulnerabilidade perante a opinião pública. Esta integração dos saberes, facilitada pelos Media, poderá habilitar os cidadãos a colaborar de forma informada na resolução das crises ambientais que definem a contemporaneidade. Neste sentido, o desafio a que o estudo se propõe dar resposta está precisamente em compreender o potencial que os Media Digitais podem ter (ou não) no preenchimento desta lacuna entre a literacia necessária e a (in)existência da mesma. De forma a afunilar o estudo a algo mais concretizável foram decididos dois âmbitos de atuação concretos: público-alvo (Jovens) e objeto de estudo (Media Digitais).

Público-alvo: Os jovens são, frequentemente, colocados no centro da narrativa climática, com expressões como "futuras gerações" a dominarem o debate em torno desta questão.

Esta narrativa tem refletido um peso e um impacto significativo junto desta faixa etária, com pesquisas a demonstrarem que existe um padrão geral de níveis mais elevados de crenças, emoções e percepções de risco relacionadas ao clima associada a estas gerações em comparação com outras. Neste sentido, ao focar a investigação nesta faixa etária - jovens, o estudo pretende ir além de apenas capturar dados sobre atitudes e comportamentos presentes e em formação, mas também potencialmente obter as ferramentas para influenciar trajetórias futuras no que se refere à forma como os jovens se estão a informar sobre a crise climática, com vista a uma maior consciência e ação ambiental fundamentada com impactos de longo prazo na sociedade.

A amostra escolhida para representar de forma exploratória esta faixa-etária, recai sobre os jovens universitários em âmbito de licenciatura (do 1º ao 3º ano) cuja escolha, para além dos motivos logísticos, é fundamentada por dois fatores principais, ambos relacionados à “tomada de decisão”. Por um lado, este período da vida coincide com a entrada na idade de voto para muitos jovens. Neste sentido, enquanto preocupação global emergente, será crucial entender onde é que os jovens se informam sobre as questões climáticas e de que forma essa informação está a moldar as suas escolhas políticas, permitindo que votem (ou não) de forma alinhada com as suas preocupações ambientais. Noutro aspeto, muitos estudantes universitários encontram-se deslocados das suas cidades e casas, adquirindo, inevitavelmente, um maior grau de autonomia. Esta transição exige que tomem decisões diárias mais independentes a nível de consumo, desde transporte a hábitos alimentares e outras escolhas simples como “o que é mais sustentável - lavar a loiça à mão ou na máquina?”. O nível de literacia climática pode, assim, impactar diretamente estas decisões, promovendo comportamentos mais ou menos sustentáveis e mais ou menos consciente.

Objeto de estudo: Enquanto estudos anteriores em Portugal se focaram predominantemente nos Media mais convencionais – jornais e televisão – como fonte de informação sobre as Alterações Climáticas, esta pesquisa pretende reconhecer as profundas transformações no consumo de Media criadas pelo Digital. Desta forma, e tendo por base diversos estudos anteriores que comprovam o lugar privilegiado das redes sociais como principal fonte de informação desta faixa etária, o estudo irá focar-se na influência destas plataformas como meio para a construção da literacia climática entre os jovens portugueses. Não obstante, tendo em mente a digitalização destes Media tradicionais – jornais e televisão –, os mesmos não serão excluídos à priori da análise, podendo ser apontados pelos jovens como fontes de informação às quais chegam em formato digital.

Neste sentido, procurando incluir também outros meios que dão palco a vozes emergentes como os podcasts, não necessariamente considerados “Redes

Sociais”, o estudo irá incidir sobre o termo mais lato de “Media Digitais” como espaço de possibilidades, de forma a abranger todas as possíveis fontes de informação alcançada de forma digital pelos jovens portugueses. Para tal, o conceito de “Media Digitais” será delimitado, aprofundado e justificado de forma a ficar claro as tipologias de meios incluídos na análise.

Esta abordagem pretende, assim, preencher uma lacuna significativa na compreensão das fontes de informação privilegiadas pela juventude contemporânea sobre as Alterações Climáticas. Ao examinar como os jovens procuram, interagem e assimilam informações e literacia climática através destas fontes mediáticas, o estudo oferecerá uma perspetiva holística sobre a formação da literacia climática nos jovens, as suas perceções e preocupações, contribuindo assim para uma compreensão mais completa e atual do papel dos Media Digitais como veículo para a literacia climática em Portugal.

Programa Praia Acessível para Todos - região do Alentejo, Portugal

Isabel Pinheiro*, Joaquim Cunha

Agência Portuguesa do Ambiente, ARH do Alentejo, Portugal

* Autor para correspondência: isabel.pinheiro@apambiente.pt

RESUMO

O programa “Praia Acessível/Praia para Todos” (PAPT) tem como principal objetivo a criação das necessárias condições para que os cidadãos com mobilidade condicionada possam aceder aos areais das praias e, sempre que possível, também à água. É um programa do Estado Português e nasceu de uma iniciativa da Comissão Nacional de Coordenação para o Ano Europeu das Pessoas com Deficiência e existe em Portugal desde 2004. Pretende-se ainda a sensibilização de todos para a problemática das pessoas com mobilidade condicionada e a divulgação, a nível nacional e internacional, das praias com acessibilidade e a sua promoção como destino de férias. A materialização do programa resulta da atribuição de uma bandeira a colocar na praia galardoadas que certifica a acessibilidade à praia para pessoas com mobilidade condicionada.

Esta iniciativa visa a universalidade do acesso e usufruto da praia e do plano de água associado a todos, independentemente de terem ou não uma deficiência ou um condicionamento à sua mobilidade.

A legislação portuguesa determina, genericamente, a eliminação de barreiras arquitetónicas em edifícios públicos, equipamentos coletivos e via pública; é extensível às zonas balneares designadas, possibilitando o usufruto das mesmas por todas as pessoas, independentemente da idade e das dificuldades de locomoção ou mobilidade.

Estas regras são aplicáveis exclusivamente às zonas balneares cujas condições geomorfológicas o permitam, procurando-se que todos os concelhos disponham de pelo menos uma praia acessível, o que tem sido alcançado.

As condições, ilustradas na Figura 1, que determinam a atribuição do galardão “Praia Acessível” e consequentemente hastear da respetiva bandeira, são:

- Estacionamento ordenado com lugares para as viaturas ao serviço das pessoas com deficiência;
- Acesso pedonal fácil (rampas de acesso ou passadeiras que levam o utente até ao plano de água);
- Instalações sanitários acessíveis e posto de 1.º socorros acessíveis.
- Acesso à zona de banhos de nível, por rampa ou com recurso a meios mecânicos;

- Informação ao público à entrada da praia e na página eletrônica das condições de acessibilidade e serviços de apoio disponibilizados ao utente.

Pese embora este propósito seja especialmente dirigido à mobilidade, tem-se verificado aposta crescente no fornecimento de funcionalidades que facilitam o uso balnear a utentes com outras tipologias de incapacidades. Como fatores facultativos consideram-se ainda:

- O acesso a bares e restaurantes acessíveis a todos;
- A existência de apoios anfíbios para o banho;
- Informação ao público em formatos alternativos, incluídos os acessíveis a invisuais (ex. mapas tácteis em Braille à entrada da praia);
- Sistemas de identificação de cores para daltónicos em bandeiras indicativas do estado do mar e contentores para recolha seletiva de resíduos;
- Espaços de acolhimento e apoio, com sombra, reservados a pessoas com mobilidade condicionada;
- Áreas com equipamentos e recursos humanos para apoiar o banho assistido e pessoas com cães de assistência.



Figura 1. Representação de algumas das funcionalidade inerentes ao Programa PAPT

Recentemente foi também adicionado o sistema ColorADD, é um código internacional útil para os daltónicos, que com recurso à conjugação de símbolos gráficos básicos permite representar simbolicamente todas as cores existentes, ilustrado na Figura 2.



Figura 2 – Elementos do Sistema ColorADD

Portugal foi pioneiro na implementação deste sistema, concebido pelo designer português Miguel Neiva em 2008, e conta já com 130 praias, onde os banhistas daltónicos podem encontrar indicações gráficas em diversos equipamentos balneares tais como: ecopontos de praias, bandeiras que assinalam as condições do mar e todo o tipo de informações úteis, que garantem para este tipo de população uma experiência mais segura e inclusiva nas suas idas à praia. A informação sobre a relação das praias acessíveis em Portugal pode ser consultada no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente, e na aplicação para telemóveis “INFOPRAIA”, na qual pode ser consultada outro tipo de informação útil, sobre as praias designadas como “águas balneares”.

Em resultado deste trabalho, que remonta já aos anos 90, de beneficiação das praias de uso balnear com as infraestruturas que permitam o acesso e fruição das mesmas por todos os utentes, tem-se verificados o acréscimo de praias galardoadas, o que, acima de tudo, significa uma maior consciencialização quer do Estado quer do setor empresarial para esta justa causa. Estima-se que na UE cerca de 87 milhões de pessoas têm algum tipo de incapacidade. Estudos da CE de 2012 mostram que 45% deste segmento realizou 783 milhões de viagens, contribuindo com 394 M€ para o PIB europeu.

Conclusões: Baseado numa aposta em ir mais além do que o próprio galardão exige, da implementação de infraestruturas de qualidade, que promove a inclusão, bem como de novos serviços associados, a região Alentejo e o país em geral, à semelhança do que já acontece na Europa, assim se transforma num destino acessível para pessoas com mobilidade condicionada, nomeadamente o turismo sénior, que tem permitido um forte retorno financeiro para o sector do turismo e que vai sendo reconhecido por todo o mundo.

Salienta-se que apesar deste programa ser da responsabilidade do Estado Português (Instituto Nacional para a Reabilitação, Agência Portuguesa do Ambiente e Turismo de Portugal), conta com o envolvimento ativo e empenho das autarquias locais e empresários ligados ao turismo.

SITES CONSULTADOS

<https://www.inr.pt>

<https://apambiente.pt/search/node?keys=Praias+access%C3%ADveis>

<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/disability-eu-facts-figures/>

As várias paisagens do rio Doce: relato de experiência

Edileila Maria Leite Portes^{1*}, Luiz Miguel Oosterbeek^{2*}

¹ Universidade Autónoma de Lisboa, Portugal

² Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

* Autores de correspondência: edileilaportes@gmail.com, loost@ipt.pt

RESUMO

O rio Doce, cujas nascentes estão localizadas no estado de Minas Gerais, nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, passa pelo estado do Espírito Santo, ambos no Brasil, onde desemboca no Oceano Atlântico, na cidade de Regência. Enquanto paisagem cultural, ele emerge de situações descritas tanto em fontes históricas (Espíndola, 2005) quanto narradas em fontes orais e expressas em fontes gráficas/artísticas coletadas por meio de uma pesquisa etnográfica (Portes, 2011) desenvolvida por aproximadamente dez anos, entre 2002 e 2012, no Vale do Rio Doce, na região Leste do estado de Minas Gerais, Brasil. Neste trabalho, objetivamos relatar uma das nossas experiências com este elemento da natureza. Num primeiro momento, nos deparamos com um rio cheio de vida, margeado por uma densa floresta da Mata Atlântica, um bioma composto por diferentes formações vegetais e ecossistemas associados, destacando-se por sua grande biodiversidade, incluindo, por exemplo, várias espécies endêmicas - existentes apenas nessa região. Convivendo originalmente em interação com esse rico bioma, vamos encontrar remanescentes dos Botocudos, um grupo indígena brasileiro, também conhecido como Aimorés, que habitavam a região do Vale do Rio Doce, no sul da Bahia, norte do Espírito Santo e Minas Gerais e que se destacaram por sua resistência à colonização, tendo recebido este nome por utilizarem botoques, discos de madeira inseridos nos lábios e orelhas. O segundo momento pelo qual o rio Doce atravessou, perpassa a exploração da madeira e mica, servindo como meio de navegação para exploradores em busca de riquezas imaginárias como ouro e pedras preciosas, que nunca verdadeiramente existiu e que ficou conhecido como “mito do Eldorado”. Chega ao século XX como um rio onde dejetos de esgoto sanitário foram poluindo aos poucos as suas águas, dificultando o seu consumo. Com aproximadamente 850 km de extensão, margeia comunidades nativas ou não, seguindo agonizante. Como moradora de um desses espaços, a cidade de Governador Valadares, também em Minas Gerais, Brasil presenciamos o golpe final que recebeu com o “desmoronamento” da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, vinculada à Vale e à empresa anglo-australiana BHP Billiton, que explora o minério em várias regiões do Brasil. Este desastre aconteceu no

distrito de Bento Rodrigues, Mariana, localizada em Minas Gerais, Brasil, em novembro de 2015. No seu leito e em suas margens, ceifando vidas de entes e seres que coabitam este espaço, dejetos de minérios foram despejados aos “borbotões”, tornando-o rubro. Um desastre ambiental de gravíssimo porte, sem precedentes na história do referido Vale. Como professora, artista visual e pesquisadora, buscando homenagear o Rio, os moradores e o Vale, num grito para curar a alma ferida, concebemos a obra “Rasgos na Alma: ode ao Vale do Rio Doce”, uma denúncia poética, visual e literária, expressão permitida pela Arte. Nessa obra trazemos símbolos cujos significados e sentidos fazem parte e identificam este espaço, essa paisagem: o próprio Rio Doce, as Figueiras - árvores centenárias que o margeiam e a Ibituruna – “pedra negra” na língua indígena Tupi-guarani - pico de formação geológica de origem vulcânica, com 1.123 metros de altitude, que serve à prática do voo livre e que se encontra do lado oposto da cidade, logo depois do Rio. Expressando os sentimentos pelos quais os moradores foram tomados, num esforço de recomposição, concebemos uma ode ao rio Doce, com imagens e palavras numa tentativa de mostrar as mudanças que ocorreram nesse espaço, nessa paisagem. Mostrando o antes, o durante e o depois desse desastre sem precedentes na história do Vale do Rio Doce, tomando a voz do Rio, narramos tais sentimentos na seguinte ode: *“Sou tomado de assalto por uma dor desconhecida. Penetra minhas entranhas. Queima-me por dentro. Olho para trás. Aos borbotões, como chamas de um dragão, um líquido vermelho avança. Torno-me, de repente, rubro. Tento correr para o mar. Em vão. Ele me persegue. Relembro os dias de glória. Das cores que existiam em mim. Além das minhas entranhas, ele se espalha. Queima tudo ao meu redor. Chega às figueiras, que eu alimentava. Logo chegará, também, à Terra. Tento avisar à vida ao meu redor. Em vão. Desespero-me. A partida é inevitável. Angustio-me. Olho para o Céu. Peço socorro. Acalmo-me. O Sol continua a brilhar. Sei que voltarei. Um dia...”* Essa obra foi editada como livro pela Editora Atafona, em Belo Horizonte, Brasil, em 2017, tendo recebido em 2018, o selo de “Altamente Recomendável” pela Fundação Nacional do Livro Infantil e Juvenil, no Brasil. Regido pela própria força que a obra pareceu conter, percorreu livrarias, escolas, ongs, instituições, bibliotecas, universidades, bienais de livros participando de mais de sessenta lançamentos com debates pelo Brasil, Estados Unidos e Argentina como uma forma de refletir sobre o ocorrido. Nas cores, nas formas e no poema, a obra intenta expressar as mudanças ocorridas na paisagem enquanto espaço físico/material durante os períodos citados, como também no seu espaço simbólico/espiritual. Enquanto ente que rege a natureza e cultura do espaço por onde passa, o rio na sua essência, registra uma tragédia que não “rasgou” só o espaço físico, mas a alma de seus habitantes, humanos e não humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Espíndola, H.S., 2005. *Sertão do Rio Doce*. Edusc, Bauru, SP.

Fundação SOS Mata Atlântica, 2025. Relatórios e balanços. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos> (Acesso em: 20 maio 2025).

Ministério da Integração Nacional e do Desenvolvimento Regional; Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), 2025. *Rio Doce*. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/rio-doce/rio-doce-saiba-mais> (Acesso em: 20 jul. 2025).

Portes, E.M.L., 2011. *Desenhos de um Território: arte e territorialidade na sociedade Athorã Krenak no Vale do Rio Doce*. Dissertação de Mestrado. Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, MG.

Ação Social no Ensino Superior face aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça

Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão,
Portugal

Autor para correspondência: lpraca@ipb.pt

RESUMO

O ano de 2015 fica associado ao lançamento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada por todos os países integrantes das Nações Unidas (ONU), cujo intuito foi definir prioridades e aspirações para o desenvolvimento sustentável global. Nela se incluem 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cada um com várias metas para a respetiva concretização. De acordo com o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (BCSD Portugal, 2025), os ODS constituem uma oportunidade única e necessária para apoiar um crescimento sustentável, regenerativo e inclusivo, sem o que será impossível fazer face à emergência climática, à perda galopante de biodiversidade e às desigualdades e assimetrias sociais. Refere que Portugal teve um papel ativo na elaboração e na consequente implementação da Agenda 2030 e que em 2017, reforçou o seu compromisso, ao ser um dos países que apresentou, de forma voluntária, um “Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”, no qual se podia comprovar as ações levadas a cabo a nível nacional relativamente a cada um dos ODS. Segundo este relatório, Portugal materializa nos ODS 4, 5, 9, 10, 13 e 14 as suas prioridades estratégicas na implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

A ONU monitoriza o progresso dos países ao nível dos ODS através do *SDG Index & Monitoring*. Entre 2015 e 2019, o progresso mundial na concretização dos 17 ODS foi de 0,5% ao ano, um ritmo considerado insuficiente para serem atingidos até 2030. Adicionalmente, em 2020 e 2021 não se registaram progressos, sobretudo devido à performance negativa dos países em desenvolvimento. Saliente-se que em 2022, o relatório da ONU sobre desenvolvimento sustentável, conduzido por cientistas independentes, destacou Portugal como um dos países mais sustentáveis do mundo (BCSD Portugal, 2025). Passada uma década sobre a aprovação desta ambiciosa agenda, é tempo de fazer uma análise sobre a evolução desses objetivos e consequentemente refletir sobre o nível de (in)cumprimento.

É neste contexto que nos propomos apresentar este trabalho, restringindo a análise ao caso de Portugal e à implementação de dois dos 17 objetivos: o ODS 4 e o ODS 5. Da pesquisa bibliográfica efetuada, foram encontrados vários trabalhos sobre esta temática, mas nenhum deles, conjugando estes dois ODS e horizonte temporal.

Resumidamente, o ODS 4 pretende garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Por sua vez, através do ODS 5, pretende-se alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas. Neste sentido, a análise pode dividir-se em duas partes. Em primeiro lugar é analisada a evolução do número de alunos inscritos no ensino superior, desde a implementação da agenda 2030, atendendo ao género, subsistema de ensino e nível de ensino (licenciatura, mestrado e doutoramento). Estes dados foram depois cruzados com o valor da despesa em bolsas de ação social, atribuídas desde então, pelo Estado Português, a alunos inscritos no ensino superior, consideradas aqui como ferramenta para assegurar a igualdade de acesso para todos os homens e mulheres à educação técnica, profissional e terciária, incluindo a universidade, com qualidade e a preços acessíveis (uma das metas propostas na Agenda).

Como metodologia de trabalho, foi feita uma análise estatística descritiva, com base em dados publicados pelas bases de dados portuguesas, INE e Pordata, bem como pela base de dados internacionais *Eurostat*.

Dos resultados apurados e respetiva discussão foi possível concluir que o número de alunos a frequentar o ensino superior em Portugal tem vindo a aumentar, mas varia ao longo do período em análise de acordo com o género, o subsistema e o nível de ensino. Foi também possível concluir que o apoio prestado pelo Estado através da atribuição de bolsas de ação social, nem sempre tem acompanhado a evolução do número de alunos inscritos em cada ano letivo, no ensino superior, e o valor médio chegou a diminuir entre os anos de 2015 e 2021. De referir finalmente, que o estudo permitiu compreender melhor a temática e dessa forma contribuir para aferir sobre a capacidade de Portugal, enquanto membro da ONU, cumprir os ODS em 2030, em futuras linhas de investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BCSD Portugal (2025). Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://ods.pt>

Trazer a Educação Cidadã para a Era do Conhecimento – reflexões a partir da prática

Albertina Raposo^{1,2*}, Isabel Abreu dos Santos^{1,2}, Paulo Vília¹, Anabela Durão^{1,3}

¹ Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET - Aquatic Research Network Associate Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal

³ CREATE - Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia para o Sistema Terra e Energia, Instituto Politécnico de Beja, Portugal

* Autor para correspondência: albertina@ipbeja.pt

RESUMO

A educação superior desempenha um papel social que é fundamental na construção de indivíduos mais capazes de gerir as suas vidas enquanto cidadãos conscientes e informados, aspeto tão importante na sociedade atual. Nesta ótica, a educação para a cidadania global (ECG) é um pilar fundamental no dia a dia de cada Instituição de Ensino Superior (IES).

O conceito de Educação para a cidadania global propõe uma visão de educação transformadora, capaz de criar condições para a existência de cidadãos globais, pessoas ativas, responsáveis e comprometidas, de forma a poderem transformar a realidade imediata com base em princípios éticos que são, ao mesmo tempo, pedagógicos (Boni, 2014; Coelho *et al.*, 2020). Neste sentido, a ECG conflui com os aspetos que, para Jara (2022, p. 192) regem a Educação Popular, “uma pedagogia crítica, criativa e participativa” que tem em vista o desenvolvimento pleno de todas as capacidades humanas nomeadamente cognitivas, psicomotoras, emocionais e também os valores. Mas embora se saiba hoje que o domínio afetivo é considerado “uma condição necessária para que a aprendizagem ocorra” (Perrier & Nsengiyumva, 2003, p. 1124) a escola em geral e as IES em particular, continuam a atribuir às capacidades cognitivas o papel-chave na definição de conteúdos/currículos escolares e um fator preponderante na explicação e avaliação do sucesso ou fracasso de cada estudante (Alsop, 2005). Talvez por isto, Nóvoa (2019, p.2) confirma aquilo que muitos docentes já vêm dizendo: “A escola parece perdida, inadaptada às circunstâncias do tempo presente, como se ainda não tivesse conseguido entrar no século XXI.”

Para Nóvoa (2019) a mudança que faz falta, impõe uma matriz cultural e científica, o que significa necessariamente que o conhecimento é pilar fundamental e “não pode nem ser nivelado por baixo nem ceder a uma escola folclórica afogada numa

infinidade de projetos que, tantas vezes, apenas revelam a dificuldade para renovar as práticas pedagógicas.” (Nóvoa, 2019, p.3)

Nóvoa (2019) afirma ainda, e para o caso da formação de professores, que os ambientes que existem nas IES não são propícios à formação dos professores no século XXI. E como será para as restantes profissões? Diz ainda Nóvoa (2019) que “todas as profissões têm um lado conservador e rotineiro, o que as impede de construir políticas de formação que conduzam à renovação das práticas e dos processos de trabalho.” Estarão então as IES a responder às necessidades que a sociedade em geral e as várias profissões em particular, exigem? E dos problemas que os jovens enfrentam (como saúde mental) quais deles são externalidades face à IES e quais devem ser considerados resultado de políticas educativas não adequadas?

Em tempos que têm vindo a ser marcados por desafios enormes, autores como Paulo Freire, Carlos Rodrigues Brandão, Oscar Jara, Jorge do Ó ou Sampaio da Nóvoa, mostram-nos que não é impossível construir um tipo de sociedade mais justa, inclusiva, solidária e ao mesmo tempo mais motivadora e colaborativa, através da alteração das práticas que constam do paradigma do modelo educativo dominante.

O objetivo do presente trabalho é consolidar, à luz de práticas apresentadas, que também é possível no ensino superior, educar de modo a permitir, a quem é participante no processo, criar possibilidades de transformação para a sociedade que se sonha (Jara, 2016). Tem-se, nos últimos anos, vindo a fazer um esforço no sentido de uma educação orientada para a sustentabilidade, em que algumas das atividades e ações se expandem para além da sala de aula permitindo assim, a promoção da transformação de cada indivíduo e da comunidade em geral.

Descrevem-se a seguir quatro práticas aplicadas numa IES em cursos de licenciatura e mestrado.

Prática 1 – Para além do conteúdo: participação no webinar *Pelos caminhos da transformação – a participação de estudantes no ensino superior* em espaço e tempo curriculares

Quando Brandão (p.1, sd) afirma que “sempre se fala de algum lugar social”, está a referir-se aos diferentes contextos de cada indivíduo (social, cultural, geográfico, histórico) e ao quanto nos é difícil participar em algo que acontece fora da nossa vida cotidiana. Trazer para a sala e usar o espaço curricular para a participação, temas transversais e ad disciplinares que interessam aos estudantes e nos quais eles não conseguiriam participar por estarem em tempo letivo, pode contrariar a tendência de não participação que se verifica atualmente nos jovens. Neste caso concreto, a turma participante pode posteriormente e fora do espaço curricular, refletir e discutir o tema abordado.

Prática 2 – Challenge based learning – trazer para o espaço curricular a resolução de desafios oriundos do ambiente profissional

Trata-se de uma metodologia de aprendizagem ativa que oferece um potencial de transformar a aprendizagem num processo mais ativo, relevante e envolvente, convocando a capacidade dos e das estudantes em ligarem a teoria à prática, à realidade da sociedade na qual estão inseridos/as. Ao investigar problemas reais e complexos, e ao trabalharem de forma colaborativa em diferentes áreas do conhecimento, os/as estudantes procuram soluções interdisciplinares e projetam-se na comunidade externa à IES, ampliando a sua visão da realidade.

Um exemplo prático é a criação de um projeto de *Repair Café* numa IES baseado na metodologia de Challenge Based Learning. A partir da pergunta “como podemos reduzir o desperdício e prolongar a vida útil dos objetos na comunidade IES e local?”, os/as estudantes procuraram soluções de economia circular, concebendo um espaço onde voluntários/as (estudantes, docentes, pessoal técnico e membros da comunidade) apoiam as pessoas a consertar objetos avariados (e.g., eletrônicos, roupas, bicicletas, etc.).

O projeto convida a comunidade local a participar ativamente, promovendo diálogo, colaboração e responsabilidade social. Adicionalmente, também incentiva a aprendizagem intergeracional, já que pessoas com experiência (como reformados, utentes de centros de dia, com habilidades técnicas) podem orientar os jovens. Cria-se assim um espaço de ligação ativa apelando à ligação direta da comunidade envolvente com a comunidade científica, diferentes idades e experiências, e alertando consciências para a importância da economia circular, da promoção de práticas sustentáveis, do consumo e da preservação de recursos estendendo a vida dos objetos.

Esta atividade permitiu o estimular do pensamento crítico, desenvolver responsabilidade social e ambiental, capacidade de tomar decisões informadas, capacidade de ouvir o(a) outro(a), de promover o diálogo, gerar compromissos e emoções trabalhando colaborativamente.

Prática 3 – O educador-tutor – Reflexões individuais em tutoria baseadas na experimentação

Ao longo dos tempos, alguns educadores vêm defendendo que é essencial um diálogo de ensino-aprendizagem que deve ser visto como uma estrada que permite aprender e ensinar em simultâneo. Mais recentemente, Expósito-Lopez et al (2023) salientam a importância das orientações e tutorias dos estudantes como parte de modelos pedagógicos que se exigem para uma educação de qualidade e os seus estudos mostram uma associação positiva entre tutoria – esforço – competências sociais e desempenho académico.

Porém, acontece que muitas vezes, a sua prática promove um distanciamento da didática, relegando-a para uma mera atenção aos estudantes em relação a questões

que não afetam o âmbito dos fins que a universidade deve prosseguir (Aguilera, 2019). Para este autor, a tutoria deve efetivamente contribuir para os itinerários formativos dos estudantes, ou seja, permitir aprofundar o conhecimento e a sua relevância.

No caso da tutoria que se pretende ilustrar, ela assenta na análise crítica da prática anteriormente desenvolvida, levando à reflexão e à vontade de melhoria contínua daquilo que foi alvo de análise.

Prática 4 – Metodologias para aprendizagem ativa: Fortalecimento dos Processos de Aprendizagem no Ensino Superior

Os métodos modernos de aprendizagem servem para educar, inspirar e incentivar a curiosidade dos estudantes dentro e fora da sala de aula (Gorczyca *et al.*, 2024). Tal, permite a utilização de métodos ativos, participativos e inclusivos e neste caso, o papel do docente é o de facilitar e desafiar o processo de aprendizagem em cada estudante, utilizando metodologias que encorajam a aquisição de conhecimento através da cooperação, interação e envolvimento, dos membros do grupo e a partilha para todos os membros da turma, melhorando assim, a capacidade colaborativa e participativa. Esta metodologia é especialmente vantajosa quando se trata de estudantes de mestrado com diferentes áreas de formação base, diferentes faixas etárias e obviamente diferentes percursos académicos e profissionais.

De acordo com Morán (2015) *in* Lovato *et al.*, 2019, “a melhor forma de aprender” é através da combinação equilibrada de atividades, desafios e informação contextualizada.” Pela experiência, em matérias relacionadas com impactes ambientais, a utilização de aulas abertas, pesquisas orientadas, comparação de estudos análogos e recursos digitais, entre outras, é possível afirmar que as práticas desenvolvidas contribuem para a aprendizagem de uma forma dinâmica e participativa envolvendo todos os estudantes e para a promoção de bem-estar e aprendizagem facilitada. Consequentemente, é possível observar como resultado, uma motivação, consciencialização e identificação de medidas e ações aplicáveis à sua vida profissional.

Considerações finais: Uma pedagogia voltada para uma educação centrada no estudante, deve ter em mente uma ação cultural transformadora em todas as suas formas e tendo como foco o processo de humanização presente no ato de educar. É este, em educação para a cidadania global, o significado de uma educação para transformar; para transformar pessoas que depois vão ser capazes de transformar as realidades à sua volta, as organizações em que se inserem, as pessoas com quem convivem e em última análise, a si próprios/as. Este modelo de educação, é a chave para uma escola que não cristalizou no tempo, no espaço e nas vozes das suas comunidades. É a escola do séc. XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, J., 2019. La tutoría universitaria como práctica docente: fundamentos y métodos para el desarrollo de planes de acción tutorial en la universidad. *Pro-Posições*, 30, pp. 1–27. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0038Ag>

Alsop, S., 2005. Bridging the Cartesian Divide: Science Education and Affect. In: Alsop, S. (Ed.), *Beyond Cartesian Dualism: Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science*. Springer Netherlands, pp. 3–16. https://doi.org/10.1007/1-4020-3808-9_1

Boni, A., 2014. Un análisis de los discursos institucionales en la cooperación y la educación desde la perspectiva de la educación para la ciudadanía global. Reflexiones a partir del caso español. *Sinergias - Diálogos Educativos para a Transformação Social*, 1, pp. 101–115. <https://bit.ly/38wNAZR>

Brandão, C.R., s.d. Da parte ao todo, da “coisa” à relação do indivíduo que acumula conhecimentos à pessoa que partilha saberes. Available at: <https://e.nasnuv.com.br/course/view.php?id=15> [Accessed July 2025].

Coelho, L.S., Raposo, A., Piedade, A., Marques, H., Teixeira, L., Uva, M., Fernandes, S., Gonçalves, T., Silveira, M., Martins, C., Bergano, S., 2020. Escolas Transformadoras: colaboração, transformação e políticas educativas em educação para a cidadania global. *Sinergias ED, Revista nº 11 – O Contexto das Políticas Públicas e a Área da Educação para o Desenvolvimento e para a Cidadania Global*, dez. Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto (CEAUP) e Fundação Gonçalo da Silveira (FGS). ISSN 2183-4687.

Lovato, Fabricio Luís, Michelotti, A., Brandão da Silva, C., Loretto, E.L.S., 2019. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. *Acta Scientiae*, 20(2), mar./abr. <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/3690/2967>

Gorczyca, A., Klimek-Kopyra, A., Kielbasa, B., Pink, M., Redlichová, R., Wiczorek-Przybyło, M., Piecuch, K., Pereira, F., Raposo, A., Saude, S., Durão, A., Chaves, H., Barbosa, E., Rodrigues, A.I., Santamarta, J.C., Cruz-Pérez, N., Rodríguez-Alcántara, J.S., 2024. *Agile Teaching Methodology - Manual*. Tenerife: Universidad de La Laguna. <https://doi.org/10.25145/b.2023.13> <http://hdl.handle.net/20.500.12207/6311>

Jara, O., 2016. Dilemas y desafíos de una Educación para la Transformación – Algunas aproximaciones freirianias. *Sinergias*, Revista nº 4 – Educação para a Transformação Social – Diálogos sobre Desenvolvimento. Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto, CIDAC e Fundação Gonçalo da Silveira. <https://sinergiased.org/educacion-transformacion/>

Jara, O., 2022. Paulo Freire y su presencia en la educación popular y la extensión universitaria crítica. In: Erreguerena, F. (Coord.), *Textos Clave de la Extensión Crítica Latinoamericana y Caribena*. CLACSO. <https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2023/07/Textos-clave.pdf>

Nóvoa, A., 2019. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. *Educação & Realidade*, 44(3), pp. 1–15. <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>

Perrier, F., Nsengiyumva, J.-B., 2003. Active science as a contribution to the trauma recovery process: Preliminary indications with orphans from the 1994 genocide in Rwanda. *International Journal of Science Education*, 25(9), pp. 1111–1128.
<https://doi.org/10.1080/0950069032000052225>

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/04292/MARE-Centro de Ciências do Mar e do Ambiente e do projeto LA/P/0069/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0069/2020>) concedido ao Laboratório Associado ARNET - Aquatic Research Network.

Impacto das Mudanças Climáticas nas Comunidades e no Património Cultural e Natural em Moçambique

Mery Rodrigues*, Aídate Mussagy

Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

* Autor correspondente: mery.bmr@gmail.com

RESUMO

Moçambique é um país localizado na costa do Sudeste de África, caracterizado por um clima tropical a subtropical e ocupa a quinta posição no ranking global de vulnerabilidade climática (AFRIKAlIA, 2022). O país tem uma vasta área exposta a ciclones tropicais e secas, sendo que a ocorrência de ciclones já data de mais de 40 anos e existem registos de 31 ciclones desde 1980 a 2025. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INAM), nos últimos 10 anos, os ciclones tropicais têm-se tornado cada vez mais frequentes e severos devido ao aquecimento global, o que aumenta o risco para Moçambique, especialmente para as comunidades rurais localizadas nas zonas costeiras (INAM, 2023). Os casos dos ciclones Idai e Kenneth, que em 2019 afetaram as regiões centro e norte de Moçambique respetivamente, destruíram grande parte da cidade da Beira e outras regiões costeiras. Exemplos recentes do aumento da frequência de ciclones incluem os ciclones Filipo e Chido, em março e dezembro de 2024, e Dikeledi e Jude, em Janeiro e Março de 2025, que têm causado impactos negativos às comunidades e ao património cultural e natural do país (UNICEF, 2025). Segundo Instituto Nacional de Gestão e Redução de Desastres (INGD, 2025), os impactos dos ciclones no país incluem: i) destruição de casas, escolas, casas de culto, postes de energia, estradas, unidades sanitárias e outras infraestruturas públicas e privadas, principalmente nas zonas costeiras; ii) deslocação de milhares de pessoas para novas áreas, comprometendo a sua condição de vida e perdendo o seu património cultural e natural; iii) redução da produtividade agrícola e pecuária, que agrava a insegurança alimentar e torna ainda mais difícil a recuperação económica; iv) aumento de problemas psicológicos e de casos de doenças, como a malária e cólera; v) danos nas redes de transporte e comunicação, tornando a resposta a emergências ainda mais caótica, o que incrementa o número de mortes nas áreas afetadas; e vi) realocação de fundos para responder às emergências climáticas. O presente estudo tem como objectivo avaliar o impacto das mudanças climáticas nas comunidades moçambicanas, com enfoque nas consequências para o património cultural e natural. Esta comunicação é baseada em uma revisão

bibliográfica que analisa os impactos dos eventos climáticos extremos nos patrimónios cultural e natural e no modo de vida das comunidades. As comunidades rurais sofrem muito mais impactos das secas e ciclones, uma vez que dependem diretamente dos recursos naturais para a sua sobrevivência, como agricultura de subsistência, pastorícia, pesca, o que compromete a segurança alimentar, agrava a pobreza e prejudica o bem-estar social. As secas têm afetado os produtos agrícolas, reduzindo a disponibilidade de água potável para o consumo humano e pastorícia, a biodiversidade local e consequentemente reduz a disponibilidade do alimento. Por outro lado, os ciclones seguidos por inundações, danificam a produção agrícola, a qualidade da água, destroem o património cultural como as áreas de valor cultural e infraestruturas utilizadas para práticas culturais, rituais e tradições das comunidades. As inundações afetam ainda o património natural como a flora, fauna e recursos hídricos importantes para garantir o bem-estar e sobrevivência das comunidades. Esta situação aponta para a necessidade urgente de integrar as políticas de adaptação às mudanças climáticas para a preservação do património cultural e natural, adoção de estratégias que visem aumentar a resiliência das comunidades moçambicanas e mitigar os impactos dos eventos climáticos extremos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afrikaia, Lda, 2022. Relatório sobre o impacto das mudanças climáticas no saneamento em Moçambique. <https://www.waterraid.org/mz/sites/g/files/jkxoof341/files/o-impacto-das-mudanas-climticas-no-saneamento-em-moambique.pdf> [acessado a 14 de janeiro de 2025 às 10:30h].

Instituto Nacional de Gestão e Redução de Desastres (INGD), 2025. https://web.facebook.com/INGD.Mocambique/?_rdc=1&_rdr [acessado a 07 de junho de 2025 às 14:43h].

Instituto Nacional de Meteorologia (INAM), 2023. Relatório do estado do clima de Moçambique em 2023. <https://www.inam.gov.mz> [acessado a 07 de junho de 2025 às 12:20h].

Unicef Mozambique, 2025. Ciclone Dikeledi e Chido em Moçambique. <https://www.unicef.org/mozambique/ciclone-dikeledi-e-chido-em-mocambique> [acessado a 14 de abril às 14:00h].

O Sistema Cooperativo no Setor do Azeite: Desafios e Oportunidades nos Principais Países Produtores

Maria Manuel Pôla Romão^{1*}, Maria Raquel Lucas^{1,2}, Manuel Luís Tibério³

¹ MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Universidade de Évora, Portugal & CETRAD - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

² Departamento de Gestão, Universidade de Évora, Portugal

³ CETRAD - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, Departamento de Economia, Sociologia e Gestão, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

* Autor para correspondência: mariamromao2@hotmail.com

RESUMO

A produção de azeite nos principais países produtores, como Espanha, Itália, Grécia e Portugal, apresenta uma grande diversidade de práticas cooperativas e enfrenta desafios regionais. Na Espanha, a maior produtora mundial de azeite (40-50% da produção global), as cooperativas são essenciais, responsáveis por 70% da produção, especialmente na Andaluzia. Contudo, o setor enfrenta desafios como a concorrência internacional, modernização agrícola e adaptação ambiental. A Itália, segundo maior produtor europeu, tem uma produção fragmentada com pequenos produtores, e as cooperativas priorizam a qualidade, utilizando certificações DOP/IGP (Candemir *et al.*, 2021). Organizações como a Coldiretti fortalecem o setor, mas desafios de sustentabilidade e promoção de mercados justos persistem (Oliveira & Bertolini, 2022). A Grécia, com forte tradição na produção de azeite de qualidade, enfrenta dificuldades de modernização e comercialização, necessitando de práticas mais sustentáveis para manter a competitividade.

Portugal, que tem vindo a crescer como uma potência emergente no setor de azeite, enfrenta forte concorrência de grandes grupos privados e multinacionais. Um exemplo é a Gallo Worldwide, que, embora seja uma marca portuguesa, é detida em 45% pela Jerónimo Martins e 55% pela Unilever, operando em mais de 30 países e liderando mercados como o do Brasil. Outro caso é o da empresa espanhola Ángel Camacho, conhecida por marcas como La Vieja Fábrica e Fragata, que adquiriu a portuguesa Maçarico S.A. em 2024, expandindo a sua presença no mercado português. Além disso, a marca Oliveira da Serra,

pertencente à Sovena, do grupo Nutrinveste, tem vindo a consolidar a sua posição no mercado nacional. O modelo cooperativo do azeite em Portugal enfrenta desafios como resistência à inovação, burocracia e falta de renovação geracional (Revista do Setor Agrário). No entanto, iniciativas como o projeto INOVolive, que introduziu tecnologias LED no processamento da Azeitona de Conserva Negrinha de Freixo (Compete 2030, QualFood), e a modernização promovida pela CONFAGRI, com agricultura de precisão e uso eficiente de recursos (Confagri), mostram como a tecnologia pode fortalecer o setor. Para manter a competitividade, é essencial continuar a investir na inovação e na formação.

A produção de azeite no Alentejo enfrenta desafios relacionados com as alterações climáticas e as pressões ambientais. As cooperativas de azeite são essenciais para garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor. Este estudo investiga as práticas de sustentabilidade adotadas pelas cooperativas de azeite no Alentejo, com foco nas perceções dos intervenientes e nas estratégias para transitar para um modelo mais sustentável.

A pesquisa adota uma abordagem de método misto, combinando metodologias qualitativas e quantitativas. Entrevistas com especialistas e inquéritos realizados entre produtores, gestores de cooperativas e outros intervenientes ajudam a avaliar como as cooperativas implementam práticas sustentáveis, como a gestão eficiente dos recursos, a conservação da biodiversidade e a redução de resíduos (van Klingerem & De Moor, 2024). O estudo também explora o impacto social, económico e ambiental dessas práticas, destacando o papel das cooperativas no desenvolvimento rural e na mitigação das alterações climáticas.

O estudo evidencia que a inovação tecnológica, como os sistemas de rega inteligente e a utilização de energias renováveis, desempenha um papel fundamental na melhoria da eficiência e da sustentabilidade no setor do azeite. Estas soluções tecnológicas são essenciais para assegurar a competitividade das cooperativas face às exigências do mercado atual.

Além disso, o apoio através de políticas públicas e incentivos governamentais é considerado indispensável para facilitar a transição para práticas mais sustentáveis, promovendo tanto a viabilidade económica quanto a resiliência ambiental do setor (Cristão *et al.*, 2024).

A investigação destaca ainda que a adoção de práticas sustentáveis não representa apenas uma resposta às preocupações ambientais, mas configura-se também como uma estratégia sólida e necessária para garantir a sustentabilidade económica das cooperativas. As conclusões do estudo oferecem recomendações concretas para que estas organizações se adaptem às novas exigências do mercado, promovendo a sustentabilidade sem comprometer a qualidade e a produtividade do azeite — fatores essenciais para manter a competitividade global do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Candemir, S., Akinci, A., Demir, S., 2021. Cooperatives and agricultural development: a review. *Journal of Agricultural Economics*.

Cristão, M., Pereira, A., Ferreira, J., 2024. Sustainability in olive oil cooperatives: challenges and opportunities in the Alentejo. *Sustainability Journal*.

Oliveira, R., Bertolini, C., 2022. The role of cooperatives in promoting sustainability in olive oil production. *Agricultural Economics Review*.

Van Klingereren, B., De Moor, L., 2024. Using NVivo for qualitative research in agricultural sustainability. *Qualitative Research in Agriculture*.

Este trabalhos é apoiada por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito dos projetos UIDB/04011/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04011/2020>), and UIDB/05183/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/05183/2020>; <https://doi.org/10.54499/LA/P/0121/2020>).

Sustentabilidade ambiental nos cursos de graduação em Engenharia Florestal no Brasil

Joni Stolberg*, Carlos Alberto Marques

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

* Autor para correspondência: joni.stolberg@ufsc.br

RESUMO

Introdução: Diferentes abordagens têm sido propostas com vistas a tornar as sociedades humanas ambientalmente viáveis, o que coloca o tema da sustentabilidade ambiental no centro do debate contemporâneo. Com a publicação do relatório *Nosso Futuro Comum* e suas propostas para o desenvolvimento sustentável, o tema alcançou as organizações governamentais nacionais e internacionais, as Universidades e a sociedade civil. O desenvolvimento sustentável, apesar das imprecisões conceituais que carrega, foi corroborado internacionalmente, transformou-se em metas de políticas ambientais mundiais, como a Agenda 21 e Agenda 2030 na qual figuram os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs). Apesar disso, os desafios ambientais seguem escalando no Planeta, e a sustentabilidade ambiental permanece em debate. Nessa perspectiva, é importante considerar que a atividade econômica, as dinâmicas atmosféricas e a biosfera constituem exemplos de sistemas que funcionam em rede, ou seja, possuem características últimas que emergem das múltiplas interações entre suas partes. Compreender como os limites impostos pelas leis naturais ao crescimento repercutem em sistemas funcionando em rede é um aspecto fundamental para uma melhor compreensão da sustentabilidade ambiental (Morin, 1992). A redução da dependência mundial do uso de combustíveis fósseis tem sido pautada como estratégia para conter os impactos ambientais em cursos. Neste cenário o setor florestal ganha importância, pois oferece alternativas de fontes de materiais e matérias-primas renováveis para a indústria de transformação. O Brasil tem alcançado destaque no setor e detém a condição de maior exportador de celulose do mundo, explorando as madeiras de árvores de pinus e eucalipto. A potencial contribuição para a sustentabilidade ambiental oferecida pela indústria florestal contrasta com sua dependência pela monocultura de espécies exóticas, a demanda por terras, águas e insumos externos. Um dos cursos de nível superior que forma profissionais para atuar no setor florestal é a graduação em Engenharia Florestal. A preocupação com a formação do engenheiro florestal quanto a temática ambiental consta das diretrizes curriculares nacionais do curso, na qual o egresso deve possuir a capacidade de

“utilização racional dos recursos disponíveis, além da conservação do equilíbrio do ambiente” (Brasil, 2006). Neste contexto, o objetivo desse trabalho é apresentar um panorama da abordagem da sustentabilidade ambiental adotada na formação dos estudantes da Engenharia Florestal no Brasil.

Metodologia: Segundo dados do Ministério da Educação existem 73 cursos de graduação em Engenharia Florestal no Brasil, dos quais 64 são oferecidos por instituições públicas de ensino superior. Para este estudo, foram selecionados dez diferentes cursos, considerando dois de cada região do país (regiões norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul) e sendo um deles o mais antigo em funcionamento na região e, o segundo curso, aquele com início mais recente. Esse recorte teve o propósito de cobrir a diversidade biogeográfica das ofertas de formação superior em Engenharia Florestal bem como contemplar a ampliação de vagas no ensino superior público realizada no Brasil nas últimas duas décadas. A partir disso, todos os cursos selecionados foram de instituições de ensino público federal (nove Universidades e um Instituto). Foi realizada uma pesquisa de natureza documental em dados disponíveis nas páginas institucionais, recuperando os Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos (PPCs) selecionados. Uma busca foi realizada no corpo dos documentos (justificativa e objetivos do curso, perfil do egresso e ementários das disciplinas) utilizando os seguintes termos de busca: *sustentabilidade*, *desenvolvimento sustentável*, *Brundtland* (relatório), *Nosso Futuro Comum*, *objetivos do desenvolvimento sustentável* (ODSs), *sustentabilidade ambiental*, *complexidade*, *sistêmico* (pensamento). Os dados recuperados das buscas em seu contexto foram investigados com o uso da análise textual discursiva (ATD), conforme descrita por Moraes (2003).

Resultados: Os cursos selecionados foram criados no período entre 1960 a 1975 (mais antigos) e entre 2011 a 2019 (mais recentes). As versões dos PPCs analisados foram atualizadas entre 2009 e 2025. Os dados mostraram que os termos buscados mais citados nos documentos foram: *sustentabilidade* (29) e *desenvolvimento sustentável* (21). A análise textual discursiva aplicada a estes termos nos textos recuperados da justificativa da criação dos cursos, perfil profissional dos engenheiros florestais ou nos objetivos do curso, indicou sua associação a critérios de tomada de decisão ou manutenção de processo (*“juízo crítico autônomo [...] para a análise e condução dos processos de tomadas de decisão dentro dos princípios básicos de sustentabilidade.”*; *“Formar profissionais capazes de manejar os ecossistemas florestais, mantendo as condições de sustentabilidade”*) bem como no horizonte regional enquanto promovidos pelos cursos e seus egressos (*“A criação do curso de Engenharia Florestal [...] contempla aos anseios das comunidades da região [...], buscando contribuir para o desenvolvimento sustentável”*; *“O Curso de Engenharia Florestal [...] tem como meta promover o desenvolvimento sustentável da região ...”*). A análise mostrou que os termos *sustentabilidade* e *desenvolvimento sustentável* são usados como sinônimos entre si sendo que uma

definição formal não foi claramente identificada em nenhum dos documentos ou mesmo encontrou-se qualquer referência ao relatório *Brundtland* ou *Nosso Futuro Comum*. Em relação as disciplinas presentes nos currículos dos projetos estudados, nenhuma foi identificada para atender exclusivamente o tema da *sustentabilidade ambiental* (ou possui título com algum dos termos buscados). O termo *sustentabilidade ambiental* foi localizado apenas no ementário da disciplina de Educação Ambiental em dois PPCs. Os termos *complexidade* e *sistêmico* foram recuperados no ementário de dois currículos diferentes nas disciplinas de Metodologia Científica e Extensão e Comunicação Rural, respectivamente. O *desenvolvimento sustentável* e a *sustentabilidade*, sempre citados no perfil profissional e/ou objetivos dos cursos investigados, foram identificados ao menos uma vez nos ementários de 9 dos 10 PPCs estudados. São as disciplinas obrigatórias na área de conservação (Ecologia básica; Conservação e Uso da Biodiversidade; Conservação do Solo e da Água; Ciência Ambiental), gestão (Gestão Empresarial; Planejamento Ambiental; Certificação Florestal), economia e sociedade (Amazônia, Sociedade e Trabalho; Sociologia Rural), sistemas agrossilviculturais (Agroecologia e Permacultura) e tecnologia (Tecnologia de Produtos Florestais não Madeiros). A sustentabilidade é citada como temática da política de extensão curricular em três dos cursos pesquisados (cinco possuem uma política de extensão estabelecida), sendo que, em um deles, atividades relacionadas a promoção dos ODSs é recomendada. A extensão curricular prevê a dedicação de 10% da carga horária do curso em atividades de interação com a sociedade, com a troca de conhecimentos, o contato com temas contemporâneos presentes no contexto social e a formação cidadã dos estudantes (Brasil, 2018).

Conclusão: A sustentabilidade ambiental é uma temática abordada pelo viés do desenvolvimento sustentável nos cursos de Engenharia Florestal estudados neste trabalho. A análise das ementas das disciplinas, indicou que a atenção ao tema parece aleatória nos diferentes currículos investigados e de raro interesse na área de tecnologias. Isso sugere uma contribuição na formação dos egressos aquém da esperada para atender o perfil desenhado para o engenheiro florestal. É importante destacar que este trabalho não analisou os objetivos e conteúdos programáticos das disciplinas, o que poderia oferecer um outro horizonte na análise de alguns currículos. Por fim, a identificação de atividades de extensão relacionadas a sustentabilidade se apresenta como uma estratégia promissora de articulação de atividades obrigatórias curriculares e a problematização da temática ambiental nos cursos de Engenharia Florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil, 2006. *Ministério da Educação. Resolução nº 3 CNE/CES*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Florestal e dá outras providências.

Brasil, 2018. *Ministério da Educação. Resolução nº 7 CNE/CES*. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Morais, R., 2003. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9, pp.191–211.

Morin, E., 1992. From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social Evolutionary Systems*, 15(4), pp.371–385.

Angola, a Agenda 2030 e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 2º Ciclo do Ensino Secundário

Solange Yengadi^{1*}, Isabel Abreu dos Santos^{2,3}

¹ Universidade Lusófona, Portugal

² Instituto Politécnico de Beja, Portugal

³ MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET¹ - Aquatic Research Network Associate Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: solg18@live.com

RESUMO

O desenvolvimento sustentável abrange de forma interdependente/multidisciplinar as dimensões ambiental, económica e social, sendo fundamental integrar também a dimensão cultural para a eficácia das ações sustentáveis (United Nations, 2022). A fragilidade na articulação das dimensões social e cultural, especialmente em contextos com escassez de informação, formação e políticas públicas, pode comprometer os objetivos da Agenda 2030, definida pela ONU em 2015, que inclui os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Angola ratificou a Agenda 2030 em 2015; a pandemia COVID-19 agravou os desafios para a sua implementação, provocando impactos significativos na saúde, economia e em especial na educação, acentuando desigualdades e interrompendo o acesso à educação de milhões de crianças e jovens neste país e no mundo, com maior severidade nos países menos desenvolvidos (Rádio Nacional de Angola [RNA], 2022).

A educação e a qualidade de vida em Angola, são dimensões que justificam quase 70% da pobreza multidimensional (INE – Luanda, Angola – 2020, p. 29). A concretização do ODS4 (Educação de Qualidade) e dos demais ODS requer envolvimento ativo de todos os cidadãos do mundo de acordo com o seu contexto social; no entanto, nem todos detêm conhecimento, meios e condições necessários para tal ou até desconhecem a existência de tão “ambiciosa” agenda.

Angola, com um crescimento populacional previsto para ultrapassar os 36 milhões em 2025, dos quais 12 milhões em idade escolar (5–18 anos), gera no país dificuldades no acesso equitativo a serviços e recursos (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2016, p. 27). Embora a escolaridade obrigatória tenha sido estendida até à 9.ª classe, a gratuidade do ensino público aplica-se apenas até à 6.ª classe (Lei de Bases do Sistema de Educação, 2020). Segundo o Relatório Nacional Voluntário (RNV, 2021, p. 38), não há dados disponíveis para medir o

nível de aprendizagem da EDS em Angola. Contudo, um estudo de Neto (2019), baseado na análise de currículos, documentos oficiais do Ministério da Educação (MED) e manuais escolares, concluiu que a EDS está pouco presente no ensino primário e não é referida na legislação educativa.

O objetivo do estudo é o de analisar o estado da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), no 2º ciclo do ensino secundário angolano, e identificar os fatores determinantes para o seu sucesso, fundamentada na Agenda 2030 e nos 17ODS, com especial enfoque no ODS4 “Educação de Qualidade”.

Adicionalmente, identificar os principais problemas que Angola enfrenta e que influenciam a concretização do ODS4 na sua importante contribuição para a EDS, respondendo a 2 questões de investigação:

1. Está presente a EDS no plano curricular do 2º ciclo do ensino secundário angolano?
2. Quais os Fatores-Chave para o sucesso da EDS e do ODS4 da Agenda 2030, no sistema de ensino em Angola?

O estudo revela-se oportuno para dar continuidade à aferição do grau de conhecimento da EDS na fase seguinte ao ensino primário, o ensino secundário, questionando como garantir o acesso à educação, assegurando a sua qualidade e a inclusão EDS em contextos marcados por pobreza extrema, caracterizados pela escassez de recursos e por profundas desigualdades sociais.

A investigação é suportada na análise de documentos legais e científicos, na recolha *in loco* de informação e na análise de perceções e visões de intervenientes no processo da educação (alunos e professores do 2º ciclo de instituições pública e privada) e Atores-Chave (decisores, representantes de organismos governamentais, professores e alunos do ensino superior -potenciais futuros decisores). São aplicadas diferentes ferramentas e metodologias de forma a responder às questões de investigação, com aplicação da seguinte triangulação metodológica:

1. Análise documental e bibliográfica;
2. Inquéritos por questionários aplicados a 250 professores e alunos do 2.º ciclo do ensino secundário (ensino público e privado);
3. Inquéritos por entrevistas semiestruturadas a 9 Atores-Chave (decisores, professores universitários, representantes governamentais e alunos do ensino superior);
4. Reflexão crítica, apoiada nos documentos citados e nos resultados dos inquéritos por questionários e entrevistas.

Os resultados da análise dos inquéritos revelam que a EDS está presente de forma superficial no currículo do 2º ciclo do ensino secundário. A maioria dos inquiridos

(alunos e professores) afirma não ter tido contacto direto com os conceitos da Agenda 2030 ou com os 17 ODS, incluindo o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse desfecho alinha-se com o estudo de Neto (2019), que já indicava uma presença muito fraca da EDS no ensino primário. Considerando que o ensino secundário visa consolidar e ampliar conhecimentos adquiridos anteriormente, a fraca inserção da EDS nas fases iniciais compromete toda a trajetória educativa. Os principais fatores que influenciam o sucesso da EDS e do ODS 4 em Angola são os seguintes:

1. Governo: responsável por definir políticas públicas, regulamentações e apoiar a formação de professores;
2. Currículos escolares: a falta de conteúdos claros sobre EDS nos programas compromete sua implementação efetiva;
3. Professores: elementos-chave no ensino; precisam de formação contínua em EDS, melhores condições salariais e valorização profissional;
4. Alunos: destinatários da educação formal; devem adquirir conhecimentos que promovam ações sustentáveis;
5. Monitorização e avaliação: processos essenciais para revisar e melhorar continuamente as políticas e práticas educativas.

A cultura, muitas vezes negligenciada, revelou-se um fator essencial tanto como dimensão do desenvolvimento sustentável quanto como ferramenta de transformação social e educativa.

Neste trabalho, são selecionados cinco ODS considerados mais relevantes para o sucesso do ODS4 na realidade de Angola: ODS1 – Erradicação da Pobreza; ODS2 – Erradicação da Fome; ODS3 – Saúde de Qualidade; ODS6 – Água Potável e Saneamento; e ODS17 – Parcerias para a implementação dos ODS. Estes são considerados, pelos Atores-Chave e pelos dados da pesquisa, como condicionantes fundamentais ao sucesso da educação e da EDS em Angola, por integrarem as necessidades básicas para a sobrevivência de qualquer cidadão, e que estão muito além das ambiciosas expectativas de metas e indicadores definidas nos 17 ODS da Agenda 2030.

Concluindo, a investigação evidencia que a EDS está presente de forma incipiente no ensino secundário angolano, comprometendo o sucesso do ODS4. A ausência de conteúdos específicos nos currículos e o desconhecimento generalizado dos 17 ODS indicam um fraco alinhamento entre o sistema educativo e a Agenda 2030. Para que a EDS seja efetiva, é fundamental que:

1. Seja integrada na cultura educacional do país;
2. Envolver todos os níveis da sociedade, do Governo aos cidadãos;
3. Tenha em conta o contexto nacional, com especial atenção à pobreza, saúde, alimentação, água e saneamento básico;

4. Os currículos sejam revistos para incorporar a EDS de forma transversal e prática;
5. Haja investimento contínuo na formação de professores e campanhas de sensibilização.

A participação dos 259 inquiridos foi essencial para identificar percepções e realidades que apontam para um desafio comum: garantir que a educação seja um pilar do desenvolvimento sustentável. E pela voz destes: “A educação é o problema e é a solução, “é a base e o princípio de tudo” (1), “é o pilar mais forte de uma sociedade” (2), e a “chave para o desenvolvimento de qualquer sociedade” (3b) “por munir as pessoas com conhecimento para resolver os seus problemas sociais” (2).

A EDS deve capacitar os indivíduos para viver com dignidade e responsabilidade, integrando o desenvolvimento na cultura local promovendo uma Angola mais justa, inclusiva e sustentável. A cultura é fundamental para o sucesso da educação e da EDS, ajudando a gerar novos hábitos e comportamentos que podem levar ao desenvolvimento sustentável e ser transmitidos às novas gerações. Se as pessoas tiverem conhecimento (com base na cultura) acerca da sua importância individual e coletiva (dimensão social) no percurso para o desenvolvimento sustentável o seu envolvimento ativo passa a ser determinante para o sucesso da Agenda 2030.

Um desenvolvimento verdadeiramente inclusivo exige a satisfação das necessidades básicas da população, respeitando as diferenças culturais e garantindo acesso a direitos fundamentais, como saúde, educação, emprego e segurança. Para isso, são necessárias ações integradas em todas as áreas, incluindo a dimensão cultural. O conhecimento gerado por este estudo permite compreender o estado atual da EDS em Angola e os fatores-chave para o sucesso do ODS4, adotando políticas mais eficazes e contextualizadas, considerando as necessidades e realidades do país. A EDS para ter eficácia e sucesso na sua implementação no sistema de educação em Angola, deve ser capaz de gerar um caminho para capacitar as pessoas, criar dignidade e propósito, num percurso que integra o individual e o coletivo, se insere na cultura do povo, e que procura o equilíbrio de um mundo mais justo, equitativo e sustentável para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nacional de Estatística [INE], 2016. *Projeção da população 2014–2015, edição novembro 2016*.

https://www.ine.gov.ao/Arquivos/arquivosCarregados/Carregados/Publicacao_637586861813829303.pdf, acedido à 27 de março de 2024.

Instituto Nacional de Estatística [INE], 2020. *Pobreza multidimensional em Angola*. INE, Luanda. <https://www.ine.gov.ao/publicacoes/detalhes/Ng%3D%3D>

Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação – Ministério da Educação [INIDE – MED], 2019. *Revisão curricular: resultados do inquérito nacional sobre a adequação curricular em Angola 2018–2015*.

<https://www.inide.co.ao/manuais/Relat%C3%B3rio%20do%20INACUA.pdf>

Lei nº 32/20 de 12 de agosto que altera a Lei nº 17/16, de 7 de outubro – Lei de bases do sistema de educação.

Neto, L.M., 2019. *Implementação da educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) nos curricula do ensino primário: um estudo de caso em Angola* (Dissertação de mestrado, Universidade Aberta). <https://repositorioaberto.uab.pt/entities/publication/8fe76a8c-3c9b-4bfe-a148-127590bb8470>

Plano de Desenvolvimento Nacional [PDN] 2018–2022, 2018. Vol. I. República de Angola, Governo de Angola.

<https://www.ucm.minfin.gov.ao/cs/groups/public/documents/document/zmlu/njax/~edis/finfin601408.pdf>

Rádio Nacional de Angola [RNA], 2022. Líderes mundiais debatem transformação da educação. Angola está presente. <https://rna.ao/rna.ao/2022/09/19/lideres-mundiais-debatem-transformacao-da-educacao-angola-esta-presente/>

Relatório Nacional Voluntário [RNV], 2021. *Relatório nacional voluntário sobre a implementação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*.

https://www.embajadadeangola.com/pdf/VNR-Angola-2021_PT.pdf

United Nations, 2022. *Década da ação 2020: o futuro começa hoje*.

<https://unric.org/pt/decada-de-acao-2020-o-futuro-comeca-hoje/>, acedido a 18 de janeiro, 2022.

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/04292/MARE-Centro de Ciências do Mar e do Ambiente e do projeto LA/P/0069/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0069/2020>) concedido ao Laboratório Associado ARNET - Aquatic Research Network.

Educação ambiental e promoção da saúde em contextos de vulnerabilidade socioambiental

Maurício Camargo Filho*, Adriana Massaê Kataoka, Bruno Guilherme Monteiro Silva, Gabriel Peteck, Gabriella Stefany Küster Nassar, Beatriz Heinzen Ojeda, Vitor Luiz Martins da Silva, Geovana Moreschi Bonassi

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, Brasil

* Autor para correspondência: mcamargo12@hotmail.com

RESUMO

O avanço das crises socioambientais globais, alimentado por estruturas sistêmicas de exploração e pela lógica extrativista dominante, aprofunda desigualdades históricas e recai com maior severidade sobre territórios periféricos e populações historicamente silenciadas e oprimidas, ampliando vulnerabilidades sociais, políticas e ecológicas (Leff, 2010; Acsehrad, 2004; Shiva, 2016). Partindo de uma perspectiva crítica e transdisciplinar da Educação Ambiental, fundamentada na teoria crítica da sociedade (Adorno & Horkheimer, 1985) e na pedagogia do oprimido (Freire, 1996), este estudo compreende os processos formativos como pontes essenciais entre saberes populares e científicos. Busca-se construir uma práxis emancipadora e territorializada, capaz de questionar e desestabilizar as estruturas históricas que sustentam desigualdades e injustiças socioambientais (Guimarães, 2000; Loureiro, 2012; Santos, 2007).

Acsehrad (2004) destaca que a vulnerabilidade socioambiental não se limita à exposição a riscos físicos, mas é constituída por dinâmicas estruturais que entrelaçam pobreza, racismo ambiental, precarização da vida e omissão histórica do Estado. Nesse cenário, a promoção da saúde precisa ser pensada a partir dos determinantes ecológicos, sociais e culturais, como indica Buss (2000), visto que os processos de adoecimento coletivo estão intrinsecamente conectados aos modos de vida, à violação dos bens comuns e às condições biofísicas e simbólicas dos territórios (Breilh, 2003; Toledo, 2013).

Para superar a medicalização da vida, que desumaniza corpos e territórios ao reduzir a saúde a indicadores biométricos, é imprescindível adotar concepções ampliadas de saúde que integrem direitos humanos, justiça territorial, espiritualidade laica e sustentabilidade ecológica como fundamentos ético-políticos (Czeresnia, 2009; Breilh, 2003; Capra & Luisi, 2014). Capra e Luisi (2014) reforçam que a saúde das pessoas está profundamente vinculada à saúde dos ecossistemas, exigindo abordagens sistêmicas, intersetoriais e democráticas. Essa visão se articula com as perspectivas da Saúde Planetária e da Saúde Única, que

reconhecem a interdependência entre sistemas naturais e sociais, sobretudo em contextos de crise climática e injustiça ambiental (Whitmee *et al.*, 2015; Myers, 2017; IPCC, 2022).

A emergência climática, complexa e estruturalmente assimétrica, amplia as vulnerabilidades em comunidades marginalizadas, como evidenciado nos relatórios do IPCC (2022) e da IPBES (2019). Diante disso, torna-se urgente fortalecer práticas educativas que promovam resiliência socioterritorial, autonomia crítica, cidadania ecológica e a escuta sensível das comunidades (Leff, 2010; Loureiro, 2012; Santos, 2007). É essencial reconhecer os saberes tradicionais não como objetos de estudo, mas como epistemologias vivas que sustentam formas alternativas de existir, cuidar e resistir em meio à crise civilizatória. Nesse contexto, a Educação Ambiental Crítica emerge como uma tecnologia social insurgente, profundamente conectada à construção de futuros possíveis e eticamente sustentáveis.

Este estudo utilizou o Método Ordinatio (Pagani *et al.*, 2015) para organizar e hierarquizar produções científicas que tratam da interface entre Educação Ambiental e Promoção da Saúde em cenários de vulnerabilidade socioambiental. As buscas foram realizadas nas bases Scopus, Web of Science e SciELO, entre abril e maio de 2025, utilizando descritores como "Environmental Education", "Health Promotion", "Socio-environmental vulnerability", "Critical Environmental Education" e "Public Health", combinados por operadores booleanos AND, OR e aspas para expressões exatas. Um exemplo de combinação foi: ("Environmental Education" AND "Health Promotion") AND ("vulnerability" OR "social inequality"). Foram incluídos artigos publicados entre 2018 e 2024, em português, inglês e espanhol, com foco empírico ou teórico-crítico. Após triagem rigorosa por títulos, resumos e textos completos, foram selecionados 25 artigos de maior relevância segundo o critério FI x Qualis x ano, conforme o InOrdinatio, e a análise qualitativa priorizou os aportes teóricos, categorias temáticas e tendências críticas.

Os resultados evidenciam que práticas educativas baseadas na Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2000; Loureiro, 2012; Carvalho, 2017) apresentam elevado potencial para a promoção da saúde em territórios vulnerabilizados, especialmente quando articuladas a iniciativas comunitárias como agroecologia, tecnologias sociais de saneamento, soberania alimentar e garantia do acesso à água (Silva *et al.*, 2021; Toledo, 2013; Shiva, 2016). Essas práticas fortalecem a consciência ecológica e a ação coletiva, promovendo a justiça cognitiva e o diálogo entre saberes tradicionais e científicos (Santos, 2007; Leff, 2010).

A construção de territórios resilientes demanda processos educativos emancipatórios que incentivem a corresponsabilidade coletiva, a reterritorialização das políticas públicas e a autodeterminação comunitária na gestão dos bens

naturais (Carvalho, 2017; Loureiro *et al.*, 2021). Tal perspectiva rompe com a tutela estatal e posiciona as populações vulnerabilizadas como sujeitos políticos na produção de saúde, no bem viver e na luta por justiça ambiental (Breilh, 2003; Toledo, 2013; Shiva, 2016). É imprescindível que as pedagogias emancipatórias dialoguem com a complexidade e a pluralidade dos territórios, considerando interseccionalidades de opressões, subjetividades coletivas e a historicidade das vulnerabilidades (Acsehrad, 2004; Santos, 2007).

As universidades públicas e instituições estatais desempenham um papel central na formação de sujeitos críticos, atuando na transformação social por meio da extensão, da pesquisa-ação e de práticas pedagógicas territorializadas que respeitem a diversidade cultural, epistêmica e afetiva (Guimarães, 2000; Loureiro, 2012; Santos, 2007). A institucionalização da Educação Ambiental como direito humano e eixo estruturante da promoção da saúde exige políticas públicas sólidas, investimentos intersetoriais e formação crítica de profissionais de saúde capazes de atuar de forma integrada nos campos da saúde, ambiente, cultura e justiça social (Loureiro *et al.*, 2021; Czeresnia, 2009; Breilh, 2003).

A vulnerabilidade socioambiental, entendida como construção histórica e política, é permanentemente (re)produzida por processos de dominação, colonização e invisibilização. Tais processos podem ser enfrentados por uma práxis educativa crítica, situada e afetiva (Freire, 1996; Leff, 2010; Acsehrad, 2004). Nesse sentido, a Educação Ambiental constitui-se como um campo político e pedagógico insurgente, capaz de ressignificar práticas sociais, reconstruir vínculos comunitários e criar possibilidades de futuros habitáveis em meio à crise civilizatória (Guimarães, 2000; Loureiro, 2012; Santos, 2007).

Conclui-se que a articulação entre Educação Ambiental Crítica e Promoção da Saúde representa não apenas uma estratégia teórico-metodológica, mas uma necessidade ética e afetiva para o enfrentamento das injustiças socioambientais em tempos de emergência climática. O fortalecimento de espaços comunitários de escuta, diálogo e tomada de decisão coletiva pode abrir caminhos para a construção de alternativas éticas, ecológicas e socialmente justas (Carvalho, 2017; Loureiro *et al.*, 2021; IPCC, 2022). Futuras pesquisas poderão aprofundar os cruzamentos entre ecologia política, saúde coletiva e pedagogias emancipatórias, contribuindo para políticas públicas integradas, transdisciplinares e voltadas à justiça socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acsehrad, H., 2004. *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Adorno, T. W.; Horkheimer, M., 1985. *Dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Zahar.

Breilh, J., 2003. *Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

Buss, P. M., 2000. Promoção da saúde e qualidade de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 5(1), pp.163–177. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232000000100014>. Acesso em: 15 maio 2025.

Capra, F.; Luisi, P. L., 2014. *A visão sistêmica da vida: uma nova concepção científica para nosso tempo*. São Paulo: Cultrix.

Carvalho, I. C. M., 2017. Educação ambiental crítica e saúde coletiva: diálogos necessários. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, 12(2), pp.30–45. DOI: 10.34024/revbea.2017.v12.2367. Acesso em: 15 maio 2025.

Czeresnia, D., 2009. O conceito de saúde e a diferença entre prevenção e promoção. In: Czeresnia, D.; Freitas. *Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, pp.39–53.

Freire, P., 1996. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Guimarães, M., 2000. A dimensão ambiental na educação. *Educação & Sociedade*, Campinas, 21(73), pp.123–144. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302000000100008>. Acesso em: 15 maio 2025.

IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES. Disponível em: <https://ipbes.net/global-assessment>. Acesso em: 15 maio 2025.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. *Relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas*. Genebra: ONU. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr>. Acesso em: 15 maio 2025.

Leff, E., 2010. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez.

Loureiro, C. F. B., 2012. *Educação ambiental crítica: trajetória e fundamentos*. São Paulo: Cortez.

Loureiro, C. F. B.; Lima, G. S.; Layrargues, P. P., 2021. *Educação ambiental e justiça social: diálogos e proposições*. Campinas: Papirus.

Myers, S. S.; et al., 2017. Planetary health: protecting human health on a rapidly changing planet. *The Lancet*, London, 390(10114), pp.2860–2878. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32588-6. Acesso em: 15 maio 2025.

Pagani, R. N. S.; Kovalski, D. F. A.; Resende, L. M. A., 2015. O método InOrdinatio para a construção de portfólios bibliográficos. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 1(2), pp.32–44. DOI: 10.1007/s40090-015-0007-6.

Santos, B. de S., 2007. *A ecologia dos saberes*. São Paulo: Cortez.

Shiva, V., 2016. *Quem alimenta o mundo?*. São Paulo: Elefante.

Silva, A. C. R. da; Almeida, R. F.; Gonçalves, M. E., 2021. Promoção da saúde e agroecologia em comunidades vulneráveis. *Revista Saúde e Sociedade*, São Paulo, 30(1), pp.1–12. DOI: 10.1590/S0104-12902021200117. Acesso em: 15 maio 2025.

Toledo, V. M., 2013. O paradigma ecológico e a ecologia política. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, 27, pp.15–32. DOI: 10.5380/dma.v27i0.30861. Acesso em: 15 maio 2025.

Whitmee, S.; *et al.*, 2015. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, London, 386(10007), pp.1973–2028. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1. Acesso em: 15 maio 2025.

Agradecimentos à Fundação Araucária

Planeamento e Gestão do Território – PGT Planning and Land Management - PLM

Para além da Cidade Humana: Arquitetura Regenerativa e Planeamento para Comunidades Multi-espécies

Celeste Afonso

Universidade Autónoma de Lisboa, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

Autor para correspondência: celesteafonso@gmail.com

RESUMO

A crise ecológica, a crescente desigualdade social e a transformação acelerada dos territórios colocam novos desafios à forma como habitamos e organizamos o espaço. Este trabalho propõe uma reflexão crítica sobre os modelos de planeamento territorial e os paradigmas dominantes na Arquitetura, mobilizando o conceito de Arquitetura regenerativa como proposta ética e prática para a construção de comunidades mais sustentáveis, inclusivas e interdependentes — comunidades multi-espécies. A investigação parte da interrogação: como reconfigurar os modos de viver e construir para além da centralidade humana, num tempo de urgência climática e colapso social?

Referencial teórico: A abordagem teórica articula contributos das Ciências Sociais, das humanidades ambientais e da Filosofia para pensar a arquitetura como prática cultural, ética e política. Partindo de uma crítica aos modelos convencionais de comunidade, o trabalho recorre a autores como Ferdinand Tönnies, Zygmunt Bauman, Roberto Esposito e Jean-Luc Nancy, destacando a fragilidade e a ambivalência dos laços comunitários modernos. Simultaneamente, inspira-se em pensadoras contemporâneas como Anna Tsing e Donna Haraway, que propõem formas de coabitação entre humanos e não-humanos ancoradas na interdependência, na atenção relacional e na reparação dos vínculos ecossistémicos. A noção de comunidade rizomática, baseada em Deleuze e Guattari, atravessa todo o trabalho como estrutura de pensamento, permitindo conceber as comunidades como coletivos em formação, porosos e em constante reconfiguração. Neste quadro, Luiz Oosterbeek propõe uma reconceptualização da paisagem como espaço simbólico e relacional, atravessado por práticas, valores e dinâmicas ecológicas, onde a Arquitetura surge não apenas como resposta funcional, mas como mediação entre cultura, memória e sustentabilidade. O autor defende que a Arquitetura regenerativa deve ser entendida como expressão de co-inteligência entre agentes humanos e não-humanos, e como instrumento para promover comunidades mais resilientes, integradas e plurais. A sua visão complementa e enriquece a proposta deste trabalho ao situar a paisagem cultural como dimensão operativa para o planeamento territorial contemporâneo.

Uma perspectiva crítica indispensável, oferecida por uma autora, ao colocar em evidência os "seres da terra" – entidades mais que humanas, ontologicamente excessivas, que escapam à categorização moderna. A sua proposta de um “nós complexo” convida a reconhecer as multiplicidades que habitam os territórios e os conflitos de mundos que se cruzam sem se fundir. No contexto desta investigação, o seu contributo ajuda a pensar as tensões entre o visível e o invisível, o técnico e o sensível, que atravessam qualquer prática de regeneração territorial. Um outro autor, por sua vez, ao recusar a dicotomia moderna entre Natureza e Sociedade e ao propor a noção de território como coletivo de interdependências, fornece ferramentas conceptuais para compreender o planeamento como composição e diplomacia entre entidades diversas. Quem planeia o território torna-se, neste contexto, um cartógrafo de relações, mais do que um gestor de infraestruturas. A Arquitetura, nesse sentido, já não é apenas uma técnica de construção, mas uma prática de habitar o planeta com os outros – humanos e não-humanos. Acrescenta-se a esta reflexão o conceito de ecologia das práticas e a sua proposta cosmopolítica. Para outro autor, não existe uma única racionalidade possível; ao contrário, cada prática carrega consigo um mundo e exige condições próprias de escuta e de tradução. Aplicada à arquitetura regenerativa, esta perspectiva convida a suspender o gesto de autoridade técnica e a cultivar uma atitude de cuidado e abertura ao inesperado. O planeamento torna-se então uma arte de fazer coexistir mundos divergentes, sem os reduzir a um denominador comum. A ideia de co-inteligência (entre pessoas, ecossistemas, técnicas e tecnologias) amplia assim a compreensão de comunidade para além da espécie humana e articula-se diretamente com os princípios defendidos por todos estes autores e autoras. A noção de território é aqui configurada como um sistema dinâmico de relações, no qual ciência, património, práticas sensíveis e ação coletiva se entrelaçam para produzir modos de habitar mais justos, resilientes e plurais.

Metodologia: A metodologia assenta num estudo de caso aprofundado sobre o território de Tondela-Caramulo (Portugal), analisando práticas de regeneração territorial a partir da articulação entre saberes tradicionais, inovação tecnológica e participação cidadã. O trabalho conjuga análise documental, observação participante, entrevistas qualitativas informais e mapeamentos colaborativos, integrando indivíduos, escolas, comunidades locais, associações culturais, técnicos e decisores políticos. O enfoque metodológico é transdisciplinar e rizomático, recusando uma abordagem linear e incorporando a escuta sensível do território como fonte legítima de conhecimento.

Resultados: A investigação demonstrou que, na região da Serra do Caramulo, a mobilização de práticas como a construção em pedra seca, a reabilitação de aldeias e o uso de materiais locais está a permitir reconfigurar os modos de habitar e fazer cidade. Estas práticas não preservam apenas o património cultural, mas ativam

novas formas de Economia Circular e de cooperação interespécies, por exemplo, ao reinscrever os ritmos e presenças do ecossistema local nos processos de reconstrução, ou ao criar habitats integrados no desenho arquitetónico. A investigação revelou ainda que os modelos de governança colaborativa, quando ancorados na escuta das comunidades locais e na valorização dos seus saberes, geram soluções mais resilientes e adaptadas às especificidades territoriais.

Discussão / Conclusões: A partir da análise crítica e empírica desenvolvida, defendemos que a arquitetura regenerativa não deve ser entendida como uma tendência estética ou técnica, mas como uma prática de cuidado e compromisso com o território. Em vez de pensar a cidade como um espaço exclusivamente humano, esta abordagem propõe uma ecologia do habitar, onde infraestruturas, espécies, materiais e comunidades se reconhecem como co-agentes da construção do mundo. A proposta de Tondela-Caramulo mostra que é possível ativar um planeamento territorial que conjuga tradição e inovação, memória e futuro, abrindo espaço para modos alternativos de desenvolvimento mais enraizados, sensíveis e participativos. Os conceitos de reabilitação territorial, circularidade, justiça ecológica e comunidade expandida revelam-se essenciais para pensar o futuro dos territórios em tempos de incerteza. Por fim, ao integrar as dimensões do património, da arquitetura e da ciência da sustentabilidade, esta proposta convida a repensar os próprios fundamentos do planeamento: não como um exercício normativo e centralizador, mas como um processo vivo de escuta, co-criação e interdependência.

Geoturismo, aliança entre natureza e sustentabilidade: Caso da Ilha do Fogo, Cabo Verde

Vera Alfama^{1,3*}; Maria Helena Henriques^{2,3}

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde

² Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Portugal

³ Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Portugal

* Autor para correspondência: vera.alfama@docente.unicv.edu.cv

RESUMO

A afirmação do conceito, desenvolvimento sustentável, como linha orientadora dos modelos de governança e liderança contribuiu, ao longo dos últimos anos, para o aparecimento de novos segmentos de mercado adaptados aos objetivos e propósitos do turismo sustentável, um turismo que promove sociedades modernas, equitativas, capazes de gerar riqueza, emprego e bem-estar, sem prejudicar o meio envolvente.

É neste quadro que o Geoturismo desenvolve uma nova imagem turística de caráter inovador, autêntico e com preocupações acrescidas sobre o ambiente, património e comunidades locais, revolucionando, assim, o propósito limitador que lhe fora atribuído no passado, enquanto “estudo geológico e geomorfológico dos territórios”.

Apesar do conceito de Geoturismo ter surgido em 1995, foi considerado por Hose (1995) como sendo “uma forma de turismo que utiliza como principal atrativo a geologia de uma região. Desde a segunda metade do século XIX, já existiam notícias de práticas relacionadas ao turismo envolvendo aspetos geológicos na Austrália. No entanto, o seu conceito foi sendo desenvolvido e um dos mais completos encontrar-se na Declaração de Arouca, definida no Congresso Internacional de Geoturismo 2011, como “um conceito de turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, património e o bem-estar dos seus residentes”.

A essência do vulcanismo está refletida em muitas paisagens vulcânicas, que são particularmente atrativas para diferentes tipos de visitantes. A expressividade dos processos vulcânicos é exacerbada nos vulcões ativos, que atraem cada vez mais a prática do geoturismo, apesar dos perigos naturais associados a este tipo de ambiente geológico. A Ilha do Fogo (Cabo Verde) é um exemplo emblemático dessa relação entre geoturismo, vulcanismo e sustentabilidade.

O vulcanismo ativo na ilha do Fogo, com ocorrência de erupções históricas (Ribeiro, 1960, Madeira *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2016), foi responsável pela formação

de paisagens singulares e uma rica geodiversidade (Alfama, 2007; Alfama *et al.*, 2008; Costa, 2011; Dóniz-Paez *et al.*, 2018). Este património vulcânico peculiar a nível mundial apresenta elevada potencialidade para a prática do turismo de natureza, especialmente o geoturismo (Alfama *et al.*, 2008). Chã das Caldeiras é a única área habitada dentro do perímetro do Parque Natural do Fogo e caso único de assentamento humano dentro da cratera de um vulcão ativo. Para além da agricultura, pecuária e vinicultura, o geoturismo é uma atividade económica importante para as comunidades locais.

O carácter dinâmico do geopatrimónio vulcânico desta ilha destaca-se da maioria dos geossítios estáveis reconhecidos em outros contextos, pela destruição periódica de geossítios e correspondentes infraestruturas geoturísticas, e o aparecimento de novos geossítios (Alfama *et al.*, 2024). Contudo, apesar dos custos de reabilitação, este tipo de geopatrimónio deve ser encarado como um ativo económico capaz de atrair visitantes para este destino, sujeito ao risco de erupções, contribuindo assim para fomentar o típico turismo de base comunitária neste território particularmente inóspito (Alfama *et al.*, 2024).

Este trabalho pretende mostrar que na Ilha do Fogo, particularmente na Chã das Caldeiras, apesar dos riscos associados à ocorrência periódica de erupções vulcânicas, a população local consegue reinventar-se e potenciar o interesse turístico pelo território contribuindo para o crescimento do turismo local através da prática do geoturismo.

O geoturismo na Ilha do Fogo atua como uma ferramenta para a promoção da sustentabilidade ambiental e socioeconómica e estimula a conservação dos geossítios e o respeito pelas tradições culturais locais, além de gerar emprego e renda para as comunidades, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a diversificação da economia local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfama, V., 2007. *Património geológico da Ilha do Fogo (Cabo Verde): inventariação, caracterização e propostas de valorização*. MSc Thesis (não publicada). Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga.

Alfama, V., Gomes, A.M. & Brilha, J., 2008. *Guia geoturístico da Ilha do Fogo (Cabo Verde)*. Coimbra: Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de Coimbra. ISBN 978-989-95009-3-8.

Alfama, V., Henriques, M.H. & Barros, A., 2024. The Challenging Nature of Volcanic Heritage: The Fogo Island (Cabo Verde, W Africa). *Geoheritage*, 16, 34.
<https://doi.org/10.1007/s12371-024-00939-9>

Costa, F.L., 2011. Volcanic geomorphosites assessment of the last eruption, on April to May 1995, within the Natural Park of Fogo Island, Cape Verde. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 8(2), pp.167–177.

Declaração de Arouca, 2011. *Arouca Geopark, Portugal*. [online] Disponível em: <https://www.aroucageopark.pt> [Acesso em: 26 fev. 2018].

Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R., González-Cárdenas, E., Escobar-La-Hoz, E., Dionis, S. & Alfama, V., 2018. Monte Preto monogenetic volcano (Fogo, Cape Verde): an exceptional volcanic heritage for the geotourism. In: Bolós, X. & Mar, J. (eds.), *7th International Maar Conference*, Olot, Catalonia, Spain, Abstract Volume, pp.216–217. ISBN 978-84-09-01627-3.

Hose, T.A., 2012. 3G's for modern geotourism. *Geoheritage*, 4(1–2), pp.7–24. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0052-y>

Madeira, J., Brum da Silveira, A. & Torres, P.C., 1997. A erupção vulcânica de 1995 na Ilha do Fogo, Cabo Verde. In: Réffega, A. *et al.* (eds.), *IICT*, Lisboa, pp.153–163.

Ribeiro, O., 1960. *A Ilha do Fogo e as suas erupções*. 2ª ed. Lisboa: Junta de Investigação do Ultramar, Mem. Sér. Geográfica nº1.

Silva, S., Alfama, V. & Cardoso, N., 2016. The volcanic eruption of 2014/15 on Fogo Island Cape Verde and the main effects. *Revista Pós Ciências Sociais*, 13(26), pp.49–61. <https://doi.org/10.18764/2236-9473.v13n26p49-62>

Avaliação Ambiental Estratégica na tomada de decisão. Caso de estudo: Programa para a Ação Climática e Sustentabilidade

Carla Antunes^{1*}, Romana Rocga², Margarida Silva²

¹ Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Portugal

² RRPlanning Lda, Portugal

* Autor para correspondência: cmantunes@ualg.pt

RESUMO

No presente estudo pretende-se apresentar e refletir sobre o processo de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) (Planning, 2022) do Programa para a Ação Climática e Sustentabilidade (PACS), para o período de programação 2021-2029 (*site* consultado). A legislação em vigor determina que os Programas, como é o caso do PACS, sejam acompanhados por uma AAE que identifica, descreve e avalia os eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes da sua aplicação e as suas alternativas razoáveis que tenham em conta os objetivos e o âmbito de aplicação territorial respetivos. Em seguida, apresenta-se resumidamente o enquadramento do objeto de avaliação, ou seja, do PACS. A Estratégia Portugal 2030 (RCM n.º 98/2020, de 13 de novembro) define o caminho estratégico para o desenvolvimento do País na próxima década, propondo-se constituir o elemento enquadrador e estruturador dos grandes programas de modernização que, com o financiamento de fundos da UE, serão executados nos próximos anos (Plano de Recuperação e Resiliência, Programas Operacionais, que integram o Acordo de Parceria Portugal 2030 no âmbito dos fundos da Política de Coesão; Plano Estratégico da Política Agrícola Comum). Esta Estratégia integra as várias agendas temáticas: As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade; Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento; Transição climática e sustentabilidade dos recursos e; Um país competitivo externamente e coeso internamente. O Acordo de Parceria Portugal 2030, em alinhamento com a Estratégia, estabelece cinco objetivos estratégicos (OP): uma Europa mais competitiva e mais inteligente (OP1); uma Europa mais verde (OP2); uma Europa mais conectada (OP3); uma Europa mais social e inclusiva (OP4) e uma Europa mais próxima dos cidadãos (OP5). O PACS de âmbito nacional e temático, financiado pelo Fundo de Coesão, abrange as vertentes de adaptação às alterações climáticas, prevenção dos riscos e resiliência a catástrofes, transição para uma economia circular e mobilidade urbana sustentável, enquadrando-se nos seguintes objetivos estratégicos e de política da União Europeia: “OP 2 - Uma Europa mais «verde»”, que aplica o Acordo de

Paris e investe na transição energética, energias renováveis e luta contra as alterações climáticas e, “OP3 - Uma Europa mais conectada”, que integra os principais investimentos destinados ao desenvolvimento de uma Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) sustentável. A concretização de uma estratégia que promova a resposta aos diferentes desafios que Portugal enfrenta implica a mobilização simultânea de diversos Objetivos Específicos (OE), enquadrados nos OP2 e OP3, designadamente: Desenvolver sistemas de energia inteligentes, redes e armazenamento fora da RTE de Energia (OE 2.3); Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção dos riscos de catástrofes, a resiliência, levando em consideração abordagens baseadas no ecossistema (OE 2.4); Promover a transição para uma economia circular e eficiente na utilização dos recursos (OE 2.6); Promover a mobilidade urbana multimodal sustentável, como parte da transição para uma economia neutra em carbono (OE 2.8) e Desenvolvimento de uma RTE-T resiliente às alterações climáticas, inteligente, segura, sustentável e intermodal (OE 3.1).

A metodologia seguida teve como base Partidário (2012), sendo devidamente adaptada à situação em concreto, respeitando o determinado pelo DL 232/2007, 15 de junho, com as adaptações introduzidas pelo DL n.º 58/2011, 4 de maio.

A AAE foi desenvolvida em 3 fases sequenciais que decorreram paralelamente ao processo de elaboração do PACS. Na Fase 1 - Definição do Conteúdo da Avaliação Ambiental e Fatores Críticos de Decisão (FCD) – elaborou-se o Relatório de Definição de Âmbito (RDA), o qual foi submetido a parecer por parte das Entidades com Responsabilidades Ambientais Específicas (ERAEE). Os FCD constituem os temas fundamentais para a decisão sobre os quais a AAE se debruça e estruturam a análise e a avaliação de oportunidades e riscos, resultando de uma análise integrada dos Fatores Ambientais (FA), do Quadro de Referência Estratégico (QRE) e das Questões Estratégicas (QE) do Plano. Na Fase 2 procedeu-se à caracterização do quadro ambiental de referência, balizada pelos FCD que foram aprovados pelas ERAEE, servindo de base de análise à identificação e avaliação estratégica de efeitos e interferências ambientais da elaboração do PACS. Associado a esta avaliação foram identificados os mecanismos e as ações mais eficientes na prevenção, minimização e compensação de efeitos negativos, na potenciação dos efeitos positivos e das medidas corretivas dos eventuais efeitos negativos residuais. De igual modo procedeu-se à identificação das vertentes ambientais cuja evolução deveria ser acompanhada (monitorização ambiental), de forma a detetar alterações significativas induzidas pela concretização do PACS. O Relatório Ambiental Preliminar e o Resumo Não Técnico produzidos foram sujeitos à consulta formal das ERAEE, e, em simultâneo, à Consulta Pública. Na Fase 3 elaborou-se o Relatório Ambiental Final onde foram integrados os ajustes que se identificaram ser necessários, face ao teor das

observações decorrentes da Consulta Pública. Posteriormente, preparou-se a Declaração Ambiental para envio à Agência Portuguesa do Ambiente e restantes entidades consultadas no procedimento.

Os FCD, temas fundamentais para a decisão ou fatores de avaliação, que resultaram do trabalho foram os seguintes: Alterações Climáticas e Riscos Naturais; Transição Energética; Acessibilidade, Transporte Público e Mobilidade Sustentável e Economia Circular.

O FCD Alterações Climáticas e Riscos Naturais pretendeu avaliar o contributo do PACS no sentido de promover a adaptação às alterações climáticas, a prevenção dos riscos naturais (em particular, erosão costeira) e a resiliência a catástrofes naturais, associadas ao clima. Neste contexto, tornou-se indispensável avaliar os eventuais efeitos da implementação do Programa sobre a adaptação às alterações climáticas e Prevenção de riscos naturais. O FCD Transição Energética pretendeu avaliar o contributo do PACS na promoção da eficiência energética, na redução do consumo, e na transição para energias renováveis, contribuindo para a mitigação das alterações climáticas, avaliando simultaneamente a dotação de conforto térmico nas habitações. A análise deste tema incidiu particularmente nos critérios associados à redução do consumo energético, energias renováveis e eficiência energética. O FCD Mobilidade Sustentável, Transporte Público e Acessibilidade pretendeu avaliar o contributo do PACS para o aumento da utilização de modos de transporte mais sustentáveis, em particular do transporte público ferroviário pesado e ligeiro, contribuindo para o reforço da mobilidade sustentável no contexto metropolitano e nacional e para a descarbonização dos transportes. Avaliou-se ainda o contributo do PACS na valorização do sistema portuário e aeroportuário, tendo em especial atenção a dependência dos territórios insulares (Região Autónoma dos Açores). O FCD Economia Circular pretendeu avaliar o contributo do PACS na construção de uma economia circular, em particular através da redução da produção dos resíduos urbanos e promoção da sua valorização e reutilização. A análise deste tema incidiu particularmente nos critérios associados à gestão de resíduos urbanos, prevenção do consumo e promoção da reutilização, e circularidade de materiais técnicos ou biológicos.

Estes temas fundamentais para a decisão (e respetivos objetivos) foram utilizados para balizar a avaliação ambiental, procedendo-se à identificação dos seguintes elementos: 1) Caracterização da situação atual e evolução prevista na ausência do Programa e identificação de problemas ambientais. É de notar que os temas fundamentais para a decisão ou FCD não pretenderam descrever de forma exaustiva a situação atual e tendencial, mas sim destacar os aspetos críticos relevantes para o desenvolvimento da AAE, que permitiram avaliar a sustentabilidade das propostas do PACS, contribuindo para a tomada de decisão; 2) Abordagem dos efeitos decorrentes da implementação do PACS, que foi

efetuada através da análise das oportunidades e dos riscos decorrentes deste, avaliando os potenciais efeitos decorrentes da implementação da estratégia. Foi apresentada a proposta de medidas destinadas a prevenir, reduzir e eliminar efeitos adversos no ambiente, ou seja, recomendação de um conjunto de medidas para a concretização do PACS que se articulam com as orientações decorrentes da AAE. A AAE do Programa para a Ação Climática e Sustentabilidade (PACS) focou-se na análise dos efeitos potenciais no ambiente resultantes da implementação do Programa. Nesse sentido, foram analisadas as tendências recentes de evolução do território potencialmente influenciadas através do desenvolvimento do PACS, de acordo com fatores críticos para a decisão referidos. Em todos os FCD foram identificadas as oportunidades criadas que contribuem para a efetiva concretização das orientações do QRE. Tendo por foco a concretização dos objetivos de sustentabilidade definidos para cada FCD foi avaliada a evolução prevista na ausência de plano e com a implementação do plano, corroborando a avaliação de um modo geral positiva dos efeitos do plano.

A AAE efetuada revelou que a proposta de Programa constitui globalmente uma oportunidade ao contribuir para alcançar para o desenvolvimento nacional na medida em que contribui para a concretização de um vasto leque de objetivos constantes no QRE. Como principal resultado da avaliação do PACS, destaca-se o facto de que a implementação do Programa não implicará quaisquer riscos significativos para o ambiente. Pelo contrário, entende-se que a implementação do PACS poderá contribuir de forma decisiva para uma evolução positiva em todos os fatores críticos para a decisão e critérios de avaliação considerados.

Considerou-se fundamental a adoção de um compromisso coletivo entre as diversas entidades envolvidas no quadro de governação do Programa, no sentido de desenvolverem os seus esforços e cooperarem ativamente para a melhor operacionalização do Programa de um modo geral e, em particular, para promoverem a concretização das medidas de planeamento, gestão e controlo preconizadas na AAE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Partidário, M.R., 2012. *Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: Orientações metodológicas para um pensamento estratégico em AAE*. APA.

Planning, Lda., 2022. *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa para a Ação Climática e Sustentabilidade*. Secretaria-Geral do Ambiente.

Site consultado: <https://poseur.portugal2020.pt/media/43972/sfc2021-prg-2021pt16cfpr001-10.pdf> (consultado em 7 agosto de 2022).

Bridging the gap between meso- and local-scale modelling to assess the short and long-term impact of green roofs on urban air quality: Eindhoven case-study

Bruno Augusto^{1*}, Diogo Lopes¹, Miguel Rosa¹, Vera Rodrigues¹, Rita Mendonça², Carlos Borrego¹, Ana Ascenso¹

¹ Department of Environment and Planning & CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies, University of Aveiro, Portugal

² Collaborative Laboratory for the Future Built Environment, BUILT CoLAB, Portugal

* Autor para correspondência: brunomaugusto@ua.pt

ABSTRACT

One of the major challenges of our time is the environmental consequences of the ever-growing urban population, which forces urban areas to accommodate sustainable development with population growth and thus reach a balance. However, climate change is making this balance difficult to achieve, by increasing the duration, intensity and frequency of extreme weather events, which leads to more environmental, social and economic problems. Among these problems are air pollution and urban heating, both related to higher morbidity and mortality rates. One of the possible measures presented as a sustainable way to address the current and future challenges in urban environments are nature-based solutions (NBS). The most recent definition, published by the United Nations Environment Programme (UNEP), calls them “actions to protect, conserve, restore, sustainably use and manage natural or modified terrestrial, freshwater, coastal and marine ecosystems, which address social, economic and environmental challenges effectively and adaptively, while simultaneously providing human well-being, ecosystem services and resilience and biodiversity benefits” (UNEP, 2022: pp2). NBS have many reported effects, such as improving mental and physical well-being (Pereira *et al.* 2023; Yang *et al.*, 2023), promoting urban densification and real estate valuation (Roebeling *et al.*, 2017; Saraiva *et al.*, 2017), reducing energy demand (Rafael *et al.*, 2021), enhancing the resilience of cities to climate change (Andersson *et al.*, 2017; Rafael *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2020), as well as improving air quality and reducing local temperature (Borrego *et al.*, 2012; Rafael *et al.*, 2016, 2021). To study the impacts of NBS on air quality, two main types of models have been used: computational fluid dynamics models (microscale) and chemical transport models (regional scale). Microscale models allow very high spatial resolutions but do not allow effective long-term simulations or large study

areas. While regional models do not have these limitations, what is considered a very high resolution for mesoscale standards, is still too coarse for the size of the average NBS. Thus, there is a research need for a model that allows for city-scale simulations with a spatial resolution in the order of meters that facilitates multiple scenario simulations.

The main goal of this study is to address this research gap by exploring a methodology to use Gaussian models to estimate the impact of green roofs on air quality. This study developed a new methodology to model NBS at urban scale with a Gaussian model, focused on the changes in albedo caused by green roofs, to address the need to produce high-resolution air quality maps for an extensive urban area for 1-month scenarios. This methodology will bridge the gap by exploiting already produced results from a hedonic pricing model (SULD) (Roebeling et al., 2014) and integrating them with an urban scale air quality modelling system (WRF-CHEM-URBAIR) (Grell et al., 2005; Fernandes *et al.*, 2021) to assess the effect on air pollutant concentrations (PM₁₀, PM_{2.5} and NO₂), for the baseline and an atmospheric emissions scenario that represents the urban compaction from the SULD model to estimate changes in traffic and residential emissions. The city of Eindhoven was selected as a case study due to its track record in smart and citizen-driven solutions for sustainable development and growing urbanization.

The results show that air pollutant concentrations increase in the atmospheric emission scenario representing the urban densification that comes from the application of green roofs and a due to the application of green roofs itself. These results match with the results from the application of the meso-scale model (WRF-CHEM), which also saw an increase in NO₂ concentrations, mainly due to increases in temperature, giving credence to the methodology applied in this study. However, further testing is still required to substantiate the methodology.

Closing the gap between meso- and local-scale modelling to evaluate the effects of NBS on air quality is a well-documented research need and an emerging topic with very few findings available. The expected outcomes are useful for evidence-based policymaking for sustainable urban development, namely: the quantitative assessment of the effects of NBS on air quality, which will contribute to making cities safe, resilient, and sustainable.

REFERENCES

- Borrego, C., Valente, J., Amorim, J.H., Rodrigues, V., Cascão, P. & Miranda, A.I., 2012. Modelling of tree-induced effects on pedestrian exposure to road traffic pollution. *WTT Transactions on The Built Environment*, 128, pp.3–13. <https://doi.org/10.2495/UT120011>
- Fernandes, A.P., Rafael, S., Lopes, D., Borrego, C. & Lopes, M., 2021. The air pollution modelling system URBAIR: how to use a Gaussian model to accomplish high spatial and

temporal resolutions. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 14, pp.1969–1988. <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01069-9>

Grell, G.A., Peckham, S.E., Schmitz, R., McKeen, S.A., Frost, G., Skamarock, W.C. & Eder, B., 2005. Fully coupled “online” chemistry within the WRF model. *Atmospheric Environment*, 39(37), pp.6957–6975. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2005.04.027>

Pereira, P., Yin, C. & Hua, T., 2023. Nature-based solutions, ecosystem services, disservices, and impacts on well-being in urban environments. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 33, 100465. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2023.100465>

Rafael, S., Correia, L.P., Ascenso, A., Augusto, B., Lopes, D. & Miranda, A.I., 2021. Are green roofs the path to clean air and low carbon cities? *Science of The Total Environment*, 798, 149313. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149313>

Rafael, S., Martins, H., Sá, E., Carvalho, D., Borrego, C. & Lopes, M., 2016. Influence of urban resilience measures in the magnitude and behaviour of energy fluxes in the city of Porto (Portugal) under a climate change scenario. *Science of The Total Environment*, 566–567, pp.1500–1510. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.037>

Rodrigues, V., Sorte, S., Coelho, S., Rafael, S., Ascenso, A., Lopes, M., Miranda, A.I. & Borrego, C., 2020. Modelling the Potential of Green Infrastructures to Reduce the Impact of Climate Change on Air Quality at Microscale. In: *Springer Proceedings in Complexity*, pp.147–152. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22055-6_23

Roebeling, P., Saraiva, M., Gneco, I., Palla, A., Alves, H., Rocha, J. & Martins, F., 2014. Sustainable Urbanizing Landscape Development (SULD) decision support tool: report on other Aqua Cases. *Aqua-Add project, Aqua-Add Technical Report* no.04, December, p.33.

Roebeling, P., Saraiva, M., Palla, A., Gneco, I., Teotónio, C., Fidelis, T., Martins, F., Alves, H. & Rocha, J., 2017. Assessing the socio-economic impacts of green/blue space, urban residential and road infrastructure projects in the Confluence (Lyon): a hedonic pricing simulation approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(3), pp.482–499. <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1162138>

Saraiva, M., Roebeling, P., Sousa, S., Teotónio, C., Palla, A. & Gneco, I., 2017. Dimensions of shrinkage: Evaluating the socio-economic consequences of population decline in two medium-sized cities in Europe, using the SULD decision support tool. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(6), pp.1122–1144. <https://doi.org/10.1177/0265813516659071>

UNEP, 2022. United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme Fifth session - Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 2 March 2022. *United Nations Environment Programme*, March, pp.3–5. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11194/K1607185_UNEPEA_2_RES21E.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Acknowledgements: The authors would like to thank UID Centro de Estudos do Ambiente e Mar (CESAM) + LA/P/0094/2020; and the financial support from the Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) through national funds within the project SAGE: Assessing

socio-economic and land use effects of green roofs on urban air quality through integrated modelling (<https://doi.org/10.54499/2023.14746.PEX>).

Understanding the concept of “*regional digital transformation*”

Anhelina Bykova

Universidade dos Açores, Portugal

Autor para correspondência: anhelina.bykova@gmail.com

ABSTRACT

The main objective of this review is to find evidence for the use of the concept of “regional digital transformation” and to provide a clear definition of it. To this end, we conducted a systematic literature search of 35 papers using this term. Our findings offered important insights, such as that this concept remains quite new. Nevertheless, it is gaining traction among researchers working in the field and is applied to the process of digital transformation in geographical areas with specific characteristics. It is also used as a unit of measurement and to denote initiatives, groups, and centres.

It is well-known that conceptualization is critical in academic research (Gong & Ribiere, 2021). In the first step of explaining and exploring the problem, difficulties may arise in researching a specific issue (Onen, 2016). But sometimes, it happens that after a thorough literature review, the answer is not there. As new information emerges, the results should be presented as a conceptual article (Reese, 2022). This is also true in this case, as our study deals with digital transformation in a regional setting. Nevertheless, there is not enough information on this topic. Therefore, we decided to investigate it by conducting a systematic literature analysis for a holistic overview.

At this stage, it is relatively easy to start with the concept of digital transformation, as many theorists have already dealt with this definition and often mention in their approaches that it is a process of technological integration in organizations (Gong & Ribiere, 2021; Hanelt *et al.*, 2021; North *et al.*, 2020; Vial, 2019). The digital transformation can be seen as a radical institutional change that requires good leadership (AlNuaimi *et al.*, 2022). This extreme change is frequently underlined (Mahboub & Sadok, 2022) and sometimes together with the specific context of each organization (Hanelt *et al.*, 2021; Remane *et al.*, 2017). Vial, in his study, states that digital transformation is not organization-centric; even though most definitions are centred on organizations, there are still other entities to which it may apply, such as industry and society. Whatever entities it is, the four important dimensions (Matt *et al.*, 2015) should be present: use of technologies, changes in value creation, structural changes, and financial aspects. And it is why digital

transformation is seen as multidisciplinary by its nature (Verhoef *et al.*, 2021), as it concerns a diverse range of changes.

One definition goes beyond by presenting digital transformation as a convergence of hard (technological) and soft (human) powers (Ebert & Duarte, 2018) affecting industries, people and organizations (Reis & Melo, 2023). Chowdhury *et al.* (2023) emphasise the importance of inclusive digital transformation through regionally adaptive, resident-centric, and knowledge-based policies. Digital growth in regions is a topic that frequently arises in big countries with diversified areas, such as Australia, where regional digital growth is important (Knight, 2015), so that regional communities can contribute to regional development and the digital economy. In one other study (Nosova *et al.*, 2021), there is a reference to the “regional digital transformation centers” as an answer to the dynamics of digital transformation in the states, so these centers could accelerate, reduce the cost and risks, and improve the quality of digital transformation.

To be successful in the transition (McAfee & Brynjolfsson, n.d.), five key areas have been highlighted: leadership with clear goals and understanding of the challenge, talent management having employees with the right skills, technology, decision-making and organisational culture. Yet, it is also important to consider that digital transformation is moving in some industries/areas faster than in others, which can be explained by digital maturity (Westerman *et al.*, 2014).

The performance of companies depends on their geographical location (Risal *et al.*, 2024) starting with which continent they are located on, in the southern or northern hemisphere of the planet or the southern or northern part of the country. And when different countries approach each other, different perspectives emerge. For instance, the COVID-19 pandemic influenced the creation of new forms of economic integration (Nosova *et al.*, 2021), highlighting regional economic zones. Depending on the size of the country, a closer look is often important to better understand the performance of the industry in that country or the performance of that region because the regional stakeholders must see and act to get the regional digital transformation (Chen *et al.*, 2024). We focus on regional digital transformation because we want to know how regions, not countries, perform.

In an initial literature search, we were unable to find any reference to the clear concept of the regional digital transformation, but we had a reference to it (Chen *et al.*, 2024) as a process of transition from traditional local economic and social systems towards digitisation and informatisation. As we mentioned earlier, defining the problem and presenting all relevant concepts that integrate the solution is essential. Through extensive consultation of diverse literature, we can verify some sporadic mentions of “regional digital transformation” appearing here and there, but nothing specific that can clarify and explain what it entails. This is why we wish to conduct a comprehensive analysis to understand where it has been

used, when, why, and whether any further reference exists to the concept or a definition. In the absence of a clear concept like “regional digital transformation”, we would like to propose a potential definition that arises from our review.

To achieve this aim, we will carry out a systematic literature review in accordance with the PRISMA 2020 guidelines. The articles will be retrieved from primary scientific databases and filtered using this specific terminology within the body of the articles. Based on the evidence gathered from the data, we will be able to demonstrate not only the existence and utilisation of such a concept but also how these usages manifest, thereby facilitating their understanding and definition.

REFERENCES

- AlNuaimi, B. K., Kumar Singh, S., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D., 2022. Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. *Journal of Business Research*, 145, 636–648. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038>
- Chen, Y., Wang, Y., & Zhao, C., 2024. From riches to digitalization: The role of AMC in overcoming challenges of digital transformation in resource-rich regions. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123153.
- Du, G., Zhou, C., & Zhang, M., 2024. Does digital transformation promote local-neighborhood green technology innovation?—based on the panel data of Chinese a-share listed companies from 2011 to 2021. *Journal of Cleaner Production*, 466, 142809. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142809>
- Ebert, C., & Duarte, C. H. C., 2018. Digital Transformation. *IEEE Software*, 35(4), 16–21. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.2801537>
- Gong, C., & Ribiere, V., 2021. Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation*, 102, 102217. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217>
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C., 2021. A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Knight, S., 2015. Delivering the digital region: Leveraging digital connectivity to deliver regional digital growth. *Australian Planner*, 52(1), 4–15. <https://doi.org/10.1080/07293682.2015.1019750>
- Kulik, A., Lavrinenko, E., Lyshchikova, J., & Stryabkova, E., 2021. Smart-Specialization of The Agro-Industrial Complex in The Context of Digital Transformation of Regional Economic Systems. *ETIKONOMI*, 20(2), 309–318. <https://doi.org/10.15408/etk.v20i2.22015>

- Lee, C.-C., Wang, C.-W., Purnama, M. Y. I., & Sharma, S. S., 2024. Digitalization and firms' debt maturity: Do financial constraints and uncertainty matter? *Pacific-Basin Finance Journal*, 85, 102399. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102399>
- Mahboub, H., & Sadok, H., 2022. Towards a Better Digital Transformation: Learning from the Experience of a Digital Transformation Project. In M. A. Bach Tobji, R. Jallouli, V. A. Strat, A. M. Soares, & A. A. Davidescu (Eds.), *Digital Economy. Emerging Technologies and Business Innovation* (Vol. 461, pp. 203–214). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17037-9_15
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A., 2015. Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (n.d.). *Big Data: The Management Revolution*.
- North, K., Hermann, A., Ramos, I., Aramburu, N., & Gudoniene, D., 2020. The VOIL Digital Transformation Competence Framework. Evaluation and Design of Higher Education Curricula. In A. Lopata, R. Butkienė, D. Gudonienė, & V. Sukackė (Eds.), *Information and Software Technologies* (Vol. 1283, pp. 283–296). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59506-7_23
- Nosova, S., Norkina, A., Makar, S., & Fadeicheva, G., 2021. Digital transformation as a new paradigm of economic policy. *2020 Annual International Conference on Brain-Inspired Cognitive Architectures for Artificial Intelligence: Eleventh Annual Meeting of the BICA Society*, 190, 657–665. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.06.077>
- Onen, D., 2016. *Appropriate Conceptualisation: The Foundation of Any Solid Quantitative Research*.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Reese, S., 2022. Writing the Conceptual Article: A Practical Guide. *Digital Journalism*, 11, 1–16. <https://doi.org/10.1080/21670811.2021.2009353>
- Reis, J., & Melão, N., 2023. Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon*, 9(1), e12834. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12834>
- Remane, G., Hanelt, A., Wiesböck, F., & Kolbe, L., 2017. *Digital Maturity in Traditional Industries – An Exploratory Analysis*.
- Risal, R., Giriati, G., Wendy, W., & Malini, H., 2024. Firm Size, Profitability, and ESG Disclosure in Indonesia: Geographical Location As Moderating Variable. *International Journal of Economics Development Research (IJEDR)*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.37385/ijedr.v5i2.5002>
- Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell, P., Welch, V., Kristjansson, E., & Henry, D. A., 2017. AMSTAR 2: A critical

appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*, j4008. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>

Sun, S., & Guo, L., 2022. Digital transformation, green innovation and the Solow productivity paradox. *PLoS ONE*, 17(7), 1–31. Academic Search Complete.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M., 2021. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

Vilken, V., Kalinina, O., Barykin, S., & Zotova, E., 2019. Logistic methodology of development of the regional digital economy. *IOP Conference Series, Materials Science and Engineering*, 497(1). Publicly Available Content Database. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012037>

Wang, S., Song, Y., & Zhang, W., 2024. A Study on the Impact of Digital Transformation on Green Resilience in China. *SUSTAINABILITY*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/su16052189>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A., 2014. *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.

Whiting, P., Rutjes, A., Reitsma, J., Bossuyt, P., & Kleijnen, J., 2003. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*.

Zhao, R., & Fan, J., 2024. Digital Policy Quality and Enterprise Innovation: The Case of China's Big Data Comprehensive Pilot Zone. *Sustainability*, 16(12), 5032. Publicly Available Content Database. <https://doi.org/10.3390/su16125032>

Projeto “*OMEVA OMWENYO*”: abastecimento de águas subterrâneas no Sul de Angola

António Chambel^{1*}, Carlos Rodrigues², Carlos Alexandre², Rita Guimarães², Irina Miguel³

¹ ICT – Instituto Ciências da Terra, Universidade de Évora, Portugal

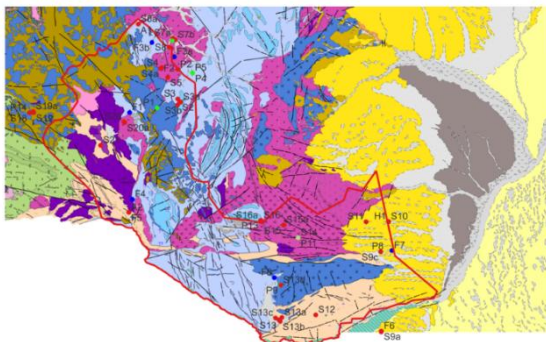
² MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade de Évora, Portugal

³ Universidade Agostinho Neto, Luanda, Angola

* Autor para correspondência: achambel@uevora.pt

RESUMO

No âmbito do projeto “Omeva Omwenyo”, realizado no município do Curoca, na província do Cunene, no sul de Angola, foi realizada uma campanha de recolha de elementos geológicos e hidrogeológicos que permitiu a marcação e realização de várias sondagens em contextos hidrogeológicos distintos. A zona abrange principalmente rochas ígneas e metamórficas pouco fraturadas, mas também, no extremo este, rochas sedimentares do bordo da bacia do Rio Cunene. Neste estudo foi utilizada a recente cartografia geológica de Angola à escala 1:250.000 (E33B 2022, E33CI 2022) (Figura 1) e foram usadas as imagens do Google Earth para determinação de eventuais estruturas fraturadas nas rochas cristalinas (Figura 2).



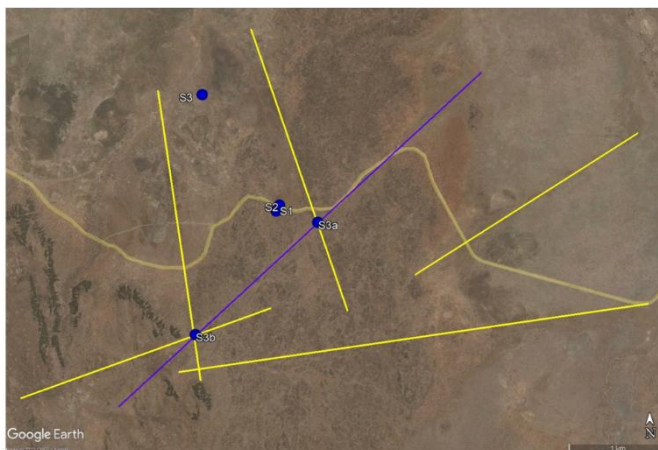


Figura 2. Tchicunangue. Estruturas lineares (lineamentos a amarelo) detetados na área de prospeção e posicionamento de 5 possíveis sondagens, S1, S2, S3, S3a e S3b. O lineamento azul significa que coincide com uma falha assinalada na carta geológica

Depois foi feito um inventário local em cada povoação necessitada, e, marcados os pontos a pesquisar, foi feita prospeção geofísica em cada local, pelo método geolétrico, com sondagens elétricas verticais (ver Figura 3), para confirmação das estruturas fraturadas. Passou-se em seguida à prospeção mecânica nos locais aconselhados.

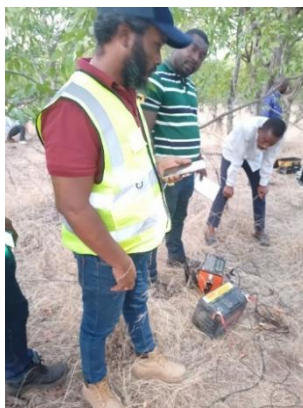


Figura 3. Prospeção geolétrica

Trata-se de uma região ocupada por povos transumantes, que têm no abastecimento por poços tradicionais escavados à mão a sua principal fonte de abastecimento de água, que usam para fins pessoais e para abeberamento do gado. Muito pouca água é usada para a agricultura, que, tradicionalmente, é de sequeiro. Os resultados mostraram a grande dificuldade em trabalhar nestas formações cristalinas pouco alteradas e pouco fraturadas e também a grande dificuldade de trabalhar em condições difíceis de acesso e longe dos principais centros urbanos de Angola, com todos os equipamentos a terem de ir de uma grande cidade para o local, com todos os acessórios para eventuais avarias, e com o gásóleo também a ter de ser adquirido longe do local de trabalho, o que dificultou em muito os resultados do projeto.

Obtiveram-se resultados positivos, mas os caudais de algumas sondagens não atingiram os valores que se definiram como mínimos para aproveitamento (1500 l/h) e, devido às condições de trabalho, não se conseguiu ir a todos os locais antes de finalizar o projeto. Foram criadas condições para abastecimento em 4 povoações com mais de 1500 l/h, foram ainda aproveitadas mais 3 captações que tinham menos do que esse caudal, e que foram igualmente equipadas com bombas submersíveis de baixo caudal. Uma das povoações, em rochas sedimentares, ficou sem abastecimento, pois o resultado foi nulo. Em três povoações os equipamentos não chegaram a deslocar-se para lá, devido a complicações técnicas. Fez-se ainda com sucesso a reabilitação de 11 pontos de água anteriormente existentes, mas cujas condições se encontravam degradadas (ver exemplo na Figura 4).



Figura 4. Reabilitação de uma captação em Tchamjafeno

CARTAS CONSULTADAS

E33B 2022. Carta Geológica de Angola à escala 1:250.000.

E33CI 2022. Carta Geológica de Angola à escala 1:250.000.

Encontros e Desencontros entre Áreas Protegidas e Mudanças Climáticas: uma discussão envolvendo Unidades de Conservação do Nordeste do Brasil

Solange Fernandes Soares Coutinho

Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação do Brasil e Universidade de Pernambuco, Brasil

Autor para correspondência: solange.coutinho@fundaj.gov.br

RESUMO

São consideradas Áreas Protegidas, segundo a Comissão Mundial de Áreas Protegidas, “Um espaço geográfico definido, reconhecido e destinado ao manejo, através de instrumento legal ou outro meio efetivo, com o objetivo de promover a conservação da natureza a longo prazo, com seus ecossistemas associados e valores culturais” (UICN, 2013). De acordo com legislações específicas há diferentes tipos. No Brasil, são consideradas assim as Unidades de Conservação (UCs), as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), as Reservas Legais (RLs), as Terras Indígenas e os Territórios Quilombolas. As Unidades de Conservação, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), correspondem a “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes” (Brasil, 2000), podendo ser de Proteção Integral, quando utilizadas apenas com os propósitos de estudo e pesquisa científica ou de Uso Sustentável, permitindo atividades humanas de acordo com suas características ecossociais e capacidades de suporte que possuem. São criadas para atenderem objetivos diversificados, aos quais correspondem legislações específicas que vão deste a sua gestão – federal, estadual, municipal ou privada, no último caso apenas as RPPNs (Reservas Particulares do Patrimônio Natural). A composição, o poder de decisão dos seus Conselhos Gestores – que pode ser deliberativo ou consultivo – e as especificidades dos Planos de Manejo se dão de acordo com o tipo de UC. Entre os seus objetivos está o de “propiciar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental” (Brasil, 2000).

O presente trabalho se baseou na pesquisa “Unidades de Conservação como Lugares Educadores”, que teve como objetos de estudos cinco UCs localizadas no Nordeste do Brasil – a Reserva Extrativista (Resex) Acaú-Goiana, a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Ponta do Tubarão, o Monumento Natural (MONA) do Rio São Francisco e o Parque Nacional (Parna) do Catimbau, derivando inquietações

científicas que se tornaram o objetivo da presente discussão, que é o de avaliar a seguinte questão: se as Unidades de Conservação foram criadas para proteção direta ou indireta das biotas nelas presentes, o que se dará com as mudanças climática e as mudanças no clima, onde à primeira correspondem alterações climáticas, a exemplo da constatação científica da ocorrência de locais com clima árido na região Nordeste do Brasil, onde antes o clima era semiárido, segundo estudos realizados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Camaden) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), divulgados em 2023, o que é distinto de mudanças nos climas – alterações nos seus elementos, especialmente na temperatura e na pluviosidade, ocasionando os não raros eventos extremos em um domínio climático que não passou a ser outro. Nesse contexto, as reflexões aqui postas se deram através da seguinte questão de partida: unidades de conservação criadas para proteção de determinados seres vivos, ainda terão os seus limites válidos com as mudanças climáticas ou até mudanças em alguns elementos de um clima existente que propiciem variações suficientes para que sejam ultrapassados os limites de tolerância, mínimos ou máximos, das espécies para quaisquer elementos do meio, como a temperatura, a luminosidade e a umidade, sabendo-se que à distribuição geográfica das espécies na biosfera está, ao mesmo tempo, condicionada pelos elementos abiótico e biótico do meio nos quais se encontram, incluindo no último a espécie humana (Coutinho & Cavalcanti, 2024).

A pesquisa foi desenvolvida através de metodologia quantitativa, com procedimentos metodológicos abrangendo revisão bibliográfica, reconhecimento exploratório das cinco UCs objetos do estudo, levantamentos, tratamentos e análises interpretativas de dados secundários e primários, estes últimos obtidos em oficinas, e mapeamentos colaborativos.

As duas UCs anteriormente citadas, a Resex Acaú-Goiana e o Parna do Catimbau, foram estudadas em maior aprofundamento. Nelas se deram as oficinas de Educomunicação, de Elaboração de Programas e Projetos de Educação Ambiental e Revelando a Qualidade Ambiental através de Imagens, além da construção de mapeamentos colaborativos que nas UCs foram construídas durante as oficinas. Em cada Unidade de Conservação foram realizadas duas oficinas de cada tipos visando facilitar a participação do público-alvo, formado por professoras e professores do Ensino Básico, gestores ambientais e educacionais, pescadores e pescadoras, e guias de turismo, além de lideranças locais nos âmbitos da pesca artesanal e do turismo. Nas duas Unidades de Conservação estudadas, os resultados obtidos a partir de instrumentos formais de coleta de dados primários, foram devidamente autorizados pelo Comitê Nacional de Ética na pesquisa científica com seres humanos, assim como os depoimentos espontâneos durante os trabalhos. Os participantes assinaram um Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para cessão de uso de depoimentos escritos e falados, e imagens. Registra-se, ainda, que a pesquisa “Unidades de Conservação como Lugares Educadores” se deu entre os anos de 2018 e 2023, na Fundação Joaquim Nabuco, instituição do Ministério de Educação do País.

A diversidade ambiental do Brasil, considerando-se o ambiente como produto das interações dinâmicas entre todos os seus elementos – físicos, químicos, biológicos, culturais, sociais, econômicos, políticos e todos mais que o condicionam, permite por um lado a presença de biomas diferenciados e, por outro, constatar os objetivos de criação de UCs ora propiciando a preservação de espécies, e para isso a proteção dos seus habitats, e com isso os de outras espécies que neles se encontram, ora para a manutenção ou resgate de culturas e histórias, ou ambas (Selva & Coutinho, 2024), até porque há interações desses dois objetivos, como é o caso da Resex Acaú-Goiana, localizada nos litorais Sul do estado da Paraíba e Norte do estado de Pernambuco, que possui como população beneficiária pescadores e pescadoras artesanais, sendo a manutenção do equilíbrio das biotas marinha e estuarina necessária às suas atividades, influenciando, consequentemente, na qualidade de vida das pessoas. No Parque Nacional do Catimbau, a fauna e a flora do bioma caatinga, bioma este que só ocorre no Brasil, possui espécies endêmicas com potenciais bióticos compatíveis com as condições do meio nos quais se encontram. Se, ou quando, as condições ambientais mudarem, o que acontecerá com as espécies presentes nas UCs em questão, nas demais e em toda biosfera? Teriam que ser alterados os limites delas se os atuais não mais estiverem contribuindo ou sendo determinantes para a continuidade das suas existências? Destaca-se com fins de reflexões, que na etapa de coleta de dados primários da pesquisa Unidades de Conservação como Lugares Educadores, em 2018 e 2019, a preocupação com as mudanças climáticas não foi demonstrada de forma prioritária no que concerne às correlações diretas entre Mudanças nos Climas e as UCs em questão.

Considerar os encontros e desencontros das Unidade de Conservação com as Mudanças Climáticas e nos Climas urge de pesquisas que avaliem as dinâmicas das populações, considerando-se que estas poderão indicar, como algumas pesquisas já constataam, a necessidade de modificações nos limites físicos de Áreas Protegidas, entre elas de Unidades de Conservação, para atender aos objetivos para os quais foram concebidas, ou a criação de outras UCs, o que contribui para a constatação de que Unidades de Conservação são, de fato, Lugares Educadores em variados sentidos, por possibilitarem conhecimento e compreensão dos sistemas ecossociais neles presentes, base para o planejamento e a gestão de territórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil, Presidência da República, 2000. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)*. Brasília, DF: DOU.

Coutinho, S.F.S., Cavalcanti, E.R., 2024. A Contribuição da Leitura e Interpretação de Paisagens Biogeográficas para o conhecimento e compreensão de Unidades de Conservação como Lugares Educadores. In: *Anais do III Congresso Iberoamericano de Biogeografia; I Conferência Brasileira de Biogeografia e Mudanças Climáticas e XIII Congreso Español de Biogeografía*. São Paulo: Even3. Meio digital, pp. 1–6. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/biogeografia-icbb-iiicib-xiiiceb/915105-a-contribuicao-da-leitura-e-interpretacao-de-paisagens-biogeograficas-para-o-conhecimento-e-compreensao-de-unidad> [Acesso em 10 maio 2025].

Selva, V.S.F., Coutinho, S.F.S., 2024. Educação Ambiental para o Turismo em Unidades de Conservação: de processos de aprendizagem a ações conscientes na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. In: Selva, V.S.F., Sobral, M.C.M., Machado, L.C., Soares, I.C.S., Tavares, J.M.A., Barros, K.A.S. (Orgs.), *Conservação, Governança, Vulnerabilidade e Mudanças Climáticas*. 1ª ed. Ananindeua, PA: Itacaiúnas. Livro Eletrônico (E-book), Cap. 47, pp. 261–266. Disponível em: <https://sites.ufpe.br/realp/wp-content/uploads/sites/176/2024/08/Conservacao-Governanca-Vulnerabilidade-e-Mudancas-Climaticas-1.pdf> [Acesso em 20 abril 2025].

UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, 2013. *Governança de áreas protegidas: da compreensão à ação*. Gland, Suíça: UICN. (Série Diretrizes para Melhores Práticas em Áreas Protegidas Nº 20). Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Pt.pdf> [Acesso em 18 abril 2025].

Identificação e mapeamento das áreas potenciais para colecta e armazenamento de água de chuva no Distrito de Mabote, Província de Inhambane, Moçambique

José Mingos David Malunga^{1*}, Gustavo Sobrinho Dgedge², Mery Rodrigues

¹ Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres, Centro Nacional Operativo de Emergência, Maputo, Moçambique

² Faculdade de Ciências da Terra e Ambiente, Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique

* Autor para correspondência: gudgedge@gmail.com

RESUMO

Nas regiões com escassez de água, nos períodos pluviosos, a colecta e o armazenamento da mesma contribui para a sua disponibilidade na comunidade para diversos usos. No sul de Moçambique, nos distritos de maior escassez de água, como é o caso do distrito de Mabote são necessários estudos para identificar e mapear processos de colecta e armazenamento da água.

A pesquisa foi realizada com o objectivo de identificar as áreas potenciais para a colecta de água pluvial no Distrito de Mabote situado no interior da parte setentrional da província de Inhambane, em Moçambique. A sua sede é a vila de Mabote e tem limites, a norte com os distritos de Machaze da província de Manica e Machanga da província de Sofala, a Este com os distritos de Govuro e Inhassoro, a Sul com o distrito de Funhalouro e a Oeste com os distritos de Chigubo e Massangena da província de Gaza (INE, 2012).

Esta pesquisa resulta da combinação das metodologias apresentadas por Sobrinho et al (2009), Funi (2015), Sabino *et al* (2017) e Ramos *et al* (2017). Para a realização do trabalho foram usados dados vectoriais correspondentes à divisão administrativa e rede hidrográfica, solos, e cobertura de terra no formato *Shapefile*, disponibilizados pelo Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção (CENACARTA) no seu *website* oficial (<https://cenacarta.com>). Os dados dos limites da bacia (no formato *shapefile*) foram adquiridos no *website* (<https://hydrosheds.org>) de forma gratuita. O Modelo de elevação digital (DEM) e dados de precipitação foram adoptados para serem utilizados para a captação de água de chuva. As imagens foram tiradas com uma resolução espacial de 30 m, em 13 de Janeiro de 2022, obtidas a partir do *site* do *United States Geological Survey* (USGS) e geograficamente corrigida para o sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator* (UTM) utilizando o Sistema Geodésico Mundial (WGS) 1984

datum, Zona 36 com o auxílio do software *ArcMap* 10.8, para geração de bacias de captação de água de chuva mediante os dados do DEM-SRTM.

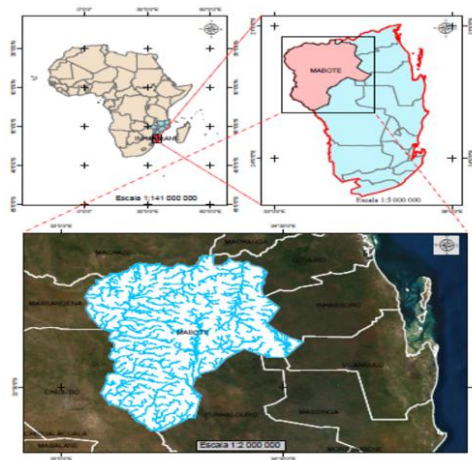


Figura 1. Mapa de localização geográfica

Foi feito o levantamento de conformidade “*in Situ*” com o auxílio do aparelho *GNSS leica 15*, dos locais gerados pelo Modelo DEM-SRTM, nas Localidades de Mabote-Sede e Mussengue. A avaliação da eficiência e desempenho do modelo foram feitas mediante as equações proposta por Camargo & Sentelhas (1997).

Durante a modelagem com o auxílio do Software *ArcMap* 10.8, e baseando-se no modelo digital de elevação-DEM-SRTM do distrito de Mabote, gerou-se catorze (14) bacias de acumulação do fluxo de água de chuva. Parte das bacias encontram-se distribuídas no extremo sul do distrito, Localidade de M’benzane, no Centro e Norte área que abrange a Localidade de Maculuve, Mabote-Sede, Mussengue, Papatane e Zimane, e por fim em Tangane localizado no Noroeste. A área abrangida pelas bacias corresponde a 29.2 % da superfície total do distrito de Mabote (Figura 2).

Depois de geradas as bacias no *ArcMap* 10.8, e posteriormente validadas pelas imagens satélites *Hidroshed*, realizou-se uma visita de campo para aferir “*in situ*”, as bacias de captação de água de chuva nas áreas geradas pelo modelo. A figura 3 ilustra a sobreposição das bacias geradas pelo DEM-SRTM, com as cinco (5) sub-bacias levantadas *in situ* nas localidades de Mabote-Sede e Mussengue. Nota-se que as linhas de acumulação do fluxo de água estão sobrepostas com as sub-bacias potenciais para a captação de água de chuva levantadas *in situ*. Pode-se verificar

que o flow *accumulation* gerado no interior das bacias DEM-SRTM, aponta a existência de mais sub-bacias de captação de água de chuva, embora não foi possível visitar todos os locais com o potencial para a captação de água de chuva devido a indisponibilidade de fundos.

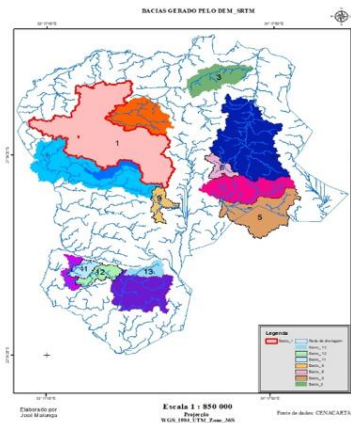


Figura 2. locais potenciais para a captação de água de chuva

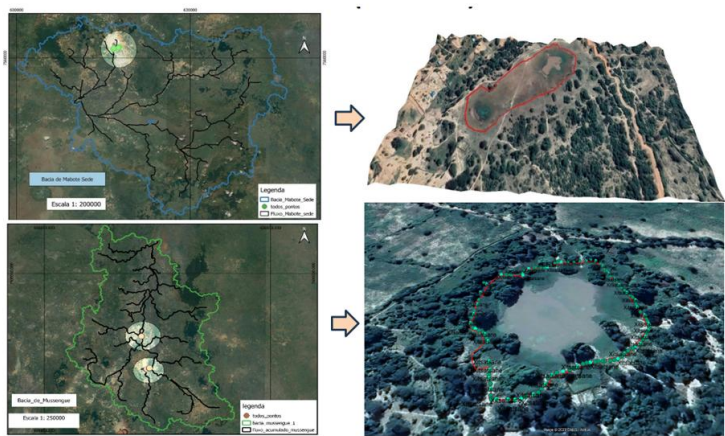


Figura 3: Sobreposição das sub-bacias levantadas *in situ*, com as bacias modeladas de Mabote-Sede e Mussengue

Os locais potenciais para captação de água de chuva foram identificados, através do auxílio do *software ArcMap 10.8*, combinado com variáveis hidrológicas como a precipitação, e factores biofísicos como a cobertura de terra tipo de solo, declividade através do DEM-SRTM.

O presente estudo concluiu que a aplicação dos SIG para o mapeamento dos potenciais locais para a captação de água de chuva foi uma ferramenta muito útil, por permitir a integração de vários parâmetros para a localização das potenciais áreas para a captação de água de chuva. O *ArcMap 10.8*, foi muito flexível e eficiente, e permitiu a obtenção dos locais potenciais para a captação de água de chuva em um espaço de tempo reduzido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Camargo, A.P., Sentelhas, P.C., 1997. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa de evapotranspiração potencial no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 5.

Funi, C., 2015. Governo do Estado do Amapá. Coordenadoria de Geoprocessamento e Tecnologia de Informação Ambiental – CGTIA.

Sabino, H., et al., 2017. Delimitação de microbacias hidrográficas a partir de um ponto de exutório específico (pour point) utilizando dados SRTM. In: *XVII Congresso Brasileiro de Geografia Física Aplicada*. Instituto de Geociências – UNICAMP, Campinas-SP.
<https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2130>

Sobrinho, T.A., et al., 2009. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. *Engenharia Agrícola*, 30(1), 18–27. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162010000100005>

Instituto Nacional de Estatística (INE), 2012. Estatísticas do Distrito de Lichinga.

Os desafios da gestão integrada das paisagens em unidades de conservação para fazer frente aos riscos para os paleoterritórios

Haruf Salmen Espindola^{1*}, Bruno Rangel Capilé de Souza¹, Renata Bernardes Faria Campos¹, Eunice Sueli Nodari², Yanne Machado Dias¹

¹ Universidade Vale do Rio Doce, Brasil

² Universidade Vale do Rio Doce/Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

* Autor para correspondência: haruf@univale.br

RESUMO

As paisagens são impregnadas de passado. São, nas palavras do geógrafo Milton Santos, em sua obra magna “A Natureza do Espaço”. As heranças das sucessivas relações entre homem e natureza, podendo ser vistas tanto como um produto da coevolução das sociedades humanas e do meio natural, como também expressão territorial do metabolismo que uma dada sociedade mantém com o sistema natural que a sustenta. Se, por um lado, a paisagem representa simultaneamente a marca e a matriz de processos naturais e sociais, por outro, é dinâmica e está em constante alterações, com perdas e acréscimos no decorrer do tempo. Portanto, as paisagens são impregnadas de trabalho, presentes e passados.

Por isso podem ser consideradas como a expressão territorial do metabolismo da sociedade. Como nos explica Rogério Oliveira, em seu artigo “Environmental History, Traditional Populations, and Paleo-territoires in the Brazilian Atlantic Coastal Forest” (Global Environment, v. I, p. 176-191, 2008), uma parte muito considerável do que chamamos “paisagem natural” constitui um produto da agência e do trabalho humano e, ao ser admirada como natural, importa muito se suprimimos dela o trabalho ou se o reconhecemos. Não obstante, as interações de populações e ocupações pretéritas com diversos ecossistemas vêm sendo negligenciadas, não somente no discurso ambiental, como também em estudos de ecologia. Como ressalta o autor, daí decorre a importância da arqueologia para nos ajudar a compreender as marcas deixadas ao longo do tempo por sucessão de assentamentos humanos, que se espacializa e se sobrepõe como paleoterritórios – conceito proposto como uma parte do processo sucessional e definido como a territorialização das resultantes ecológicas decorrentes do uso dos ecossistemas por populações passadas (ou por uma atividade econômica) na busca de suas condições de existência. Como estes estão em constante transição social e ecológica, os paleoterritórios contam histórias profundas acerca da relação sociedade/natureza. Constituem, portanto, um enfoque e um caminho analítico

para o historiador ambiental entender os sentidos da transformação da paisagem e das sociedades.

A Bacia do Rio doce, localizada nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Brasil, possui uma organização territorial complexa, no qual combinam fatores naturais que resultaram em configurações e organização espacial muito diferenciadas da geologia, do solo, do relevo, do clima, do sistema hidrográfico, da fitogeografia, da fauna etc., com os fatores decorrentes da formação histórica do território, constituída de uma linha muito irregular do tempo, da escala espacial e dos diferentes ambientes, que podem ser compartimentadas em múltiplos tempos para o Alto Rio Doce, Médio Rio Doce e Baixo Rio Doce, em Minas Gerais e Espírito Santo. Esse processo não está dissociado das escalas nacionais e globais, seja no passado o contexto do império ultramarino português, nos séculos XVI e XVII, no século XVIII e princípios do século XIX; seja no contexto do Brasil Império e no da República, em suas múltiplas fases, particularmente no processo de modernização e industrialização do Brasil. Na esfera global se liga ao processo de acumulação prévia de capital, que marcam os séculos XVII e XVIII, a Revolução Industrial Inglesa, as Guerras Napoleônicas, o lugar de Portugal no cenário europeu e global, passando pelo imperialismo no século XIX, as duas guerras mundiais no século XX, o período de afirmação e predomínio dos EUA, no pós-Segunda Guerra Mundial, a fase atual do neoliberalismo. Dessas interações entre fatores naturais e fatores socioeconômicos e culturais, decorrem a grande diversidade da paisagem natural e dos seus grandes dilemas no atual século XXI. Em Minas Gerais, no início do século XX a construção da malha ferroviária (Central do Brasil, Oeste de Minas, Bahia e Minas, Leopoldina Railway, Estrada de Ferro Vitória a Minas, entre outras) se apresentou como uma inovação que deu início a novas possibilidades de ocupação do território, até então limitadas pelas restrições de acesso. A construção da malha ferroviária, porém reproduzia a fragmentação em regiões sem interligação, que caracteriza a organização político-econômica espacial do estado de Minas Gerais, no qual as diferentes porções do estado tinham pouca ou nenhuma ligação entre si e interferência econômica mútua. Esse era o caso da região que ficava a Leste da Cordilheira Espinhaço, particularmente o Vale do Rio Doce – VRD, cuja ocupação se efetiva a partir da construção da Estrada de Ferro Vitória a Minas, visto o Rio Doce no lugar de ser uma via de penetração foi mais uma barreira limitadora a expansão do povoamento, inclusive para populações nativas.

A bacia do Rio Doce, em cerca de 98%, está no bioma Mata Atlântica, com predomínio da floresta tropical (Mata Atlântica), prevalecendo no Baixo Rio Doce a floresta ombrófila, também chamada de floresta pluvial, com domínio das árvores perenifólias (sempre-verdes) e alta umidade; no Médio Rio Doce, exceto algumas porções menores com florestas ombrófila ou com florestas decíduas,

prevalece na maior parte a floresta semidecídua, que possui árvores que perdem parte de suas folhas em determinadas épocas do ano, adaptando-se a períodos de seca.

Nosso propósito é discutir os desdobramentos dos diferentes processos de reservar área para proteção florestal no Vale do Rio Doce, tomando como referência inicial a iniciativa pública, em 1944, por parte do governo de Minas Gerais, que criou o Parque Estadual do Rio Doce (36.970 hectares), no contexto de acelerada ocupação demográfica, industrialização e devastação da cobertura florestal. E como iniciativa privada, no mesmo ano de 1944, a decisão do filho de imigrante libanês, Feliciano Miguel Abdalla, comerciante na região de Caratinga, que depois de comprar a propriedade na qual fazia as pausas para “dormida” da sua tropa de mulas, de preservar a Mata Atlântica que cobria a maior parte da propriedade (957,57 hectares), evitando, sem o saber, a extinção do maior primata das américas, o Muriqui do Norte, além de um diversificada flora e fauna.

No início do século XX, Minas Gerais era constituído de regiões fragmentadas, tendo a porção Leste coberta pela Mata Atlântica. O ponto de partida são as representações sobre a floresta que prevaleciam até a primeira metade do século XX. Em seguida são estabelecidos os referenciais que permitem discutir os conflitos presentes entre as três finalidades definidas para unidades de conservação (UC), bem como no interior de cada finalidade. Isso é importante, se considerarmos que o principal desafios das autoridades que respondem pela gestão das UCs é a necessidade de conciliar esses efeitos contrários, particularmente entre desenvolvimento, conservação e preservação. São examinadas as principais dinâmicas que constituíram a formação histórica do território, visto que fornecem o contexto do qual o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e as demais UCs são partes constitutiva. A partir da década de 1980 emergem com mais nitidez as tensões e conflitos entre preservacionismo, conservacionismo e socioambientalismo, particularmente a parte da força que a Biologia da Conservação adquire no núcleo na UFMG. O contexto é finalizado com algumas recomendações.

O mosaico de usos presentes na paisagem em muitos de seus aspectos faz com que os biomas, particularmente a atual Mata Atlântica seja constituída, em grande parte, por paleoterritórios utilizados pelas populações que a habitaram. A cada uso superposto no tempo e no espaço, podem ser esperadas resultantes ecológicas distintas, de acordo com a transformação imposta por cada território e pela dinâmica natural dos ecossistemas. Em termos de tamanho e gênese, os paleoterritórios podem apresentar escalas e origens as mais diversas. Um paleoterritório pode ser o resultado da forma de uso de uma única cultura agindo em uma mesma área por um curto tempo ou, pelo contrário, muitas culturas agindo em um vasto espaço por muito tempo.

Ao se examinar as dinâmicas e conflitos no território de inserção das UCs, não se deve perder de vista que a realidade se encontra entremeada por uma tessitura simbólica, social, política, econômica e ambiental que desvela um cenário movido e agitado por inúmeros conflitos. Sistematizar, entre tantos estudos sobre unidades de conservação (UC) e, em particular, sobre parques nacionais, indicam a necessidade de se compreender os impactos dos processos de produção do espaço por diferentes assentamentos humanos no decorrer do tempo, como ponto crítico crucial para se deixar a ilusão da natureza pristina ou intocada. Isso exige compreender o processo de formação histórica do território nas múltiplas dimensões, ambientais e humanas. Para finalizar, realçamos que a gestão da UCs precisa ter consciência de que lidam com conflitos originados das três dimensões: preservação, conservação e uso público. Entretanto, precisam de modo especial voltar a atenção para as pesquisas dos paleoterritórios, cuja preservação deve ser tão importante como preservar a biodiversidade, no quadro geral de impacto das mudanças climáticas e da crescente pressão criadas pelas alterações antropogênicas.

Este estudo é vinculado a projeto apoiado financeiramente pela Fapemig e pelo CNPq, contando ainda com apoio da CAPES e da FPF/Univale.

Desafios socioambientais do Recife frente às mudanças climáticas: literacia e planejamento de ações

Edvânia Torres Aguiar Gomes^{1*}, Mariana Zerbone Alves de Albuquerque²

¹ Universidade Federal de Pernambuco -UFPE, Brasil

² Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Brasil

* Autor para correspondência: edvania.gomes@ufpe.br

RESUMO

A cidade do Recife, situada no Nordeste do Brasil, com clima tropical litorâneo quente e úmido chuvoso (tipo As' a Ams' na classificação de Köppen) e amplitude térmica baixa, diária e sazonal, e valores médios de temperatura do ar de 26°C, conta com estações bem definidas de seca e chuvosa e predomínio de precipitação, (geralmente concentrada acima de 2000 mm). Tais características favorecem o intemperismo químico das rochas graníticas e dos sedimentos feldspatos, aumentando o conteúdo de argilas nos solos, o que leva a uma maior probabilidade de ocorrência de deslizamentos. O Recife é a nona cidade do país em termos populacionais, contando com 1,5 milhão de habitantes, e sendo o polo de uma região metropolitana de mais de mais de 3,5 milhões de habitantes. Segundo o relatório do IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018) a cidade do Recife ocupa a 16ª posição no ranking mundial de vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas, apresentando os seguintes fatores de risco: Grande densidade demográfica; baixa altitude; vulnerabilidade ao avanço do espelho do mar – altitude de 2 a 5 metros; elevação de temperatura; elevação de precipitação pluviométrica; elevada ocupação de áreas de risco e vulnerabilidade (50%); e, susceptibilidade a danos de infraestrutura. É fato que a cidade sofre aumento crescente da impermeabilização do solo e dos riscos decorrentes do fenômeno da subsidência, em que se verifica o rebaixamento dos níveis dos aquíferos e do solo urbano, vinculados a processos de urbanização desigual e agressiva especulação imobiliária. A distribuição da população evidencia a injustiça ambiental não corrigida desde o período colonial com os de maior renda vivendo nas áreas mais estáveis da planície e os de menor renda nas áreas de morros ou de várzeas dos rios, conforme apontado a seguir, na relação vulnerabilidade socioeconômica - vulnerabilidade socioambiental (Maior & Cândido, 2014). O agravamento das mudanças climáticas é potencializado socioambientalmente pelas variáveis físicas e socioeconômicas do Recife. A sua morfologia e distribuição das formas de ocupação do solo urbano, revela desigualdades e riscos singulares (Mendonça & Leitão, 2008). Este quadro tem

preocupado o segmento público do município que conta com um plano de ação climática para o Recife (Recife, 2020). Neste plano foram identificados seis focos de vulnerabilidade exponencial, áreas que carecem de soluções para permanência das suas populações no local, ou seus deslocamentos. O último evento extremo recente de elevada precipitação concentrada no período de 24/05/2022 a 05/06/2022 no estado de Pernambuco, causou o maior dano humano e material da sua história, com mais de 200 óbitos em virtude de deslizamentos nas colinas e inundações e 70 mil famílias desabrigadas, afetando 50 municípios dos 148 do estado, dentre os quais com maior gravidade a região metropolitana do Recife e, particularmente na cidade do Recife. Frente a este desastre e a condição de vulnerabilidade, vem sendo empreendidos estudos e políticas para enfrentamento desse quadro de riscos através de medidas de redução e adaptação. No âmbito governamental foi estabelecido pelo Ministério das Cidades um Comitê para desenvolvimento municipal de Planos para Redução de Riscos a Desastres (PRRD). O desafio se estabelece na articulação entre os planos de ação e a sociedade em geral. A conexão entre o plano e o cotidiano encontra barreiras que dificultam ações mais efetivas para os cidadãos recifenses. A população tem sido bastante impactada nos dias de chuva, e não sabem ações tomar em relação ao deslocamento, a frequência no trabalho e nos institutos de ensino, à proteção de suas casas e de suas vidas. O pânico frente às altas precipitações tem se ampliado, e urge a necessidade de se incorporar a *literacia ambiental* (Moreno & Mafra, 2019). no planejamento e gestão do meio ambiente no Recife, para que a população compreenda a dinâmica climática local e busque minimizar os impactos e riscos. É nessa perspectiva que vem sendo desenvolvida esta pesquisa desde 2022, que tem como objetivo articular o planejamento das ações institucionais à literacia climática, a fim de se construir uma consciência climática para que se possa mitigar os impactos socioambientais latentes em uma cidade vulnerável como Recife (Schlosberg *et al.*, 2017). Para isto, busca-se articular órgãos, instituições e representantes de lideranças de comunidades na cidade do Recife, com a participação em reuniões e fóruns, além de analisar e elaborar materiais técnico e acadêmicos produzidos com vistas ao enfrentamento desse desafio climático. Esta pesquisa se baseia nos ODS 11, 13 e 17 (ONU, 2015), apontando desafios para o atingimento da adaptação às consequências das mudanças climáticas na cidade. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram analisados documentos oficiais, realizadas entrevistas com representantes das instituições estatais, como também com os moradores de áreas de risco, a fim de identificar proposições, ações e riscos, frente às questões de cidade desigual e vulnerável social e ambientalmente. Como resultado parcial já se aponta a necessidade de fortalecimento de um planejamento e gestão de âmbito metropolitano desde a cidade do Recife, tendo a Universidade como importante papel articulador com vistas à literacidade desde o

ensino, a pesquisa e a extensão, propiciando ações de literacia em escolas e comunidades. Deste modo, esta pesquisa coloca em evidência a necessidade de integrar o Estado e Sociedade, a fim de se compreender os riscos e vulnerabilidades frente às mudanças climáticas na escala local, e que esta troca proporcione ações efetivas e um planejamento adequado a realidade da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco (IRRd), 2022. Nota técnica 02/06/2022. Disponível em: www.rrd.org/flood

IPCC, 2018. Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.]. *World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland*, 32 pp.

Maiores, M.M.S. & Cândido, G.A., 2014. Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil. *Caderno Metropolitano*, 16(31), pp.241–264.

Mendonça, F. & Leitão, S., 2008. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *GeoTextos*, 4(1–2). Available at: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/3300>

Moreno, M. & Mafra, P., 2019. Literacia Ambiental: uma necessidade para uma sociedade ambientalmente ativa. *EduSer*, 11(2), pp.66–76.

ONU, 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: *United Nations*, 35 pp.

Prefeitura do Recife, 2020. Plano Local de Ação Climática da Cidade do Recife. *Prefeitura do Recife*, 44 pp. Available at: <http://meioambiente.recife.pe.gov.br>

Schlosberg, D., Collins, L. & Niemeyer, S., 2017. Adaptation policy and community discourse: risk, vulnerability, and just transformation. *Environmental Politics*, 26(3), pp.413–437.

A Comunidade de Energia Renovável da Ilha da Culatra: vertente energética e social

Luís Guerreiro^{1*}, Vera Ferreira², André Pacheco³, Jóni dos Santos³, Jânio Monteiro⁴

¹ ICT Instituto Ciências da Terra, Universidade de Évora, Portugal

² Universidade de Lisboa, Centro Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Portugal

³ Centro de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Algarve, Portugal

⁴ Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, Portugal

* Autor para correspondência: lguerreiro@uevora.pt

RESUMO

Referencial Teórico: As Comunidades de Energia Renovável (CER), uma tipologia de organização coletiva e descentralizada inovadora em Portugal, encerram um potencial ímpar para envolver as comunidades locais na satisfação das suas necessidades energéticas, criando condições para o aproveitamento do recurso local renovável, seja ele solar ou eólico, e com isso atingir vários objetivos, nomeadamente: independência e segurança energética, redução de emissões de gases com efeito de estufa, gestão local sustentada e democratização energética. Em comunidades insulares, este objetivo é ainda mais premente, e tem vindo a ser prosseguido na ilha da Culatra (Faro, Algarve) (Pacheco *et al.*, 2022), através da iniciativa Culatra 2030 – Comunidade Energética Sustentável.

Metodologia: Análise da energia elétrica produzida e consumida na Culatra ao longo de um ano, tendo em conta as variações sazonais. Simulação da eletricidade produzida com recurso a cinco instalações fotovoltaicas. Análise de aspetos sociopolíticos da CER da Culatra (Ferreira, 2024) bem como identificação de barreiras ao seu licenciamento e operação.

Objetivo: O objetivo insere-se no âmbito da visão “Culatra 2030 – Comunidade Energética Sustentável” pretende atingir um patamar de sustentabilidade plena em 2030, focando-se nos recursos hídricos, energia e práticas de reutilização/reciclagem. A visão do Culatra 2030 passa por criar, no núcleo piscatório consolidado da Culatra, em pleno Parque Natural da Ria Formosa, uma CER, através de uma intervenção integrada no modelo de gestão energética, gestão de resíduos, gestão da água e criação de novos mecanismos de responsabilidade social.

Nesse sentido, está a ser criada uma comunidade piloto em energias renováveis. A comunidade local produz energia exclusivamente a partir de fontes renováveis, prevendo-se que tenha o seu próprio sistema de distribuição de energia

enquadrado no âmbito da CER. Pretende ainda implementar um modelo de mobilidade elétrica sem emissões locais, descarbonizar a indústria pesqueira e fomentar hábitos e estilos de vida sustentáveis, designadamente, produzir água para autoconsumo e recuperar valor dos seus resíduos em projetos inovadores de economia social, circular e participativa.

Resultados: A Energia Solar na ilha da Culatra já vem sendo aproveitada pelos seus moradores através de sistemas de aquecimento de água, com soluções de energia solar térmica, mediante a utilização de coletores solares em sistemas de termossifão. Por outro lado, a Culatra está ligada a Portugal continental através de um cabo elétrico submarino de 15 kV, que fornece eletricidade à comunidade desde 1992. No entanto, este cabo é propenso a falhas, causando cortes frequentes de eletricidade; por esse motivo, o operador da rede de distribuição instalou na ilha um gerador a diesel de 410 kVA. De acordo com um estudo publicado em 2022 (Pacheco *et al.*, 2022), baseado em dados reais de consumo de eletricidade, a aldeia da Culatra registou um consumo total de 1187.9 MWh ao longo do ano de 2019. A variação mensal mostra uma maior procura nos meses de verão e menor no inverno (Figura 1), verificando-se um pico de consumo de 14 MWh em agosto, e valores de 8 MWh nos meses de outubro a abril. Atualmente, a CER da Culatra conta com cinco UPAC (Unidades de Produção para Autoconsumo) instaladas, com uma capacidade total de 85.5 kWp (Tabela 1, UPAC 1 a 5 representadas na Figura 2). Estas unidades fazem parte do Projeto Piloto da CER da Culatra, promovido pela C-COOP – Cooperativa para a Sustentabilidade da Ilha da Culatra, em colaboração com a E-REDES e a ERSE. A capacidade total instalada é de 85,8 kWp, e a produção de eletricidade renovável no mesmo ano fixou-se em 156.4 MWh [2]. Está prevista a expansão da capacidade instalada através da instalação de duas novas UPAC (UPAC 6 e 7), com potências de 160 kWp e 40 kWp, respetivamente.

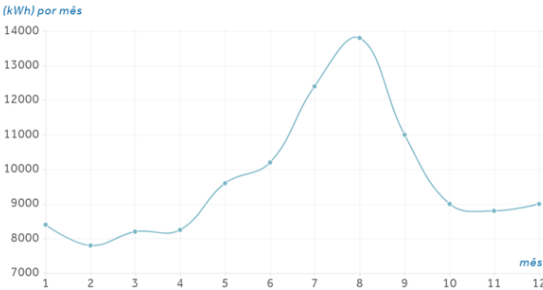


Figura 1. Consumos de eletricidade na Culatra, ano de 2019, pré COVID-19

Tabela 1. Capacidade instalada e estimativa da produção média anual de energia das cinco unidades de produção de energia renovável instaladas na aldeia da Culatra.

UPAC	Capacidade instalada (kWp)	Produção Anual (MWh)
1	20	37.13
2	40	73.26
3	4	8.00
4	8	13.80
5	13.8	24.21
Total	85.8	156.4



Figura 2. As 5 UPACs instaladas na aldeia da Culatra

Discussão: A CER da Ilha da Culatra destaca-se como exemplo pioneiro de democratização energética em Portugal. Esta iniciativa nasceu de um processo participativo liderado por atores locais, e articula energia renovável, envolvimento da comunidade local, identidade e direito ao território. A comunidade apropriou-se da transição energética como instrumento de resiliência e desenvolvimento sustentável, num modelo de governação que combina democracia deliberativa e associativa. Apesar dos progressos, persistem barreiras administrativas à implementação do projeto-piloto (Ferreira, 2024). A insularidade e a vulnerabilidade socioambiental reforçam a urgência da transição, mas também favorecem a coesão social que sustenta o projeto. A experiência da Culatra oferece assim pistas valiosas para iniciativas semelhantes, desde que respeitadas as especificidades locais e assegurada uma abordagem verdadeiramente participativa. Conclusões: A CER da Culatra tem ainda um longo caminho a percorrer, nomeadamente a superação de barreiras administrativas, para que possa funcionar

em pleno, aproveitando a capacidade fotovoltaica já instalada para suprir as necessidades energéticas locais. Não obstante as dificuldades, constitui já um exemplo pioneiro de democracia energética à escala local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferreira, V., 2024. *Democracia energética em construção? O caso da energia renovável comunitária em Portugal*. Tese de Doutoramento.

Pacheco, A., Monteiro, J., et al., 2022. Energy transition process and community engagement on geographic islands: The case of Culatra, Portugal. *Renewable Energy*, 184, 700–711.

~

Adaptação humana às alterações ambientais do Quaternário na Península Ibérica

Virginia Lattao^{1*}, Maria Helena Henriques², Pierluigi Rosina³

¹ Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Portugal, Universidade de Coimbra (Polo II), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra e Centro de Geociências, Coimbra, Portugal

² Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Portugal; Universidade de Coimbra (Polo II), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra e Centro de Geociências, Coimbra, Portugal

³ Instituto Politécnico de Tomar, Portugal, Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Portugal

* Autor para correspondência: virginia.lattao@gmail.com

RESUMO

A reconstrução paleoambiental e a adaptação humana na Península Ibérica durante o Quaternário é um tema muito interessante e complexo. Combina geoarqueologia e geoquímica para compreender como as comunidades humanas responderam às alterações climáticas e ambientais ao longo do tempo. O clima e o ambiente sempre desempenharam um papel crucial na modelação do comportamento humano. Desde os primeiros momentos da evolução cultural, as comunidades humanas desenvolveram estratégias de adaptação, mobilidade e gestão de recursos em resposta às flutuações climáticas e ambientais. A relação homem-ambiente é, assim, um dos temas centrais de múltiplas disciplinas científicas, incluindo a geoarqueologia, que combina ferramentas geológicas, arqueológicas e ecológicas para reconstruir a dinâmica de ocupação e transformação da paisagem (O'Regan, 2008; Tarroso *et al.*, 2016; Elias & Mok, 2017; Dimuccio *et al.*, 2024). É neste quadro interdisciplinar que se insere o presente estudo, que visa contribuir para a reconstrução paleoambiental e para a compreensão das dinâmicas de ocupação humana em diferentes áreas da Península Ibérica durante o Quaternário, através da aplicação integrada de análises geoquímicas em sedimentos arqueológicos provenientes de contextos fluviais, coluviais e de grutas. O objetivo não é apenas técnico-científico, mas também cultural e educativo: compreender como o clima influenciou a presença e as estratégias das sociedades humanas ajuda-nos a decifrar as profundas ligações entre cultura, ambiente e transformação territorial (Verbruggen, 2010; Van Hardenbroek *et al.*, 2018).

O estudo baseia-se numa metodologia multiproxy, combinando a fluorescência de raios X (XRF), a perda por ignição (LOI) e a análise de isótopos estáveis de carbono ($\delta^{13}\text{C}$). A XRF permite a identificação de elementos-chave nos sedimentos, permitindo a detecção de sinais de estabilidade ou alteração ambiental. O LOI fornece dados úteis sobre o conteúdo orgânico e a transformação do solo ao longo do tempo, enquanto a análise isotópica é um poderoso indicador da vegetação e das condições climáticas.

Foram analisadas amostras de sedimentos de 15 sítios arqueológicos, distribuídas por cerca de 20 sequências estratigráficas. A análise do $\delta^{13}\text{C}$ na fração inorgânica dos sedimentos revelou-se particularmente eficaz na distinção entre diferentes tipos de vegetação, fornecendo informações valiosas sobre as condições ambientais passadas. Esta distinção baseia-se nos diferentes metabolismos fotossintéticos das plantas, divididos em três grupos principais: C₃, C₄ e CAM, cada um associado a contextos ecológicos e climáticos específicos (Cerling *et al.*, 1997; Edwards & Smith, 2010; Collatz *et al.*, 1998). As plantas C₃ são as mais comuns nas zonas temperadas e húmidas. Utilizam o ciclo de Calvin para a fotossíntese e incluem a maioria das espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas. São particularmente sensíveis à temperatura e à escassez de água, uma vez que perdem muita água através da transpiração e são mais propensas à fotorrespiração. São típicas de ambientes frescos e húmidos, e os valores isotópicos do carbono reflectem estas condições. As plantas C₄, por outro lado, desenvolveram um metabolismo fotossintético mais eficiente em condições de alta radiação solar, altas temperaturas e baixa disponibilidade de água. Muitas gramíneas tropicais e subtropicais, encontradas em savanas e pradarias secas, pertencem a este grupo. A separação espacial das fases fotossintéticas dentro da folha permite a estas plantas reduzir a perda de água e a fotorrespiração, tornando-as adequadas para climas quentes e secos. Por último, as plantas CAM (Crassulacean Acid Metabolism) representam uma estratégia de adaptação extrema, típica dos ambientes áridos e desérticos. Estas plantas, como os cactos e as agaves, têm uma separação temporal das fases fotossintéticas: abrem os estomas durante a noite para absorver dióxido de carbono e fecham-nos durante o dia para limitar a perda de água. Este metabolismo permite-lhes sobreviver em condições de extrema secura (Pessenda *et al.*, 2005; Fischer & Jungclaus, 2010; Miranda, 2010; Reiffarth *et al.*, 2016). A classificação das plantas com base no metabolismo fotossintético e nos valores isotópicos do carbono ($\delta^{13}\text{C}$) permite deduzir as condições climáticas e ecológicas que caracterizaram um determinado ambiente em épocas passadas. A identificação da predominância relativa de vegetação C₃, C₄ ou CAM ao longo de sequências estratigráficas permite reconstruir variações climáticas a uma escala local e

regional, oferecendo uma chave fundamental para a compreensão da evolução das paisagens e das estratégias de adaptação humana durante o período Quaternário. Os sítios analisados, frequentados por comunidades humanas entre o Pleistoceno e o Holoceno, revelaram uma mudança importante na relação com a terra. Durante o Pleistoceno, a ocupação humana reflectiu principalmente a dinâmica natural da vegetação e do clima, enquanto no Holoceno se verifica um aumento progressivo do impacto antrópico, ligado à introdução da agricultura, da pastorícia e da transformação dos ecossistemas. Uma observação fundamental foi a variação dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e CaO entre estratigrafias do mesmo sistema de terraços. Este facto ajudou a identificar transições de paisagens florestais para paisagens mais abertas, semelhantes a prados, particularmente durante fases climáticas instáveis, como a fase 3 do isótopo marinho e o Dryas mais recente. Comparando dados isotópicos e geoquímicos com registos paleoclimáticos externos, incluindo análises de pólen e datas de radiocarbono, foi possível validar as interpretações ambientais e ligá-las a alterações regionais e globais mais amplas.

Esta investigação demonstra que a integração da análise por XRF, LOI e $\delta^{13}\text{C}$ é um método eficaz e fiável para reconstruir ambientes passados em depósitos arqueológicos secos, especialmente quando a preservação orgânica é fraca. Os dados confirmam que os seres humanos não foram apenas espectadores das alterações climáticas, mas agentes activos da transformação da paisagem, capazes de adaptar e modificar o ambiente de acordo com as suas próprias necessidades. O valor deste estudo não reside apenas na reconstrução do passado, mas também na sua capacidade de contribuir para uma reflexão ativa e crítica sobre a sociedade contemporânea. A geoarqueologia, com a sua abordagem interdisciplinar, representa uma ferramenta fundamental para associar o património cultural à promoção de uma cidadania ambiental ativa, contribuindo para a formação de sociedades mais justas, conscientes e resilientes. A compreensão das dinâmicas ancestrais de adaptação humana a climas extremos pode inspirar estratégias educativas e sociais orientadas para a sustentabilidade, colocando o conhecimento científico em diálogo com os princípios da equidade social e da governação participativa. Num mundo onde as desigualdades ambientais se somam às desigualdades económicas e de género, é fundamental promover uma literacia ambiental responsável baseada no conhecimento dos processos que ligam a sociedade à natureza (Oosterbeeek, 2024). A integração da ciência, da educação e da cultura ambiental pode fomentar processos participativos e inclusivos, valorizando o passado e promovendo uma cidadania ativa ligada à memória histórica dos territórios. Neste contexto, as análises isotópicas e geoquímicas, se comunicadas de forma acessível, são também um instrumento pedagógico útil para envolver escolas, museus e comunidades locais, reforçando a governação

territorial e contribuindo para a construção de sociedades mais pluralistas e democráticas.

REFERENCENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cerling, T.E., *et al.*, 1997. Global vegetation change through the Miocene/Pliocene boundary. *Nature*, 389(6647), pp.153–158.

Collatz, G.J., *et al.*, 1998. Physiological and environmental regulation of stomatal conductance, photosynthesis and transpiration: a model that includes a laminar boundary layer. *Agricultural and Forest Meteorology*, 93(1–2), pp.111–134.

Dimuccio, L.A., Aubry, T., Rodrigues, N. & Cunha, L., 2024. Variabilidade climática e adaptação humana durante o último período glacial: um projeto multidisciplinar na região do Vale do Côa (nordeste de Portugal). *Cadernos de Geografia*, (50).

Edwards, E.J. & Smith, S.A., 2010. Phylogenetic analyses reveal the shady history of C4 grasses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(6), pp.2532–2537.

Elias, S.A. & Mock, C.J. (eds.), 2017. *Encyclopedia of Quaternary Science* (2nd ed.). Amsterdam: Elsevier.

Fischer, N. & Jungclauss, J.H., 2010. Effects of orbital forcing on atmosphere and ocean heat transports in Holocene and Eemian climate simulations with a comprehensive Earth system model. *Climate of the Past*, 6(2), pp.155–168.

Miranda, M.C.D.C., 2010. *Sedimentologia, isótopos estáveis e palinologia de depósitos quaternários no leste da Ilha do Marajó, Estado do Pará*. Doctoral dissertation. Universidade de São Paulo.

Oosterbeek, L., 2024. From Global Warming into a New Ice Age? Climate, Adaptation and Examples from the Past. In: Liao, S.H.-h. (ed.), *Stranger Than Paradise: Reconceptualizing Globalization*. Taipei: Institute for Advanced Studies in the Humanities and Social Sciences, pp.3–26. ISBN 978-626-7214-77-0. Available at: <www.sanmin.com.tw/product/index/013621586>.

Ordóñez, A. & Svenning, J.C., 2017. Consistent role of Quaternary climate change in shaping current plant functional diversity patterns across European plant orders. *Scientific Reports*, 7(1), 42988.

O'Regan, H.J., 2008. The Iberian Peninsula – corridor or cul-de-sac? Mammalian faunal change and possible routes of dispersal in the last 2 million years. *Quaternary Science Reviews*, 27(23–24), pp.2136–2144.

Pessenda, L.C.R. *et al.*, 2005. Isótopos do carbono e suas aplicações em estudos paleoambientais. *Quaternário do Brasil*.

Reiffarth, D.G., Petticrew, E.L., Owens, P.N. & Lobb, D.A., 2016. Sources of variability in fatty acid (FA) biomarkers in the application of compound-specific stable isotopes (CSSIs) to soil and sediment fingerprinting and tracing: a review. *Science of the Total Environment*, 565, pp.8–27.

Tarroso, P. et al., 2016. Spatial climate dynamics in the Iberian Peninsula since 15 000 yr BP. *Climate of the Past*, 12(5), pp.1137–1149.

Van Hardenbroek, M. et al., 2018. The stable isotope composition of organic and inorganic fossils in lake sediment records: Current understanding, challenges, and future directions. *Quaternary Science Reviews*, 196, pp.154–176.

Verbruggen, F., 2010. *Stable oxygen isotopes in fossil chironomids: development of a new proxy for past climate change*. Doctoral dissertation. University of Utrecht.

Análise de riscos naturais e tecnológicos em regiões transfronteiriças Europeias: uma abordagem integrada de perigos e vulnerabilidades

Diogo Lopes^{1*}, Myriam Lopes¹, Alba Águeda², Mariana Almeida³, Luís Mário Ribeiro³, Emilio De Diego⁴, Luís Torres⁴, Ana Isabel Miranda¹

¹ CESAM, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

² CERTEC – Centro de Estudos de Riscos Tecnológicos, Departamento de Engenharia Química, Escola d'Enginyeria de Barcelona Est, Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech, BarcelonaEspanha

³ ADAI, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Rua Luís Reis Santos, Pólo II, Coimbra, Portugal

⁴ Meteogrid, Madrid, Espanha

* Autor para correspondência: diogojlopes@ua.pt

RESUMO

Referencial teórico: Desastres naturais, como inundações e incêndios rurais, frequentemente têm impactos transfronteiriços, afetando múltiplos países simultaneamente. Por exemplo, inundações em larga escala em bacias hidrográficas internacionais podem atingir vários países, causando danos generalizados e deslocamentos populacionais (Alfieri et al., 2020). Da mesma forma, incêndios rurais, especialmente em regiões com ecossistemas compartilhados, podem atravessar fronteiras e agravar os desafios ambientais e de saúde em regiões transfronteiriças (Turco et al., 2019). Destacam-se ainda os acidentes nucleares ou industriais cujos efeitos que facilmente extravasam os limites definidos pelas fronteiras nacionais. Por exemplo, o desastre nuclear de Fukushima Daiichi, em 2011, teve consequências de longo alcance, com contaminação radioativa detetada em diversos países (Hirose, 2020). Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo propor uma metodologia para a identificação de perigos naturais e tecnológicos em regiões transfronteiriças europeias, com base em dados georreferenciados sobre eventos meteorológicos extremos, incêndios rurais, localização de infraestruturas industriais e nucleares, além da análise da vulnerabilidade da população europeia.

Metodologia: A primeira etapa da abordagem seguida neste estudo consistiu na definição das regiões transfronteiriças europeias (i.e., unidades territoriais NUTS III), considerando uma faixa de 25 km em cada lado das fronteiras de todos os países europeus. Para cada uma dessas regiões, foram calculados e mapeados os índices de risco referentes a quatro categorias: i) eventos meteorológicos extremos

(e.g., chuva intensa), ii) centrais nucleares (i.e., localização), iii) áreas industriais (i.e., localização e área), e iv) incêndios rurais (i.e., anomalias térmicas). Em seguida, os valores individuais de perigosidade foram normalizados com base em uma fórmula padronizada, de modo que os índices variassem entre 0 e 1, representando a intensidade relativa dos riscos em cada região analisada. A partir dos índices normalizados, foi calculado um índice combinado de risco, por meio de uma média não ponderada entre os quatro tipos de ameaça. Essa agregação permitiu identificar regiões com múltiplos fatores de risco coexistentes. Para avaliar a vulnerabilidade da população nessas áreas, foram analisados dados demográficos das regiões NUTS III localizadas dentro do buffer de 25 km ao longo das fronteiras. Consideraram-se três faixas etárias: i) população total, ii) população com menos de 5 anos e iii) população com mais de 65 anos. Com essas informações, foi calculado o Índice de Vulnerabilidade Populacional (PVI), que expressa a exposição relativa desses grupos populacionais aos perigos combinados, também em escala de 0 a 1. Esse índice permitiu avaliar comparativamente o impacto potencial dos perigos em diferentes regiões fronteiriças da Europa.

Resultados: A Figura 1 ilustra o Índice de Vulnerabilidade Populacional (PVI) com base na população total, para as regiões transfronteiriças europeias NUTS III situadas dentro de uma faixa de 25 km ao longo das fronteiras.

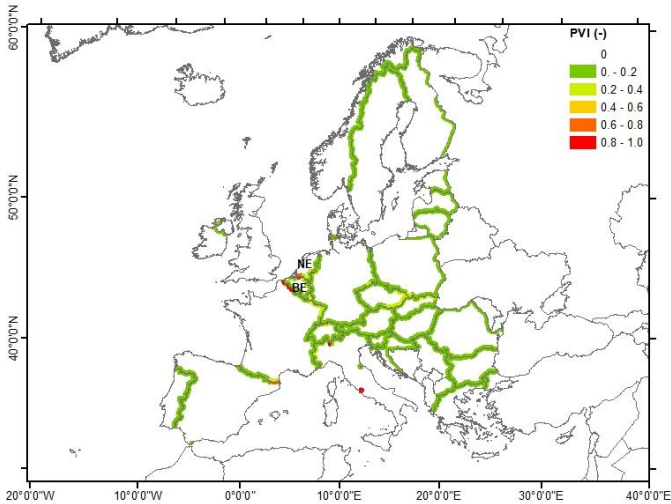


Figura 1. Índice de Vulnerabilidade Populacional (PVI) para as regiões NUTS III dentro da faixa de 25 km das fronteiras dos países Europeus (população total)

Os resultados revelaram variações significativas nos níveis de vulnerabilidade populacional em diferentes regiões transfronteiriças. O PVI médio para a população total foi de 0,07, com um desvio padrão de 0,11. Os valores mais elevados foram identificados em Roma (Itália), tanto para a população total (Figura 1), quanto para a população com mais de 65 anos, principalmente devido à combinação de eventos meteorológicos extremos, riscos industriais e ocorrência de incêndios. Para crianças menores de cinco anos, o maior valor de PVI foi registado na região de Nord, França. A Itália destacou-se por apresentar o maior número de regiões com altos índices para a população total e idosa. Já no caso das crianças, Itália, Suíça e Países Baixos apresentaram o mesmo número de regiões com maiores PVIs. A fronteira entre a Bélgica (BE) e os Países Baixos (NE) apresentou, de forma geral, os valores mais elevados, com PVIs superiores a 0,4, indicando alta vulnerabilidade combinada a múltiplos perigos. A análise espacial reforça a relevância de determinadas fronteiras europeias que demonstram elevado potencial de risco e vulnerabilidade populacional.

Conclusões: Este estudo propõe uma metodologia integrada para identificar áreas de risco em regiões transfronteiriças da Europa, com base em dados georreferenciados de perigos naturais e tecnológicos, bem como em dados populacionais. A aplicação dessa abordagem permitiu calcular um índice combinado de perigos e um índice de vulnerabilidade populacional, revelando regiões com elevados níveis de risco e vulnerabilidade. Os resultados indicam que as regiões entre Itália-Suíça e Bélgica-Países Baixos se destacam pela convergência de múltiplos perigos e altos índices de vulnerabilidade. A análise reforça a importância de políticas integradas de gestão de riscos transfronteiriços, com foco tanto nos perigos ambientais e tecnológicos quanto na vulnerabilidade das populações locais, para a promoção da resiliência diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, pela urbanização e pela complexidade industrial na Europa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfieri, L., Lorini, V., Hirpa, F.A., Harrigan, S., Zsoter, E., Prudhomme, C. & Salamon, P., 2020. A global streamflow reanalysis for 1980–2018. *Journal of Hydrology* X, 6, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.jhydroa.2019.100049>
- Hirose, K., 2020. Atmospheric effects of Fukushima nuclear accident: A review from a sight of atmospheric monitoring. *Journal of Environmental Radioactivity*, 218, 106240. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106240>
- Turco, M., Jerez, S., Augusto, S., Tarín-Carrasco, P., Ratola, N., Jiménez-Guerrero, P. & Trigo, R.M., 2019. Climate drivers of the 2017 devastating fires in Portugal. *Scientific Reports*, 9, pp.1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50281-2>

Agradecimentos: Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto VERA (Elementos Vulneráveis e Avaliação de Risco), um projeto financiado pela União Europeia ao abrigo do Acordo de Subvenção n.º UCPM/2023/101140339. Agradece-se também o apoio financeiro concedido ao CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar) pela Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. (UID/50006 + LA/P/0094/2020), através de fundos nacionais. Alba Agueda é docente do Programa Serra Hunter. Este trabalho de investigação foi financiado, em parte, pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (FCT, <https://ror.org/00snfq5816>).

Evolução da paisagem em áreas afetadas por incêndios rurais em Portugal Continental

Vasco Augusto Amaro Lopes^{1,2,3*}, Luís Carreira dos Santos^{2,3,5}, Juan-M. Trillo-Santamaría⁴

¹ Programa doutoral em História, Geografia e História de Arte, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha

² Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, Portugal

³ Geociências, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Departamento de Geografia, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha

⁵ Departamento de Arqueologia, Conservação, Restauro e Património, Tomar, Portugal

* Autor para correspondência: vasco.augusto@rai.usc.gal

RESUMO

A floresta, enquanto unidade funcional da paisagem desempenha um papel fundamental no equilíbrio ambiental, económico e social, sendo um dos recursos naturais mais valiosos para muitos países, incluindo Portugal (Nunes *et al*, 2023). Com cerca de dois terços do seu território coberto por áreas florestais (Caetano *et al*, 2008), o país enfrenta desafios significativos na sua gestão e preservação desse ecossistema (Fernandez *et al*, 2019). No entanto, nas últimas décadas, a rentabilidade e a competitividade da floresta portuguesa têm sido comprometidas devido a fatores como pragas, doenças e, principalmente, incêndios florestais (Navalho *et al*, 2017). A frequência e intensidade dos incêndios têm provocado alterações profundas na paisagem rural portuguesa, contribuindo para a fragmentação dos ecossistemas, perda de biodiversidade e desestruturação das economias locais (Carmo *et al*, 2022). Ao mesmo tempo, a dimensão social do problema revela-se com igual gravidade. Em muitas regiões do interior de Portugal, a floresta constitui não apenas uma fonte de rendimento, mas um suporte vital para populações envelhecidas e economicamente vulneráveis (Pereira dos Santos, 2017). A sua destruição afeta diretamente a subsistência de pequenos proprietários rurais, cujos rendimentos, muitas vezes assentes em reformas muito baixas, obriga a uma maior dependência da exploração sustentável dos recursos naturais disponíveis (Ribeiro *et al*, 2013) para o aumento dos rendimentos. De acordo com Van Eetvelde (2024) as paisagens rurais, por definição, são espaços dinâmicos que resultam da interação entre elementos biofísicos e socioeconómicos (Van Eetvelde *et al*, 2024). Em Portugal, estas paisagens têm

sido profundamente alteradas nas últimas décadas por processos como a intensificação agrícola em áreas de aptidão elevada e (Pereira dos Santos, 2017), inversamente, o abandono das áreas marginais e de difícil acesso. Este segundo fenómeno tem favorecido o avanço da vegetação espontânea bem como espécies invasoras e ainda a acumulação de biomassa combustível e a homogeneização da paisagem, tornando-a mais vulnerável à propagação dos incêndios (Navalho *et al.*, 2017). O impacto dos incêndios na biodiversidade e nos ecossistemas é igualmente preocupante. A destruição da cobertura vegetal afeta diretamente a fauna silvestre, fragmenta habitats e compromete processos ecológicos fundamentais, como a regeneração natural e a regulação hídrica (Oosterbeek *et al.*, 2025). A sucessão ecológica pós-incêndio é muitas vezes interrompida por fatores como a erosão, a compactação do solo ou a introdução de espécies exóticas, impedindo a recuperação plena dos ecossistemas e contribuindo para a degradação progressiva da paisagem. Além disso, os incêndios recorrentes reduzem a resiliência dos sistemas naturais, tornando-os mais suscetíveis a novas perturbações e à perda de serviços do ecossistema essenciais (Kang & Liu, 2022)

Neste contexto, compreender a evolução da paisagem afetada por incêndios é essencial para definir estratégias de mitigação e adaptação que considerem a diversidade ecológica, cultural e funcional das paisagens rurais. Entre 1995 e 2018, a ocupação do solo em Portugal Continental passou por transformações importantes, ainda que em termos gerais tenha mantido certa estabilidade. As florestas foram a classe dominante ao longo do período, crescendo de 36,9% em 1995 para 38,8% em 2018, com maior expansão entre 1995 e 2007. Já a agricultura, que ocupava 28,7% da área em 1995, teve uma redução significativa até 2007 (25,9%), seguida por uma ligeira recuperação até 2018 (26,3%). Os matos, por sua vez, apresentaram uma tendência contínua de decréscimo, passando de 13,2% para 12,5%. Houve ainda um aumento constante nas áreas urbanizadas, que cresceram de 3,9% para 5,2% no período analisado, indicando o avanço da urbanização. As massas de água também expandiram, devido à construção de infraestruturas como a barragem do Alqueva. Por outro lado, as classes de superfícies agroflorestais, espaços descobertos e zonas húmidas mostraram reduções progressivas. Em termos espaciais, as alterações não foram homogêneas: entre 1995 e 2007, as regiões a sul do Tejo apresentaram maior dinâmica, enquanto no período seguinte as mudanças foram mais dispersas e de menor magnitude.

A análise diferenciada entre áreas ardidas e não ardidas revelou impactos distintos dos incêndios florestais. A classe agrícola registou perda em ambas, mas foi mais expressiva nas áreas não ardidas até 2007; após esse período, verificou-se uma recuperação mais notável nessas mesmas áreas. Os matos aumentaram até 2007 nas áreas ardidas, mas reduziram-se consideravelmente entre 2007 e 2018, sugerindo conversão para florestas ou outras coberturas. As florestas, pelo

contrário, cresceram de forma constante, apoiadas por políticas de reflorestamento, com destaque para o eucalipto, que apresentou os maiores aumentos percentuais, especialmente em zonas ardidas. Essa espécie substituiu gradualmente o pinheiro-bravo, que teve reduções severas, sobretudo em áreas atingidas pelo fogo, refletindo sua menor resiliência ao fogo e menor capacidade de regeneração. As florestas de sobreiro mantiveram estabilidade graças à sua proteção legal, enquanto os carvalhos registaram apenas pequenas flutuações. As culturas temporárias de sequeiro e regadio diminuíram drasticamente, sobretudo em zonas não ardidas, refletindo o abandono da agricultura tradicional. O padrão geral mostra que os incêndios atuaram como catalisadores de mudanças, acelerando processos de substituição florestal e abandono agrícola. Nas regiões mais afetadas pelos incêndios, como Alentejo e Vale do Tejo, entre 1995 e 2007, a substituição das paisagens agrícolas e de matos por florestas industriais, como eucaliptais, foi mais acentuada. O avanço das florestas de eucalipto e o recuo do pinheiro-bravo demonstram uma transformação estrutural no uso do solo, orientada por fatores ecológicos, económicos e legislativos. Ao longo do período estudado, apesar de variações locais e específicas por classe, o território português revelou uma tendência de continuidade na perda da agricultura tradicional e da vegetação espontânea, paralela a um reforço das florestas, especialmente aquelas com valor económico direto.

Os resultados destacam uma complexa interação entre fatores ecológicos, socioeconómicos e políticos. A expansão do eucalipto, embora economicamente vantajosa, levanta preocupações quanto à sustentabilidade ecológica, dada a sua associação com maior inflamabilidade e degradação do solo. A liberalização do seu cultivo em 2013, aliada à sua rápida regeneração pós-fogo, explica a sua dominância em áreas queimadas. Por outro lado, o declínio do pinheiro-bravo e a estagnação de espécies nativas, como o sobreiro (que se manteve estável devido à sua importância económica e proteção legal), refletem a falta de políticas eficazes para a conservação da biodiversidade. O abandono agrícola e a redução dos matos são fenómenos preocupantes, pois contribuem para a homogeneização da paisagem e o aumento do risco de incêndios. A urbanização crescente, embora modesta, exerce pressão adicional sobre os ecossistemas, especialmente nas zonas costeiras.

O estudo sugere a necessidade de uma abordagem integrada de gestão territorial, que promova sistemas agroflorestais diversificados, valorize espécies nativas e envolva as comunidades locais. Políticas como o Programa de Transformação da Paisagem (2020) representam passos positivos, mas é essencial reforçar a articulação entre planeamento territorial, conservação e desenvolvimento rural para enfrentar os desafios futuros, incluindo as alterações climáticas. Em suma, embora a estrutura global do uso do solo em Portugal tenha mantido relativa

estabilidade, as transformações subjacentes revelam dinâmicas profundas que exigem atenção urgente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caetano, M., Pereira, M. and Carrão, H., 2008. Cartografia temática de ocupação/uso do solo do Instituto Geográfico Português. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/266074740>.
- Carmo, M., Moreira, F., Rocha, J., Correia, A.A., Silva, J., Freitas, R., Oliveira, S., Pereira, J.M.C., 2022. The climatology of extreme wildfires in Portugal, 1980–2018: Contributions to forecasting and preparedness. *International Journal of Climatology*, 42(5), pp.3123–3146. <https://doi.org/10.1002/joc.7411>.
- Fernandez, H., Granja-Martins, F. and Fernandes, P., 2019. Análise dos incêndios florestais num período de 30 anos (1990-2017). Caso de estudo concelho de Mação (Portugal).
- Kang, N. and Liu, C., 2022. Towards landscape visual quality evaluation: methodologies, technologies, and recommendations. *Ecological Indicators*, Elsevier B.V., 109174. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109174>.
- Navalho, I., Alegria, C., Quinta-Nova, L. and Fernandes, P., 2017. Integrated planning for landscape diversity enhancement, fire hazard mitigation and forest production regulation: A case study in central Portugal. *Land Use Policy*, 61, pp.398–412. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.11.035>.
- Nunes, A., Figueiredo, A., Pinto, C. and Lourenço, L., 2023. Assessing wildfire hazard in the wildland–urban interfaces (WUIs) of Central Portugal. *Forests*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/f14061106>.
- Oosterbeek, L., Scheunemann, I. and Santos, L., 2013. Water resources and human behaviour: an integrated landscape management perspective. *Lepaarq*, 10(20). Available at: <https://doi.org/10.15210/lepaarq.v10i20.2326>.
- Pereira dos Santos, H., 2017. *Portugal Paisagem Rural*.
- Ribeiro, S., Fernandes, R., Costa, M., Duarte, A., Almeida, A., Martins, M., 2023. Impact of fire recurrence and induced water stress on seed germination and root mitotic cell cycle of *Pinus pinaster* Aiton. *Forests*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/f14010078>.
- Van Eetvelde, V., Christensen, A.A. and Hersperger, A.M., 2024. Social theory and landscape ecology: understanding human agency in the context of landscapes. *Landscape Ecology*. Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01862-8>.

Soluções Baseadas na Natureza para urbanização de favelas e comunidades urbanas: um olhar para o desempenho socioespacial e ambiental no Dorothy Stang, Brasília

Vânia Raquel Teles Loureiro^{1*}, Liza Maria Souza de Andrade², Caio Frederico e Silva², Matheus Oliveira¹, Bárbara Gomes Silva¹, Angélica Azevedo³

¹ FAU-UnB, Brasil

² PPG, AU-UnB, Brasil

³ CTS FAU-UnB, Brasil

* Autor para correspondência: vanialoureiro@unb.br

RESUMO

O presente artigo visa abordar como os processos de urbanização integral de favelas e comunidades urbanas podem ser potencializados a partir de um planejamento comunitário que usa as Soluções Baseadas na Natureza (ou SbNs) como estratégia de desenho urbano, ou Desenho Urbano Sensível à Água (Andrade, 2014). Em uma realidade onde mais de 22% da população residente em áreas urbanas vive em áreas informais, segundo o Banco Mundial (2014), torna-se pertinente compreender as dinâmicas de auto-organização que conformam esses lugares e suas redes sociotécnicas. Reconhece-se a informalidade urbana enquanto prática de sobrevivência que molda o espaço construído, onde se costuram os mais diversos âmbitos da vida, seja nas relações sociais e culturais, sejam as profundas relações com a natureza envolvente.

O caso de estudo que aqui se apresenta é uma leitura e avaliação socioespacial e ambiental do projeto de urbanização da Área de Regularização de Interesse Social (ARIS) Dorothy Stang em Sobradinho, Brasília, Distrito Federal. O assentamento teve origem em 2015, como ocupação organizada por Movimento Social em área pública localizada no Bairro Nova Colina na periferia do Distrito Federal. Hoje a área conta com mais de 700 famílias residentes. Desde 2017 o Laboratório Periférico, Assessoria Sociotécnica da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília atua com a comunidade na luta por moradia digna e pleno direito à cidade, seja na produção de cenários para a urbanização efetiva, seja em estudos técnicos para a futura regularização fundiária ou mapeamentos socioambientais e socioculturais área. As práticas se deram, inicialmente, em parceria com o escritório modelo CASAS (da mesma instituição), em disciplinas optativas e obrigatórias do curso de Arquitetura e Urbanismo, institucionalizadas por meio de projetos de extensão e ação continuada. Atualmente o Dorothy é o território onde está sendo implementado, em parceria com a UnB, o Programa

Periferia Viva, da Secretaria Nacional de Periferias, Ministério das Cidades (SNP/MCid). O programa está vinculado aos cursos de Residência em Escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil visando a estruturação de políticas públicas que viabilizem a prática Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social em favelas e comunidades urbanas. Na Universidade de Brasília, esse programa foi implementado na FAU-UnB a partir da Residência Multiprofissional CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e do Laboratório Periférico.

O objetivo principal deste artigo é, então, trazer a leitura morfológica e ambiental dos espaços, avaliando o cenário existente e o cenário técnico-comunitário projetado a partir de um profundo processo participativo local de modo a demonstrar que é possível desenvolver processos de urbanização de favelas e comunidades urbanas que respeitem pré-existências, os saberes locais e as dinâmicas de sobrevivência e sociabilidade enraizadas, ao mesmo tempo que se promove a implementação de infraestruturas resilientes. Pretende-se discutir que as Soluções Baseadas na Natureza, a partir de práticas de assessoria em áreas periféricas que unam os saberes técnicos aos locais são vetores de inovação sociotécnica potente. Pede-se um olhar curioso para a informalidade urbana, tal como Salazar (2006) ao discutir a complexidade urbanística da favela e seu sucesso configuracional em oposição aos processos de desenho espacial geométrico, desconectado dos lugares, resultando em espaços sem vida urbana ou comunitária; ou Holanda (2002) ao analisar a urbanidade com foco no exemplo peculiar do Paranoá Velho, em Brasília, favela hoje inexistente, mas que revelava peculiaridades espaciais reconhecíveis a bons espaços urbanos. Também Alexander (1977, 1979), cita frequentemente a “qualidade sem nome” presente nos espaços autoproduzidos ao longo do tempo pelas sociedades, reforçando que a abordagens sociotécnicas como sugeridas por Nader (2022) e praticadas no desenvolvimento deste projeto, auxiliam na emergência (fortalecimento) de características como resiliência e identidade, onde o desenho sensível ao ciclo da água se une às especificidades comunitárias e identitárias (Andrade, 2014).

Este artigo traz como metodologia principal a abordagem comparativa e simulação dos cenários produzidos no processo de planejamento territorial e desenho urbano do Dorothy Stang. Utiliza-se a Teoria da Lógica Social do Espaço (Hillier & Hanson, 1984) como leitura das dinâmicas socioespaciais impregnadas na forma urbana, bem como as técnicas de avaliação do desempenho ambiental de áreas urbanas, a partir do software ENVI-met. Com a primeira, avaliam-se as relações espaciais, os fluxos e pontos de convergência social do sistema de espaços livres e com a segunda os padrões de distribuição do verde no espaço urbano e seu impacto para as áreas de convivência, bem como todo o assentamento. As informações utilizadas na modelagem foram produzidas a partir de um processo metodológico técnico-comunitário mais extenso e complexo, envolvendo,

Levantamentos de drone e modelos digitais de terreno, leitura das Dimensões da Sustentabilidade (metodologia desenvolvida por Andrade & Lemos, 2014), avaliação de imagens históricas do assentamento para mapeamento das águas superficiais existentes, ao longo do tempo, a partir de imagem de satélite, além de oficinas de mapeamento afetivo e projeção comunitária ao longo de todas as etapas.

Resultados evidenciam a importância do uso de Soluções Baseadas na Natureza em projetos de urbanização de favelas e comunidades urbanas, aumentando o contato da comunidade com os elementos da natureza ao mesmo tempo que são mitigadas questões essenciais como a ausência de drenagem e o risco de enxurrada durante a época de chuvas. Arborização viária, sistema de jardins e parques preparados para escoamento e tratamento das águas, otimizando os vazios existentes e as áreas de preservação permanente, fornecem à comunidade e à região uma variedade de benefícios enquanto se materializa o pleno direito à cidade e a redução de riscos hidrológicos.

O estudo também enfatiza como é importante reconhecer as dinâmicas locais a partir do estudo de sua organização socioespacial, bem como da valorização dos saberes populares e identidades, permitindo o desenvolvimento de cenários que respeitam as escalas, as estruturas socioespaciais e socioambientais pré-existentes e promovem melhores condições urbanísticas. Como exemplo simbólico a valorização da área de mina de água existente que é parte da memória da comunidade e havia sido ocupada por outros grupos posteriormente à ocupação original. Acredita-se assim, ser possível uma forma de assessoria técnica que aproxime conhecimentos e envolva as comunidades na mitigação dos impactos climáticos ao mesmo tempo que produz soluções resilientes para o acesso à urbanização e na gestão dos territórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., Angel, S., 1977. *A pattern language: towns, buildings, construction*. Oxford: Oxford University Press.

Alexander, C., 1979. *The timeless way of building*. London: Oxford University Press.

Andrade, L.M.S., 2014. *Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília.

Andrade, L., Lemos, N., 2015. Qualidade de projeto urbanístico /// sustentabilidade e qualidade da forma urbana. In: Blumenschein, R., Peixoto, E., Guinancio, C. (orgs.). *Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projeto urbanístico e arquitetônico e qualidade construtiva*. Brasília: UnB; FAU, pp. 19–100.

Hillier, B., Hanson, J., 1984. *The social logic of space*. London: Cambridge University Press.

Holanda, F., 2002. *O espaço de exceção*. Brasília: EdUnB.

Neder, R.T., 2019. A gambiarra e o panóptico (ensaios CTS sobre a moralidade da tecnologia). *Lutas Anticapital*, São Paulo, Brasil.

Salingaros, N., Brain, D., Duany, A., Mehaffy, M., 2006. *Habitação social na América Latina: uma metodologia para utilizar processos de auto-organização*. Florianópolis, Brasil.

Índice de estado trófico da bacia do Apodi inserida no Eixo Norte do Projeto de Transição do Rio São Francisco

Érika Tavares Marques^{1*}, Sophia Telino Gome¹, Anthony Epifanio Alves¹,
Gérsica Moraes Nogueira da Silva², Maria do Carmo Sobral¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

² Serviço Social do Comércio, Brasil

* Autor para correspondência: erikatmbio@gmail.com

RESUMO

Introdução: O equacionamento da qualidade e disponibilidade de água tem sido o principal desafio do século para alcançar a sustentabilidade hídrica. No Nordeste brasileiro os reservatórios estão sujeitos a estiagens climáticas sazonais, com altas temperaturas, baixo volume hídrico e aumento do tempo de residência da água. Dentre os diversos fatores que influenciam a qualidade das águas do semiárido nordestino, identificou-se que os corpos d'água dessa região são utilizados, predominantemente, como receptores finais dos resíduos e efluentes gerados em seu entorno, sem tratamento prévio, bem como de fertilizantes e pesticidas utilizados nos campos agrícolas, normalmente carregados pelo escoamento superficial e pela lixiviação. Essas características resultam num grande aporte de nutrientes aos corpos d'água, principalmente de nitrogênio e fósforo, os quais, associados às altas temperaturas e forte insolação, criam condições propícias à eutrofização, comprometendo a qualidade da água em função do crescimento populacional da comunidade fitoplanctônica. Os efeitos da eutrofização podem ser estender a vários aspectos físico-químicos e biológicos dos reservatórios, podendo inviabilizar o abastecimento público devido às florações de cianobactérias com cianotoxinas. Nesse contexto, é possível avaliar o estado trófico dos recursos hídricos realizando o monitoramento da qualidade da água através de indicadores. O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias (CETESB, 2024).

O objetivo desse estudo é avaliar espaço-temporalmente o estado trófico da Bacia do rio Apodi (BHAP) durante 26 campanhas de monitoramento fornecendo subsídios para os gestores ambientais.

Metodologia: A Bacia Hidrográfica do rio Apodi (BHAP) abrange 52 municípios, está localizada na região Oeste do estado do Rio Grande do Norte (RN) e drena uma área de 14.276 km², correspondendo a cerca de 26,8% do território estadual.

Na BHAP predomina o clima semiárido. Segundo o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022), 747.114 habitantes vivem na BHAP. A bacia apresenta destaque regional, tanto em atividades de exploração de petróleo e gás natural, produção salineira e carcinicultura na planície fluvio-marinha, bem como fruticultura irrigada. As coletas das águas superficiais foram efetuadas durante os anos de 2009 e 2022 na BHAP, que faz parte do Eixo Norte do Projeto de Transposição do rio São Francisco (PISF). O Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia do Projeto Básico Ambiental 22 (PBA-22) do PISF foi elaborado de modo a atender às condicionantes apresentadas na Licença Prévia - LP nº 200/2005, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Foram monitorados os parâmetros fósforo total e clorofila-a em oito pontos amostrais: Q28 - Rio Apodi - montante do remanso do açude Angicos; Q29 - Açude Angicos; Q30 - Rio Apodi - montante do remanso do açude Pau dos Ferros; Q31 - Açude Pau dos Ferros - eixo; Q32 - Rio Apodi - município de Pau dos Ferros/RN; Q33 - Rio Apodi - remanso do açude Santa Cruz; Q34 - Açude Santa Cruz; Q35 - Rio Apodi - Pedra de Abelhas (Brejo Apodi).

A água foi coletada de acordo com o *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005). O IET foi calculado através do aplicativo disponibilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Resultados/Discussão: No período entre 2009 a 2022, constatou-se concentrações de fósforo total e clorofila-a fora dos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/ 2005. O IET na BHAP variou entre Ultraoligotrófico (39) e Hipereutrófico (82). O ponto Q28 apresentou o maior valor de trofia da bacia (82). Com relação à sazonalidade o maior IET da BHAP foi observado no período chuvoso (82) e o menor no período seco (39).

A qualidade das águas dos mananciais de uma bacia hidrográfica é resultante da interação de dois fatores principais: condições naturais e a interferência do homem (fatores antrópicos). Vale et al. (2024) registraram que a bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró apresentou um elevado nível de trofia, oscilando entre Eutrófico e Hipereutrófico na maioria dos seus valores, exceto pelos anos de 2010 e 2015, que foram categorizados em Mesotrófico. A bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró vem sofrendo constantes impactos, provenientes da lixiviação de fertilizantes e pesticidas das diversas atividades agrícolas desenvolvidas no entorno do rio; carreamento de material alóctone, além de constantes descargas de esgotos domésticos e industriais lançados em toda extensão da bacia (Oliveira *et al.*, 2009). Os problemas ambientais no município de Mossoró/RN já foram registrados em diversos estudos científicos. Dentre esses estudos, podemos citar como exemplos os realizados por Oliveira (2001), Oliveira (2005), Moura, Oliveira (2010), Moura (2012), Silva (2013), Salles (2013), Dias (2013), Santos (2016), Pinto Filho *et al.*

(2018). Têm sido frequente a ocorrência de florações com cianotoxinas, ocasionando alterações no ambiente aquático. Essas modificações alcançam diversos níveis tróficos e podem alcançar o homem, sendo problema de saúde pública (Moreira & Macedo, 2024).

Oliveira *et al.* (2020) destacaram que os dados sobre densidade de cianobactérias se mostraram quase em sua totalidade, acima das normas que preconizam os limites máximos permitidos, de acordo com Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde e da Resolução 257/2005 do CONAMA. A ocorrência desses componentes revela o risco socioambiental, tendo em vista que esses açudes são usados para abastecimento humano. O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do projeto Universal 408231/2023-8.

Conclusão: O IET na BHAP variou entre Ultraoligotrófico e Hipereutrófico 82 durante o período de estudo. Os resultados são decorrentes das condições climáticas locais associadas às atividades antrópicas realizadas na bacia. O crescimento das atividades agrícolas, aliado ao uso intensivo de água, contribuiu para a degradação ambiental, alterando a qualidade da água dos reservatórios locais. O lançamento de efluentes sem tratamento das cidades localizadas no entorno do reservatório, o aporte de matéria orgânica e sedimentos contribuem para o estado trófico da bacia. A mitigação desses impactos envolve a proteção e recuperação de áreas de vegetação nativa, como florestas ciliares e áreas de preservação permanente (APPs), sanear os municípios do entorno, uso racional de água e gestão integrada para garantir a sustentabilidade hídrica da BHAP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA - American Public Health Association, 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. American Public Health Association/American Water Works.

Brasil. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Resolução n. 357 de 18 de março de 2005. *Diário Oficial da União*, 17 mar. 2005.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2024. Apêndice D: Metodologia de cálculo do índice de qualidade das águas. In: *Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB. Available at: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/>. Accessed 20 Apr. 2025.

Dias, G.H., 2013. Identificação da vulnerabilidade socioambiental na área urbana de Mossoró-RN, a partir do uso de técnicas de análises espaciais. M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE.

Moreira, M.S.J. & Macedo, C.F., 2022. Ocorrência de florações de cianobactérias e consequências para a saúde pública no Nordeste do Brasil. *Revista Baiana de Saúde Pública*, 46(4).

Moura, M.C.F. & Oliveira, L., 2010. Breve análise dos impactos ambientais urbanos em Mossoró/RN. *Revista Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 6, pp.1–14.

Available at:

http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/76/79. Accessed 1 May 2018.

Moura, S.R.F., 2012. Mapeamento dos remanescentes florestais do município de Mossoró/RN. Specialization monograph. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Oliveira, C.S.P., 2020. Reflexões sobre o desafio ambiental: níveis de eutrofização e floração de cianobactérias na Bacia Apodi-Mossoró. *Revista Íbero-Americana de Ciências Ambientais*, 11(5), Aug–Sep.

Oliveira, J.P., 2001. Dinâmica sócio-espacial e degradação ambiental na sub-bacia do rio do Carmo. M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Oliveira, T.M.B.F., Souza, D.S. & Castro, S.S.L., 2009. Dinâmica da série nitrogenada nas águas da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró - RN - Brasil. *Eclética Química*, 34(3). <https://doi.org/10.1590/S0100-46702009000300002>

Oliveira, V.L., 2005. A realidade sócio-ambiental do perímetro urbano do rio Mossoró. M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Pinto Filho, J.L.O., Souza, R.F. & Petta, R.A., 2018. Avaliação da água para consumo humano nas comunidades rurais do campo petrolífero Canto do Amaro – CPCA, RN, Brasil. *Revista Sustentabilidade em Debate*, 9(2), pp.102–119. Available at: <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/27829/21360>. Accessed 22 Sep. 2018.

Salles, M.C.T., 2013. Análise das potencialidades e fragilidade da política urbana e ambiental do município de Mossoró (RN). M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Santos, L.A.V., 2016. Gerenciamento de resíduos em torno da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró (RN). M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Silva, A.G., 2013. Estudo da influência antrópica na qualidade da água do rio do Carmo. M.Sc. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Vale, R.A.V., Lemos Filho, L.C.A., Rodrigue Segundo, V.D., Souza, A.R. & Lima, A.P.S., 2024. Análise do índice de estado trófico da bacia do Rio Apodi-Mossoró no período de 2008 a 2016. *Revista DELOS*, 17(61), pp.1–17.

Estrutura Ecológica e Cultural Urbana: Planeamento Sustentável e Resiliência Territorial para a Cidade de Dili

Rute Sousa Matos^{1*}, Zulmira Ximenes², Valente Ferreira³, Carlos Pinto Gomes⁴

¹ Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Portugal

² Universidade Nacional de Timor Lorosae, Timor Leste

³ Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia, Timor Leste

⁴ Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Évora, Portugal

* Autor para correspondência: rsm@uevora.pt

RESUMO

Referencial Teórico: Dili, à semelhança de outras cidades timorenses e de diversas cidades asiáticas, enfrenta múltiplos desafios: entre os mais prementes estão o aumento demográfico e a elevada exposição a riscos naturais. Estes fatores agravam a vulnerabilidade da cidade, contribuindo para a sua degradação ambiental, a perda de biodiversidade e da identidade cultural. Neste contexto, torna-se urgente a adoção de medidas que salvaguardem, preservem e qualifiquem os valores ecológicos e culturais do território.

A proposta aqui apresentada fundamenta-se num modelo de planeamento urbano sensível à biodiversidade, à sustentabilidade e à preservação do património cultural. Esta abordagem tem sido explorada por diversos autores (Caldeira Cabral, 1993; Telles, 1997; Magalhães, 2007, 2013; Matos, 2011; Calhau, 2015; Matos et al., 2020; Matos, Simões e Batista, 2024), que defendem a continuidade entre cidade, periferia e espaço rural, bem como entre os espaços abertos urbanos. Tal continuidade responde às necessidades das populações, promovendo a sustentabilidade ambiental e a equidade social. Esta perspetiva encontra suporte nas principais diretivas internacionais — nomeadamente a Agenda 2030 das Nações Unidas e a New Urban Agenda (UN-Habitat III) — e está alinhada com políticas nacionais de Timor-Leste, como o Programa do Governo 2023-2028, o Plano Estratégico de Desenvolvimento de Timor-Leste 2011-2030 (PEDTL) e o Plano Geral para Redução do Risco de Desastres 2017-2030. Destaca-se ainda o Plano Nacional de Adaptação (PNA), que reconhece a Abordagem Baseada em Ecossistemas (AbE) como pilar para a adaptação às alterações climáticas, a mitigação de riscos e a promoção da paz e prosperidade sustentáveis (Qi, 2021). É neste enquadramento que propomos a materialização de uma abordagem (eco)sistémica para a cidade de Dili, através do desenvolvimento de uma Estrutura Ecológica e Cultural Urbana (EECU). Esta estrutura de planeamento multifuncional visa integrar espaços abertos, áreas sensíveis e elementos patrimoniais, promovendo a resiliência climática, a saúde urbana e uma economia mais verde e atrativa.

Metodologia: A proposta da EECU resulta de uma investigação teórica sobre as cidades contemporâneas, os espaços abertos, os espaços intersticiais (Matos, 2011), o património cultural e natural, e a multifuncionalidade da paisagem. Considera-se que a paisagem e o sistema de espaços abertos sempre desempenharam um papel fundamental na construção da cidade, na sua identidade, equilíbrio e vivência.

A estrutura ecológica, enquanto infraestrutura territorial, deve ser considerada elemento essencial de coesão urbana, complementar ao edificado, com impacto ecológico, estético, cultural, social, económico e tecnológico (Magalhães, 2001). A metodologia assenta na análise documental e num levantamento local dos espaços abertos de Dili, com base em critérios como sensibilidade ecológica, risco, biodiversidade, valor patrimonial e sociabilidade. Estes espaços são avaliados quanto ao seu potencial para integrar uma estrutura de paisagem ecológica e cultural.

Resultados: A EECU configura-se como um instrumento de planeamento de escala municipal (ou superior), que delimita e regulamenta as áreas naturais e culturais cuja proteção é essencial para a sustentabilidade territorial (Magalhães, 2007). Permite ainda orientar transformações no território de acordo com a aptidão ecológica, garantindo ocupação racional do solo e fornecendo informação crítica para a sua gestão. Sendo uma estrutura non-edificandi, promove não só a integridade dos sistemas naturais, mas também usos produtivos e de fruição: percursos pedonais e cicláveis, agricultura urbana, matas de proteção, zonas de lazer e recreio, entre outros. Por esta razão, é simultaneamente ecológica e cultural. Fazem parte da EECU as áreas que suportam os sistemas ecológicos fundamentais: linhas de água e zonas adjacentes, solos com elevado valor ecológico e agrícola, áreas de erosão, arribas, vegetação espontânea e formações geomorfológicas ou hidrogeológicas sensíveis. Estas zonas são inaptas para construção extensiva, dado que a impermeabilização do solo potencia riscos como cheias e deslizamentos (Magalhães, 2013). Incluem-se ainda os espaços abertos existentes em zonas urbanas consolidadas ou em expansão. A EECU funciona como ferramenta de reestruturação e coesão urbana, especialmente em áreas sem identidade ou qualidade de vida adequadas. A sua implementação contempla desde áreas naturalizadas até ruas arborizadas, jardins, parques, hortas, praças, largos e terreiros. Todos estes espaços, quando integrados numa rede contínua, reforçam a estrutura verde da cidade. Além dos valores ecológicos, a EECU incorpora espaços com relevância cultural e patrimonial, essenciais para a memória coletiva e a identidade local. A estrutura deve articular-se com o espaço rural envolvente, assegurando continuidade territorial (Matos et al., 2020).

Discussão e Conclusões: A proposta de EECU para Dili gera sinergias entre políticas locais e agendas internacionais, beneficiando da colaboração entre comunidades, instituições, empresas e autoridades públicas. A sua continuidade e sustentabilidade garantirão benefícios crescentes a médio e longo prazo.

Principais benefícios esperados:

- Ambientais: mitigação de riscos naturais, aumento da biodiversidade, melhoria dos serviços de ecossistema e da qualidade ambiental;
- Sociais: valorização do espaço público, promoção da saúde, inclusão, coesão social e identidade cultural;

- Económicos: atração de investimento, dinamização da economia verde, turismo sustentável e produção local de alimentos;
- Territoriais: requalificação urbana, ligação ao espaço rural, racionalização dos usos do solo;
- Políticos e técnicos: replicação de boas práticas, apoio à formulação de políticas públicas e redução da pegada ecológica urbana.

A EECU é, assim, um contributo estratégico para a construção de uma cidade mais resiliente, sustentável e justa, promovendo uma visão integrada do território, que articula natureza, cultura e sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caldeira Cabral, F., 1993. *Fundamentos da arquitetura paisagista*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.

Calhau, R., Matos, R., Lisboa, A., 2015. Greenways – an alternative mobility structure and an urban development strategy. *Proceedings of the Virtual Conference Human and Social Sciences at the Common Conference – The 3rd Human and Social Sciences at the Common Conference*, Zilina, Eslováquia.

Governo de Timor-Leste, 2021. *Plano de Adaptação Nacional de Timor-Leste: Lidando com os riscos climáticos e criando resiliência climática*. Dili: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Ministro Coordenador dos Assuntos Económicos.

Magalhães, M. (Coord.), 2007. *Estrutura ecológica da paisagem. Conceitos e delimitação – escalas regional e municipal*. Lisboa: Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista – “Prof. Caldeira Cabral”. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, ISAPress.

Magalhães, M. (Coord.), 2013. *Estrutura ecológica nacional. Uma proposta de delimitação e regulamentação*. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, ISA Press.

Matos, R., 2011. *A Reinvenção da Multifuncionalidade da Paisagem em Espaço Urbano – Reflexões*. Évora: Universidade de Évora. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Doutor em Artes e Técnicas da Paisagem.

Matos, R., Nguyen, H.T., Van Phan, T., Le Thuy, P.T., 2020. A Landscape Structure Proposal for Sustainable Development – Quy Nhon City. In: Ha-Minh, C., Dao, D., Benboudjema, F., Derrible, S., Huynh, D., Tang, A. (Eds.), *CIGOS 2019, Innovation for Sustainable Infrastructure*. Lecture Notes in Civil Engineering. Singapore: Springer, pp. 915–920. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0802-8_146

Qi, J., 2021. Como Timor-Leste utiliza o processo do Plano Nacional de Adaptação (PNA) para fortalecer sua Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE). País, Rede Global de PNA.

Ribeiro Telles, G., 1997. *Plano verde de Lisboa*. Lisboa: Edições Colibri.

UN-Habitat, 2016. *New Urban Agenda*. Quito: United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development. <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda>

United Nations, 2015. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

United Nations, 2016. *New Urban Agenda, Habitat III*. <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>

Adaptação às Mudanças Climáticas em Comunidades no Brasil: Uma análise de custo-benefício da adoção de Soluções baseadas em Natureza

Carlos Eduardo Menezes da Silva^{1*}, Claudiano C. da Cruz Neto², Liliane Hobeica³, Floriano Freaza Amoedo³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Brasil

² Universidade Federal do Recôncavo Bahiano – UFRB, Brasil

³ FFA Arquitetura, Brasil

* Autor para correspondência: carlosmenezes@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

Referencial teórico: Mais de 8 milhões de pessoas residem em áreas de risco de inundações, enxurradas e movimentos de massa em 872 municípios no Brasil (IBGE, 2022). Essa parte da população brasileira vive nas comunidades mais vulneráveis às mudanças climáticas. Em função disso, se faz necessário pensar em ações de adaptação específicas para as necessidades dessas comunidades.

A adaptação baseada na comunidade - AbC ou Adaptação direcionada a localidade (*Local Led Adaptation - LLA*) é uma abordagem à adaptação às mudanças climáticas que visa incluir as populações vulneráveis no projeto e na implementação de medidas de adaptação (Forsyth, 2017). A AbC ou *LLA* reconhece que as comunidades locais são as mais afetadas pelas mudanças climáticas e, portanto, estão mais aptas a desenvolver soluções de adaptação adequadas ao seu contexto específico (Basel *et al.*, 2020; Kumar & Saizen, 2023).

Nesse contexto ganha força a busca pelo uso de Soluções baseadas na Natureza – SbN's como estratégias de adaptação. As SbN's são intervenções que mimetizam processos naturais para enfrentar desafios socioambientais, sobretudo relacionados aos efeitos das mudanças climáticas. Estimativas globais iniciais mostram que os benefícios gerados pelas Soluções baseadas em Natureza – (SbN) para a resiliência climática são significativos. Essa estimativa em termos de danos evitados varia entre US\$ 4 e US\$65 bilhões anuais. Apesar de serem cifras consideráveis, estas estimativas são referentes aos cenários mais conservadores, pois quantificam apenas os benefícios da redução do risco climático e de desastres e não valorizam outros serviços ecossistêmicos que, em muitos lugares, proporcionam benefícios adicionais (van Zanten *et al.*, 2023). Por isso ao se avaliar projetos que utilizam SbN deve-se buscar evidenciar os benefícios gerados em termos de serviços ecossistêmicos da maneira mais ampla possível.

Por isso, embora os princípios da análise de custo-benefício (ACB) permaneçam praticamente os mesmos, a prática de realizar avaliações passou por uma transformação nas últimas duas décadas. Essas transformações foram sobretudo no que diz respeito a aplicações da ACB em projetos que têm o objetivo deliberado de melhorar o fornecimento de serviços ecossistêmicos ou ações que afetam o meio ambiente como uma consequência indireta (Atkinson & Mourato, 2008).

Assim, este trabalho teve como objetivo realizar uma Análise Custo-Benefício da proposta de implementação de Soluções baseadas em Natureza em um projeto de adaptação comunitária na cidade de Salvador na Bahia, Nordeste do Brasil.

Metodologia: O presente trabalho analisou os custos e benefícios de duas propostas de intervenção em uma comunidade. A primeira proposta condizia com o uso de soluções convencionais de engenharia para adaptação da comunidade. Para as Soluções Cinzas (SC), os benefícios foram calculados em duas etapas: a primeira focada na mitigação do risco de deslizamento, contabilizada a partir dos custos evitados relativos aos imóveis potencialmente afetados em áreas de risco. A segunda etapa envolveu o cálculo de benefícios transversais, agregando a mitigação do risco de inundação, também baseado no custo evitado (Figura 1).

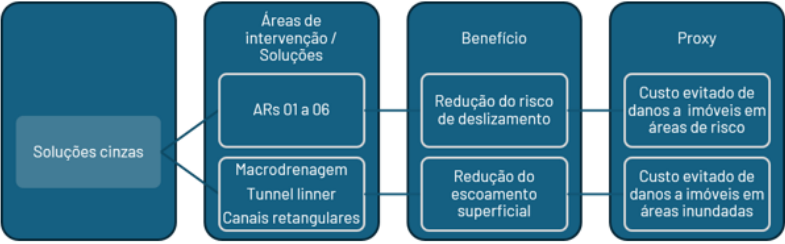


Figura 1. Fluxograma da contabilização de benefícios associados às Soluções Cinzas

Para as Soluções baseadas na Natureza (SbNs), a estimativa de benefícios também foi dividida. A mitigação do risco de deslizamento seguiu o mesmo racional das Soluções Cinza, embora com valores de intervenção distintos. A mitigação do risco de inundação também utilizou o mesmo racional das SC. Além disso, as SbNs incorporaram diversos cobenefícios transversais, calculados de forma agregada para todas as SbNs (Figura 2).

Resultados: Os resultados da ACB demonstram uma diferença significativa entre as SbNs e as SC. Para as SbNs, a análise mostrou uma relação benefício-custo positiva de aproximadamente 3,28 vezes no cenário 1 e 3,37 vezes no cenário 2. O Valor Presente Líquido (VPL) foi positivo em todas as Taxas Sociais de

Desconto (TSD) adotadas (5,71%, 8,5%, 11,40%). A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi de 16% no cenário 1 e 17% no cenário 2, superior às taxas de desconto, indicando que o projeto com SbNs é economicamente viável.

Para as Soluções Cinzas (SC), a relação custo-benefício foi inferior a 1 no cenário 1, com VPL negativo para todas as taxas de desconto, sugerindo que os custos superam os benefícios. A TIR no cenário 1 não pôde ser calculada. No cenário 2, apesar de apresentar VPL positivo a 8,5%, a TIR foi de 7,17%, menor que a taxa de desconto, tornando o projeto com SC inviável do ponto de vista financeiro, dado o tamanho da comunidade e os riscos associados a apenas parte da população.

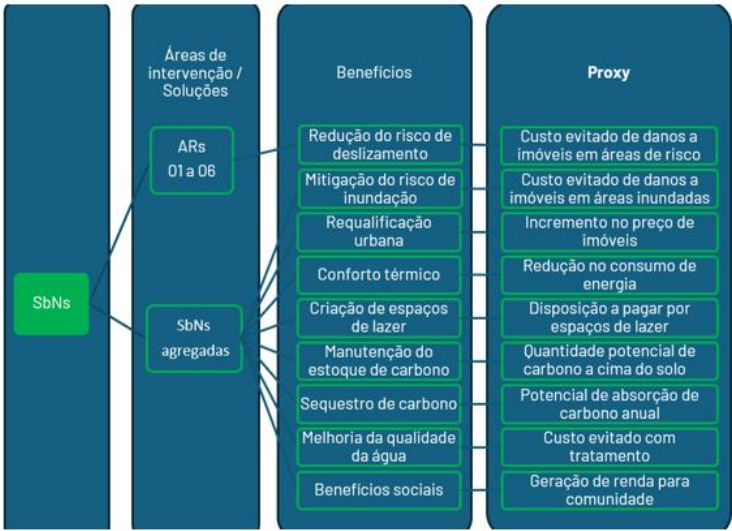


Figura 2. Fluxograma da contabilização de benefícios associados às SbNs

Conclusões: A ACB realizada, confrontando a adoção de SbNs e soluções cinzas, demonstrou que a intervenção planejada para Vila Mar constitui um investimento economicamente viável, considerando o horizonte temporal de 30 anos e as taxas de desconto adotadas na análise. Foi estimado que o benefício global da intervenção com SbN corresponde a 3,28 vezes (cenário 1) e 3,37 vezes (no cenário 2) os custos do projeto. Este cálculo considerou o objetivo primário de mitigação de risco de deslizamento e de inundação, como também os seguintes cobenefícios: provisão de áreas de lazer e sociabilização, conforto térmico,

requalificação urbana, captura e armazenamento de carbono, além da geração de renda para a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkinson, G. & Mourato, S., 2008. Environmental cost-benefit analysis. *Annual Review of Environment and Resources*, 33, pp.317–344. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.environ.33.020107.112927>.

Basel, B., Goby, G. & Johnson, J., 2020. Community-based adaptation to climate change in villages of Western Province, Solomon Islands. *Marine Pollution Bulletin*, 156, 111266. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111266>

Forsyth, T., 2017. Community-Based Adaptation to Climate Change. In: *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.602>

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2022. Censo demográfico. Available at: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>

Kumar, T. & Saizen, I., 2023. Social Innovation Perspective of Community-Based Climate Change Adaptation: A Framework-Based Study of Ladakh, India. *Water*, 15(7), 1424. <https://doi.org/10.3390/w15071424>

Van Zanten, B. et al., 2023. Assessing the benefits and costs of nature-based solutions for climate resilience: a guideline for project developers. Washington, DC: *World Bank*. Disponível: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/39811>.

Integração de políticas públicas à gestão marinho-costeira nas regiões ltraperiféricas: uma revisão sistemática da literatura

Mariana Moreira^{1,2*}, Sara Pires², Alexandra Polido², Helena Calado³

¹ MARE, Portugal

² Universidade de Aveiro, GOVCOPP, Portugal

³ Universidade dos Açores, MARE, Portugal

* Autor para correspondência: marianaamoreira@ua.pt

RESUMO

Referencial teórico: A União Europeia possui nove Regiões Ultraperiféricas (RUP): Açores e Madeira (Portugal), Ilhas Canárias (Espanha), São Martinho, Guadalupe, Martinica, Mayotte, Reunião e Guiana Francesa (França). Com exceção da última, distinguem-se por sua insularidade, dimensão reduzida, topografia e clima complexos, afastamento, segurança alimentar e dependência econômica de seus países continentais (Van Lierop, 2020; Trujillano *et al.*, 2005). Sua maioria é representada por ilhas oceânicas, que de acordo com Borges *et al.* (2009), têm vasta biodiversidade, incluindo ecossistemas peculiares e altamente vulneráveis devido às limitações territoriais. A gestão de zonas marinho-costeiras é frequentemente complexa e deve considerar aspectos físicos, naturais, sociais, econômicos, legais e administrativos (Barragán, 2014). Em territórios insulares, que abrigam comunidades isoladas, os aspectos culturais e tradicionais também devem ser considerados (Diegues, 1999). Como a política pública marinho-costeira se concentra principalmente na compreensão do contexto e na mudança do comportamento social, a participação pública é um dos elementos críticos para seu gerenciamento integrado (Barragán, *op. cit.*). Vários desafios acompanham esse enfoque, por exemplo, a dimensão dos ecossistemas precisa ser mais bem abordada e integrada às políticas. O conhecimento e as práticas tradicionais são frequentemente desconsiderados, há sistemas de governança intrincados e antagonismo entre Economia e Ecologia (Laumonier *et al.*, 2008). Os ambientes marinho-costeiros são comumente negligenciados ou perturbados por uma visão desenvolvimentista que os vê como espaços para a instalação de atividades amplas (Barragán, 2014). As ilhas sofrem influências negativas das pressões antropogênicas devido às suas especificidades e vulnerabilidades significativas (Soares, 2018; Fernandes *et al.*, 2017). Barragán (2014) afirma que efetivamente o gerenciamento de áreas marinho-costeiras não conservou os ecossistemas nas últimas décadas apesar do apoio das políticas públicas, os planos e programas não demonstraram avanço, pois não foram incluídos na agenda político-administrativa

como resposta aos problemas e conflitos de interesse e à complexidade das relações sociais e causais envolvidas. Sendo assim, entende-se que as estruturas de gestão das RUP geralmente apresentam arranjos emaranhados e que para minimizar conflitos é fundamental a adoção de estratégias que considerem a integridade dos ecossistemas marinho-costeiros, bem como da comunidade local, apoiados nas políticas públicas.

Objetivo: Este trabalho buscou levantar políticas públicas desenhadas para a gestão marinho-costeira nas regiões ultraperiféricas, com foco nas ferramentas e metodologias para sua formulação, assim como trazer para a discussão o que se tem desenvolvido, em termos científicos e práticos, de diretrizes de apoio à gestão marinho-costeira das RUP, com base na análise das políticas públicas.

Metodologia: Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, utilizando-se da seguinte equação de pesquisa na base de dados científicos *Scopus*: ("public polic" e "coast manage"). Notou-se, em pesquisas prévias com distintas chaves de busca, que não se encontram resultados satisfatórios em número e conteúdo quando adicionada à equação o termo "outermost regions" e suas variações. Assim, optou-se por procura mais abrangente, com o uso de critérios para filtrar os resultados. O fluxo da pesquisa deu-se em seis passos: 1) Busca inicial a incluir em Título, *Abstract* e Palavras-chave; 2) Refinamento dos resultados com critério de exclusão por limite temporal de 1995 a 2025, tipo de documento correspondentes a Artigos, Revisões, Livros e Capítulos de livro e que sejam publicados nos idiomas Português, Inglês ou Espanhol; 3) Disponibilidade dos documentos, considerando somente aqueles com acesso livre; 4) Escopo dos documentos, eliminando os que destoam da área temática da pesquisa, com leitura dos *Abstracts*, de modo a confirmar sua pertinência aos objetos da pesquisa; 5) Análise dos documentos; e 6) Síntese da Pesquisa, ordenados por meio da lista de verificação da declaração PRISMA 2020. Todas as fases foram assentes nas categorias de análise à luz das políticas públicas, que envolvem aspetos como atores, recursos humanos e financeiros, regras institucionais e seu conteúdo.

Resultados: Foram encontrados 206 documentos, que após aplicados os critérios de inclusão e exclusão converteram-se em um total de 16 documentos, os quais foram analisados. Todos eram artigos, publicados entre os anos de 2003 e 2024. Os dados coletados e analisados foram ordenados e descritos, trazendo relevantes contribuições para o estudo, mas igualmente revelando um tema que ausenta o cruzamento de informações acerca dos objetos, compreendendo uma lacuna por explorar. No entanto, em buscas complementares, foram achados expressivos mecanismos percorridos por Barragán (2014), que servem para identificar os conflitos entre a comunidade das RUP e os ecossistemas marinhos e o panorama das políticas públicas existentes.

Compreendem: 1. Modelo de análise de problemas para a gestão marinho-costeira, no qual são aplicadas fichas para sintetizar problemas relacionados à gestão para a conservação marinho-costeira e detalhar os mais significativos; e o quadro para sua análise, que consiste em uma representação gráfica com lógica causal relacionada aos elementos do cenário a ser preenchido com dados coletados em entrevistas e questionários; 2. Ciclo de Políticas Públicas (CPP) para o gerenciamento marinho-costeiro, um subsídio sequencial, dinâmico e desvinculado que pode ser aplicado em diferentes regiões e delineia uma proposta metodológica para iniciativas de gestão marinho-costeira, compreendendo etapas, objetivos, tarefas, atores e outros componentes; e 3. Decálogo para análise de um modelo de gestão integrada, que consiste em um padrão analítico simples com dez elementos do sistema político-administrativo e tem sua composição flexível, podendo mudar de acordo com o objeto e o foco da análise, exigindo, entretanto, uma orientação para a gestão marinho-costeira.

Conclusões: Um modelo participativo e colaborativo de gestão marinho-costeira deve ser adotado para priorizar a disponibilidade dos serviços ecossistêmicos produzidos e o bem-estar humano. A adoção de estratégias integradas firmadas em políticas públicas é essencial para minimizar conflitos e garantir a integridade dos ecossistemas e das comunidades locais.

Há espaço para aprofundar conhecimentos que reforcem as políticas públicas e métodos de análise destas, especificamente para as RUP, porém, os métodos de Barragan (2014) descritos podem ser adaptados e adotados para examinar as políticas públicas para a gestão dos ambientes marinho-costeiros das RUP.

Em estudos subsequentes podem ser aplicados a determinadas RUP para tal avaliação, como estudos de caso. A abordagem sistemática pode apoiar decisores políticos e intermediários na gestão integrada, participativa e eficiente das RUP, visando a conservação dos seus ambientes marinho-costeiros ao abranger políticas públicas mais eficazes que maximizam soluções para os impactos nestes espaços e, consequentemente, para as partes interessadas e afetadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barragán, J.M., 2014. *Política, Gestión y Litoral: una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales*. Editorial Tébar Flores, Madrid, Espanha.
- Borges, P., Azevedo, E., Borba, A., Dinis, F., Gabriel, R., Siva, E., 2009. Ilhas Oceânicas. In: Pereira, H. et al. (Eds.), *Portugal Millennium Ecosystem Assessment*. Celta, Lisboa, Portugal, pp. 461–508. Disponível em: https://www.ecossistemas.org/Capitulo_14.pdf
- Diegues, A.C., 1999. *Sociedades Insulares e Biodiversidade*. NUPAUB-USP. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/Marajo.pdf>

Fernandes, J.P., Freire, M., Guiomar, N., Gil, A., 2017. Using modeling tools for implementing feasible land use and nature conservation governance systems in small islands – The Pico Island (Azores) case-study. *Journal of Environmental Management*, 189, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.034>

Laumonier, Y., Bourgeois, R., Pfund, J.L., 2008. Accounting for the ecological dimension in participatory research and development: Lessons learned from Indonesia and Madagascar. *Ecology and Society*, 13(1). <https://doi.org/10.5751/ES-02384-130115>

Soares, M.D.O., 2018. Climate change and regional human pressures as challenges for management in oceanic islands, South Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 131, 347–355. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.008>

Trujillano, C., Font, M., Jorba, J., 2005. *As regiões ultraperiféricas da União Europeia: Indicadores para caracterizar a ultraperiféricidade*. MCRIT S.L./UCEST INTERREG IIIB, Barcelona. Disponível em: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/...>

Van Lierop, C., 2020. *Regiões Ultraperiféricas da UE*. Serviço de Estudos do Parlamento Europeu – EPRS. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pt/document/EPRS_BRI\(2020\)652030](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pt/document/EPRS_BRI(2020)652030)

Paisagens, tensões e paz: que roteiro para a sustentabilidade?

Luiz Oosterbeek

Instituto Terra e Memória, Centro de Geociências, Instituto Politécnico de
Tomar, Portugal

Autor para correspondência: loost@ipt.pt

RESUMO

Problemática: As políticas públicas na maioria dos territórios do planeta, e certamente nos países que integram a CPLP, têm vindo a orientar-se para o foco na sustentabilidade, em termos genéricos. Porém, apesar de um crescente discurso e de investimentos em torno da sustentabilidade, os indicadores considerados para a avaliação do impacto desses investimentos sugerem um falhanço recorrente face a diferentes metas que foram sendo traçadas ao longo do tempo (objetivos do milénio, protocolo de Kyoto, ODS,...). Esse falhanço decorre de diversos fatores, mas sobretudo de três: insuficiências do paradigma inicial da sustentabilidade; falta de clareza nos objetivos a atingir; inadequação das estratégias desenvolvidas. O paradigma inicial, tal como definido no relatório Brundtland de 1987 e reiterado na declaração da Cimeira da Terra em 1992, segregou o que sempre fora considerado como uma unidade indivisível, a economia das sociedades, gerando uma dificuldade teórico-metodológica, por sua vez agravada pela não compreensão da dimensão cultural, como sendo aquela que articula todas as demais.

Em termos dos objetivos, a promoção da sustentabilidade mudou de rumo na transição do milénio: tendo começado por se focar no ambiente e na ecologia, reconhecendo um lugar central às comunidades através de instrumentos como a Agenda 21, o eixo estratégico passou a ser o clima e a dimensão financeira e comercial do processo, reduzindo a relevância da ação comunitária. Essa mudança de eixo desvalorizou a importância e influência das cimeiras da Terra organizadas em cada década, em prol das COPs, com uma consequência fundamental para a mobilização das sociedades: as populações entendem que podem ter uma ação decisiva na dinâmica dos ecossistemas em que estão integradas, mas também sabem que não têm poder decisivo para alterar o clima. A deslocação de eixo teve, assim, uma dupla consequência: a criação de uma dinâmica errática que potenciou a desconfiança negacionista (e.g. “se, afinal, hoje o foco não são os ecossistemas e sim o clima, então que garantia existe de que daqui a poucos anos deixe de ser o clima?”); a alienação das comunidades em relação ao processo (i.e., “se a resolução do problema é algo que escapa a meu poder de intervenção, então não vale a pena

pensar nisso”), que se foi restringindo à mobilização de apenas alguns grupos de base multitemática (geralmente propondo estratégias sociopolíticas mais amplas e contraditórias entre si). Finalmente, as estratégias definidas, quer sob o paradigma ecossistêmico inicial quer sob o paradigma climático-energético atual, foram estruturadas em torno de metas (sistematicamente adiadas) e não de processos (que permitiriam a coresponsabilidade), gerando crescente ceticismo entre comunidades, que por sua vez alimentou o negacionismo.

Objetivos: Num quadro em que o foco das estratégias globais se desloca para as esferas da geoestratégia e da segurança, importa discutir como pode ser estruturado um rumo que permita não apenas manter a centralidade estratégica da sustentabilidade, mas relançar um processo mobilizador e participativo. Esse objetivo geral é complementado por objetivos subsidiários que correspondem aos três fatores acima mencionados: a reformulação do paradigma da sustentabilidade; a mobilização social; e a definição de uma estratégia focada em processos e não em metas (o que não é contraditório com a definição de objetivos). Os eixos da água (que emergiu do 1º ciclo das políticas de sustentabilidade) e da saúde única (que emergiu da experiência da pandemia de Covid-19) configuram dois processos mobilizadores, em ambos os casos contribuindo para a defesa da paz (sendo ela própria uma dimensão essencial da sustentabilidade).

Metodologia: A comunicação apresenta um quadro global de referência para a organização de processos de gestão integrada de paisagens, assumindo a cultura como sendo a variável estruturante desse quadro de referência e de instrumentos operacionais de gestão concreta. Tal quadro de referência estrutura-se em torno de relações estabelecidas através de amplas séries temporais entre necessidades, recursos, tecnologia, logística, acessibilidade social e diversidade cultural. O quadro de referência foi implementado em termos concretos, expondo-se a estratégia prosseguida em contextos espacialmente diversificados.

Resultados: Os estudos de caso revelam como as comunidades atuam e se mobilizam não em torno de perspectivas genéricas e teóricas, mas da percepção que têm sobre os seus contextos, ou seja, das paisagens culturais que vislumbram.

As paisagens culturais, embora dinâmicas, tendem a construir-se principalmente na caracterização de um espaço antrópico (não selvagem) com seis variáveis centrais para compensar essa limitação: poética (criação através da agência), estética (equilíbrio e homeostase), imitação (identificação e identidade), narrativa (significado), metafísica (sentido) e pragmática (recursos ou componentes utilizáveis). Estas são depois complementadas por mais duas variáveis, que, partindo dos atributos espaciais, fornecem uma dimensão temporal: tradição (a chave de leitura de valores que enquadra a interpretação das características) e transformação (o gatilho para a mudança, impulsionada pelas necessidades de adaptação).

São apresentados os resultados atingidos em diferentes contextos específicos, em diversos continentes, no âmbito da associação Apheleia de Humanidades e Gestão de Paisagens e do novo programa da UNESCO para esta temática: BRIDGES.

Conclusões: Os diferentes contextos analisados exprimem por um lado a grande diversidade dos processos de transformação orientados para a sustentabilidade, ao mesmo tempo que sugerem uma convergência global em torno de eixos que não emergem de preocupações técnicas (como a energia) mas de preocupações estratégicas relacionadas diretamente com a percepção da vida humana: a água, como necessidade fundamental; a saúde, como qualidade essencial; e cada vez mais a paz, como prioridade essencial. Uma estratégia para a sustentabilidade deve partir destas preocupações e responder às mesmas, sob pena de falhar.

Alterações Climáticas e Conservação das Espécies Silvestres de Feijões Africanos do Género *Vigna*: Um Desafio para Moçambique

Miguel Brilhante¹, Sílvia Catarino¹, Alberto Charrua², Margarida Moldão^{1,3}, Salomão Bandeira⁴, Maria M. Romeiras^{1,3,5*}

¹ Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Portugal

² Department of Earth Sciences and Environment, Faculty of Science and Technology, Licungo University, Mozambique

³ Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Portugal.

⁴ Department of Biological Sciences, Eduardo Mondlane, Maputo, Mozambique

⁵ Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c) and Change–Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

* Autor para correspondência: mmromeiras@isa.ulisboa.pt

RESUMO

Referencial teórico: Os parentes selvagens das culturas do género *Vigna* (CWRs – *Crop Wild Relatives*) desempenham um papel crucial na conservação da diversidade genética e no melhoramento de culturas, contribuindo para a segurança alimentar e a resiliência climática (Heywood *et al.*, 2007). Em Moçambique, apesar da importância destes *taxa*, existe escassez de estudos sobre o impacto das alterações climáticas na sua distribuição potencial (Brilhante *et al.*, 2023). Estudos anteriores noutras regiões africanas indicam que variáveis climáticas, especialmente a precipitação e a temperatura durante períodos críticos, influenciam significativamente a presença e adaptação destes *taxa* (e.g., Varela *et al.*, 2023). A previsão das alterações na distribuição destes recursos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação *in situ* e *ex situ*, considerando os desafios impostos pelas alterações climáticas e pelas pressões antrópicas.

Metodologia: Este estudo avaliou a adequação do habitat de seis taxa de *Vigna* CWRs em Moçambique através de técnicas de modelação da distribuição de espécies, com ênfase na modelação de conjuntos (*ensemble modelling*) (Thuiller *et al.*, 2024). Dados de ocorrência foram combinados com variáveis climáticas bioclimáticas atuais e projeções futuras para os cenários SSP2-4.5 e SSP5-8.5 em 2050 e 2090. A performance dos modelos individuais foi avaliada através de métricas como AUC e TSS, destacando o algoritmo *‘Random Forest’* como o mais

robusto. Foram integrados dados de uso e cobertura do solo (LULC) para avaliar os impactos antropogênicos na adequação do habitat. Os resultados permitiram analisar a importância relativa das variáveis climáticas e espaciais na distribuição dos *taxa*, bem como as projeções de alterações na adequação do habitat sob cenários futuros.

Resultados: A modelação indicou que as variáveis climáticas mais importantes para a distribuição dos *taxa* incluem a precipitação do mês mais quente (bio18), da estação mais seca (bio14) e da estação seca trimestral (bio17), variando conforme o taxon estudado. As áreas com maior adequação atualmente concentram-se nas regiões sul e sudeste de Moçambique, sobretudo próximas à costa. Os *taxa* *Vigna unguiculata* subsp. *dekindtiana* e *V. unguiculata* subsp. *unguiculata* apresentam as maiores áreas de habitat adequado, enquanto *V. unguiculata* subsp. *pawekiae* mostra uma distribuição restrita a pequenas manchas no norte do país. Sob os cenários futuros, a maioria dos *taxa* sofrerá declínios significativos na adequação do habitat, com perdas entre 1% e 99%, mais acentuadas no cenário SSP5-8.5. Taxa com distribuições mais restritas revelam-se os mais vulneráveis, enquanto alguns outros, como *V. unguiculata* subsp. *unguiculata*, poderão apresentar pequenas expansões temporárias. A integração dos dados LULC revelou que a pressão antrópica reduz drasticamente as áreas potenciais, especialmente para taxa mais sensíveis como *V. unguiculata* subsp. *stenophylla* e *V. unguiculata* subsp. *pawekiae*, que poderão perder mais de 80% dos habitats adequados. Os habitats prioritários para conservação foram identificados em zonas de pastagens e áreas arbustivas, enquanto áreas urbanas e corpos de água apresentam baixa adequação.

Discussão/Conclusões: Os resultados confirmam a elevada sensibilidade dos *Vigna* CWRs às alterações climáticas e à transformação do uso do solo, evidenciando a necessidade urgente de estratégias integradas de conservação. A resiliência dos *taxa* em áreas costeiras sugere que estas regiões poderão funcionar como refúgios climáticos, devendo ser prioritariamente protegidas. A limitada cobertura de habitats adequados dentro das áreas protegidas atuais, e as projeções de declínio na adequação, salientam a importância da expansão e gestão eficaz da rede de áreas protegidas, alinhada com as Áreas de Biodiversidade Chave (KBAs) (Brilhante *et al.*, 2025). Recomenda-se a combinação de conservação *in situ*, como reservas genéticas em áreas de alta adequação, com estratégias *ex situ*, como bancos de germoplasma, especialmente para taxa com distribuição restrita e vulnerável.

Por fim, reconhecem-se limitações dos modelos relacionadas com as incertezas inerentes aos dados e à ausência de variáveis bióticas e dinâmicas futuras do uso do solo, recomendando-se investigações futuras que integrem fatores ecológicos, socioeconómicos e multi-escalares para fortalecer o planeamento conservacionista (Ngarega *et al.*, 2022). Este estudo reforça a relevância dos *Vigna* CWRs para a segurança alimentar e os objetivos de desenvolvimento sustentável, destacando a

urgência de políticas ambientais e práticas de gestão adaptativa para mitigar os impactos das alterações climáticas em Moçambique.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brilhante, M., Catarino, S., Darbyshire, I., Bandeira, S., Moldão, M., Duarte, M.C., Romeiras, M.M., 2023. Diversity patterns and conservation of the *Vigna* spp. in Mozambique: A comprehensive study. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 1057785. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.1057785>
- Brilhante, M., Catarino, S., Charrua, A., Moldão, M., Bandeira, S., Romeiras, M.M., 2025. Range shifts of *Vigna* crop wild relatives under a climate change scenario in Mozambique. *Modelling Earth Systems and Environment*, 11, 309. <https://doi.org/10.1007/s40808-025-02493-x>
- Heywood, V., Casas, A., Ford-Lloyd, B., Kell, S., Maxted, N., 2007. Conservation and sustainable use of crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 121(3), 245–255. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.014>
- Ngarega, B.K., Gikonyo, F.N., Wanga, V.O., Karichu, M.J., Masocha, V.F., Gichua, M.K., Gituru, R.W., Hu, G.-W., Wang, Q.-F., Schneider, H., 2022. Threatened *Fabaceae* taxa in coastal East Africa: Current and future modelled distributions and conservation priorities. *South African Journal of Botany*, 150, 779–788. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.08.033>
- Thuiller, W., Georges, D., Engler, R., Breiner, F., Lafourcade, B., Patin, R., Blancheteau, H., 2024. Package “biomod2”. *Ensemble Platform for Species Distribution Modeling*. Version 4.2-5-2. Available at: <https://cran.r-project.org/web/packages/biomod2/biomod2.pdf>
- Varela, D., Romeiras, M.M., Silva, L., 2023. Present and future distribution of *Faidherbia albida* in Cabo Verde as revealed by climatic modelling and LULC analysis. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1057852. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1057852>

Passado, Presente e Futuro da Transumância em Portugal

Luís Carreira dos Santos^{1,2,3*}, Vasco. Lopes⁵, P. Pires⁴

¹ Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

² Unidade Departamental de Arqueologia, Conservação e Restauro, Portugal

³ Centro de Geociências, Portugal

⁴ Instituto Politécnico da Guarda, Portugal

⁵ Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

* Autor para correspondência: lsantos@ipt.pt

RESUMO

A transumância é uma prática ancestral de gestão sazonal de animais que remonta ao período Neolítico. No contexto da Península Ibérica, esta tradição foi amplamente implementada, onde os verões quentes e secos favoreciam o pastoreio em regiões montanhosas. Em Portugal, os registos desta prática datam de tempos pré-históricos, atingindo o seu auge durante o período medieval. Apesar do desaparecimento das rotas de longa distância no final do século XX, a transumância ainda persiste em áreas montanhosas, sob a forma de pequenos deslocamentos de rebanhos de ovelhas e cabras, denominados transterminância. O último grande movimento transumante registado ocorreu em 1999, na Serra de Montemuro. A transumância em Portugal está profundamente ligada ao contexto ibérico, refletindo uma homogeneidade natural, histórica, cultural e política. Na Europa Mediterrânica, esta prática é caracterizada por um modo de vida pastoril baseado na mobilidade e adaptado às condições climáticas da região. Durante o verão, as pastagens secas das terras baixas levam os pastores a procurar pastos frescos nas montanhas, enquanto no inverno, a neve nas alturas obriga os rebanhos a descer para os vales e planícies. Este ciclo agro-pastoril deu origem a assentamentos peculiares e a uma densa rede de rotas que dinamizavam as regiões montanhosas. A geografia e o clima da Península Ibérica desempenharam um papel fundamental na transumância. O maciço ibérico, formado há cerca de 310 milhões de anos, apresenta uma diversidade geológica e morfológica que o torna uma das regiões mais montanhosas da Europa. O clima, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, varia de semiárido a oceânico, influenciando diretamente a distribuição das pastagens (Peel *et al.*, 2007). A Serra da Estrela, por exemplo, é um destino ideal para a transumância de verão devido às suas condições climáticas únicas, resultantes da altitude e da proximidade com o mar. Em Portugal, a transumância pode ser classificada em diferentes tipos, incluindo movimentos ascendentes (verão) e descendentes (inverno), além de padrões

oscilantes ou pendulares, onde os rebanhos se deslocam entre altitudes médias. A transumância vertical, predominante no país, envolvia o deslocamento de rebanhos das terras baixas do Alentejo, Idanha e Baixo Mondego para as pastagens de montanha da Serra da Estrela e Montemuro no verão, e o caminho inverso no inverno. Estes movimentos eram meticulosamente planeados, com rotas bem conhecidas como "canadas", que muitas vezes coincidiam com antigas vias romanas.

A Serra da Estrela e a Serra de Montemuro destacavam-se como os principais destinos transumantes (Carvalho & Tente, 2023). A Estrela, devido ao seu vasto tamanho e proximidade com a Espanha, era particularmente favorecida, com rotas que se estendiam até Ourique, Marão, Trás-os-Montes, Idanha e Baixo Mondego (Carvalho & Marques, 2020). Já a Montemuro, embora menos extensa, era um destino importante para rebanhos provenientes das encostas norte da Estrela (Chambino, 2014). A última rota de longa distância registada em Portugal foi precisamente para a Serra de Montemuro, em 1999, marcando o fim de uma Era (Carvalho & Marques, 2020).

A transumância não era apenas uma prática económica, mas também um fenómeno social e cultural profundamente enraizado nas comunidades rurais. A chegada e partida dos rebanhos eram celebradas com festividades que incluíam música, dança e gastronomia tradicional, fortalecendo os laços comunitários. Os pastores, conhecidos como "maiorais", desempenhavam um papel central na organização dos rebanhos, enquanto os "almocreves" garantiam o transporte logístico e alimentação. A religião também estava intimamente ligada à transumância, com datas como o Dia de São João (24 de junho) a marcar o início dos deslocamentos de verão (Trindade, 1965; Cordeiro, 2010). Além disso, a transumância era essencial para a produção de lã, diferenciando-se dos rebanhos sedentários, destinados principalmente à produção de carne e leite. Esta prática não apenas sustentava as economias locais, mas também moldava a paisagem e a identidade cultural das regiões montanhosas, deixando um legado que persiste até aos nossos dias, na memória coletiva.

O declínio da transumância em Portugal foi impulsionado por uma série de fatores políticos, económicos e sociais. No século XIX, as ideias liberais sobre a propriedade privada e a abolição dos direitos de pastoreio em terras comunais, os baldios, levaram a uma transformação drástica da paisagem, favorecendo a agricultura e a florestação. A criação dos Serviços Florestais em 1886 e a posterior implantação do Regime Florestal resultaram no reflorestamento de áreas tradicionalmente usadas para pastoreio, reduzindo ainda mais as rotas transumantes (Oliveira & Silva 1999; Mohíno-Cruz, 2019).

No século XX, a industrialização e o êxodo rural aceleraram o desaparecimento da transumância. A população rural envelheceu, e a profissão de pastor perdeu

atrativo para as gerações mais jovens (Oliveira & Silva, 1999). O desenvolvimento de novas tecnologias, como o transporte de gado por camiões e a introdução de fertilizantes químicos, eliminou a necessidade de deslocação sazonal. Por outro lado, as políticas agrícolas da União Europeia, como a Política Agrícola Comum (PAC), priorizaram a agricultura intensiva em detrimento das práticas pastoris tradicionais.

Atualmente, a transumância em Portugal está restrita a eventos folclóricos e turísticos que celebram a memória desta prática. No entanto, há um crescente reconhecimento dos benefícios ecológicos e culturais da transumância, especialmente no contexto das alterações climáticas e do aumento dos incêndios florestais. A prática extensiva de pastoreio pode contribuir para a redução do risco de incêndios, a promoção da biodiversidade e o bem-estar animal, alinhando-se com as tendências contemporâneas de sustentabilidade. O turismo surge como uma oportunidade para revitalizar a transumância, integrando-a em rotas culturais e ecológicas (Javier & Burgos, 2007; Manzano & Casas, 2010; Silva, 2010). A Serra da Estrela, com a sua rica herança pastoral e atrativos naturais, é um local ideal para o desenvolvimento de iniciativas que combinem tradição e inovação. A transumância em Portugal é um testemunho da adaptação humana ao meio ambiente e da riqueza cultural das comunidades rurais. Embora a sua prática em grande escala tenha desaparecido, o seu legado permanece vivo na memória coletiva e na paisagem. O futuro desta tradição dependerá da capacidade de a integrar em estratégias modernas de gestão territorial, turismo sustentável e políticas agrícolas que valorizem a diversidade e a resiliência dos ecossistemas. Revitalizar a transumância não apenas honraria o passado, mas também contribuiria para um futuro mais equilibrado e sustentável para as regiões montanhosas de Portugal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, A.F., Tente, C., 2023. Orlando Ribeiro's work on transhumant pastoralism in north-central Portugal: Guidelines for a research project on ethno-history and archaeology. *Historia Agraria*, 89, 7–33. <https://doi.org/10.26882/histagra.089e02t>
- Carvalho, R., Marques, T.P., 2020. Paisagem cultural de transumância: A rota da Serra da Estrela para as campinas de Idanha. *Cem – Cultura, Espaço & Memória*, 11, 24–44. <https://doi.org/10.21747/2182109711/cema1>
- Chambino, E., 2014. A transumância nas campanhas da Idanha. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236839500>
- Cordeiro, M.J.L., 2010. Rota da Lã – Translana: uma obra de referência sobre o património da indústria de lanifícios. Disponível em:

<https://www.ubimuseum.ubi.pt/n01/docs/ubimuseum-n01-pdf/CS3-cordeiro-jose-manuel-lopes-rota-da-la.pdf>

Javier, F., Burgos, A., 2007. Trashumancia y turismo en España. *Cuadernos de Turismo*, 20, 27–54.

José Lagos Trindade, M., 1965. Alguns problemas do pastoreio em Portugal nos séculos XV e XVI. *Instituto de Alta Cultura. Do Tempo e da História*, 1, 113–134.
<http://hdl.handle.net/10451/38469>

Manzano Baena, P., Casas, R., 2010. Past, present and future of transhumance in Spain: Nomadism in a developed country. *Pastoralism*, 1(1).
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12253130>

Mohíno-Cruz, A., 2019. Jovellanos, Mesta y crisis trashumante. *Cuadernos Jovellanistas*, 13, 75–107.

Oliveira, A., Silva, F., 1999. Transumância: uma forma de pastoreio em vias de extinção. *Millenium: Journal of International Studies*, 13.

Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1633–1644.
www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007

Silva Nunes, F.M.P., 2010. Proposta de criação de um produto turístico a partir das marcas da transumância. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Évora.

Comunidades Pesqueiras Artesanais: A Difícil Tarefa do Enfrentamento ao Racismo e Injustiças Ambientais

Vanice Santiago Fragoso Selva*, Edvania Torres, Ana Lúcia Bezerra Candeias, Maria do Carmo Martins Sobral, Gilberto Gonçalves Rodrigues, Maria de Jesus de Brito Leite

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

* Autor para correspondência: vanice.selva@ufpe.br

RESUMO

As denominadas comunidades pesqueiras ou de pesca artesanal, são formadas por homens e mulheres que fazem a captura e desembarque de diferentes espécies aquáticas e, como destaca Diegues (1988), “trabalham sozinhos e/ou utilizam mão-de-obra familiar ou não assalariada, explorando ambientes ecológicos limitados através de técnicas de reduzido rendimento relativo e que destinam sua produção, total ou parcial, para o mercado” nos moldes da pequena produção mercantil. Se distribuem no território brasileiro de forma adaptativa nas áreas marítimas e nas coleções hídricas representadas, por rios, lagos, mangues, lagoas, cujas pescarias são influenciadas por diversos fatores e mais especificamente por uma política gerencial histórica que pouco contribuiu para estabilidade de governança na gestão pesqueira artesanal e, segundo destaca Cordell (1989) ao longo do tempo sofreram um processo de marginalização. Para além da deficiência de políticas sociais e econômicas que possam assegurar as suas práticas culturais, a sua soberania alimentar, a sua manutenção enquanto comercializadores da sua produção são afetadas pelo racismo e injustiças ambientais. São em geral comunidades vulneráveis do ponto de vista social e econômico. Parte significativa dessas comunidades pesqueiras no litoral Oriental da região Nordeste do Brasil foram fortemente impactadas pelo derramamento de óleo no ano de 2019 desestabilizando toda a dinâmica da prática cultural da pesca principalmente na Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia e agravada pelo impacto do Corona vírus.

O Decreto n. 6.040 de 2007 da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais do Brasil, define os povos e comunidades tradicionais, nos quais estão inseridos os pescadores, como “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela

tradição”.

Os chamados pescadores, receberam uma definição mais específica e mais atenção com a Lei 11959 de 2009 que regula a atividade pesqueira cujo objetivo é “o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades”. Com base no disposto na referida Lei, o Decreto n. 11.626 de 2023, instituiu o Programa Povos da Pesca Artesanal, “com a finalidade de elaborar e implementar políticas públicas e estabelecer agenda de ações prioritárias, construída de forma participativa, destinadas à defesa, à promoção e ao fortalecimento das comunidades pesqueiras artesanais no território nacional”. Entre as ações definidas no Artigo 4º do Decreto no item “IX. Promover e articular ações que contribuam para o fortalecimento do patrimônio sociocultural dos povos da pesca artesanal” é destacado no parágrafo § 1º que serão “priorizadas as regiões com maior quantitativo de pescadoras e pescadores artesanais e maior vulnerabilidade social, a fim de assegurar o seu acesso inclusivo e equilibrado entre as regiões do País”. É com base no exposto que aponta-se neste trabalho, parte da pesquisa Petróleo e os povos da pesca artesanal: enfrentando o racismo e a injustiça ambiental, resultado de um Termo de Execução Descentralizado emitido pela Secretaria Nacional de Pesca Artesanal do Ministério da Pesca e Aquicultura direcionado à Universidade Federal de Pernambuco para o desenvolvimento de Pesquisa-ação e extensão universitária voltada às comunidades pesqueiras artesanais e geração de subsídios para a reconstrução do Programa Nacional de Extensão Pesqueira. O objetivo do Programa é “Elaborar e implementar políticas públicas de proteção aos recursos e práticas culturais e socioambientais sustentáveis em comunidades de pesca artesanal no litoral de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Especificamente, apresenta-se resultados iniciais de diagnóstico de comunidades pesqueiras a fim de reunir informações para conhecimento das atividades locais, anseios, necessidades, objetivos e assim potencializar o que já vem sendo realizado nas comunidades e o que pode ser ampliado e melhorado no que diz respeito à melhoria da qualidade de vida, a ampliação dos saberes locais e conhecimento já existente dos pescadores e pescadoras.

Para a realização do diagnóstico, foram selecionadas comunidades pesqueiras que direta e indiretamente estão dentro de áreas protegidas pelo poder público federal e estadual ou no seu entorno mais próximo distribuídas no Estado de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Na primeira fase da pesquisa, seguindo a pesquisa bibliográfica, a apresentação do projeto nas comunidades, contatos locais para o envolvimento direto de pescadores na execução, foram realizadas atividades denominadas de oficinas participativas para a construção de um Modelo de Governança Multinível (MGM) de comunidades de pesca tradicional utilizando-se a Análise de Constelação (Cluster Analysis ou Constellation Analysis) por ser

instrumento inovador de planejamento que objetiva elucidar, sistematizar e integrar o conhecimento de várias instituições e atores participantes num processo comum e visualizado. Na aplicação da análise constelação foram definidos quatro grupos de elementos inter-relacionados para levantamento de informações: a) *atores* (indivíduos e organizações), b) *elementos técnicos* (equipamentos, infraestruturas), c) *símbolos* (leis, conceitos) e d) *elementos naturais* (ar, água e suas interfaces) (Schon, *et al.* 2007). O tipo de relação entre estes elementos foi descrito para detectar, conflitos ou opções para cooperação com o propósito de identificação, mapeamento e análise dos instrumentos de gestão e governança existentes e/ou potenciais para fazer frente às pressões atuais relacionadas aos múltiplos usuários.

Foram seguidas 3 (tres) etapas em 5 (cinco) comunidades pesqueiras das 9 (nove) comunidades selecionadas para a realização do projeto: Associação de Marisqueiras de Sirinhaém, Associação da Comunidade Quilombola Engenho Siqueira; Comunidade de Vila Velha (em Pernambuco); Comunidade Barra de Camaragibe; Comunidade do Pontal do Peba (em Alagoas).

1. Apresentação e contextualização: apresentação da metodologia e objetivos da oficina, destacando a importância da participação ativa dos membros da comunidade.
2. Organização e relação entre os elementos: distribuição de tarjetas para grupos de participantes para registros de dos temas/ fatores e posterior construção de diagrama visual evidenciando as conexões entre os fatores levantados.
3. Reflexão sobre estratégias e soluções: Com base no mapa construído, foi feita discussões sobre as ações potenciais para fortalecer as capacidades locais e enfrentar os desafios identificados.

Os principais resultados das oficinas apontam para a fragilidade econômica da cultura pesqueira; a vulnerabilidade social a que estão as comunidades estão submetidas sem a garantia do futuro da pesca artesanal; relações conflituosas entre elementos do quadro natural no que diz respeito ao acesso a água de boa qualidade, degradação dos recursos ambientais, entre os equipamentos técnicos e elementos simbólicos necessitando de legislação que garanta as necessidades da pesca artesanal e entre diferentes atores.

Como problemáticas gerais e comum entre as diferentes comunidades, os resultados apontam questões fundamentais que necessitam de atenção para o planejamento de ações presentes nas comunidades como a turistificação das áreas litorâneas, o ordenamentos e atendimento básico no que diz respeito à necessidade de infraestrutura geral, cursos profissionalizantes para outro tipo de renda na época de defeso articulando e potencializando programas e projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordell, J., 1989. Social marginality and sea tenure in Bahia. In: Cordell, J. (ed.). *A sea of small boats*. Cambridge: Cultural Survival, pp. 139–166.

Diegues, A.C.S., 1988. Formas de organização da produção pesqueira no Brasil: alguns aspectos metodológicos. In: Diegues, A.C.S. (org.). *II Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil - Coletânea de Trabalhos Apresentados*. São Paulo: USP, pp. 1–39. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/II%20Encontro%20Julho%201988.pdf> [Acesso em maio 2025].

Relocation of a Panamanian Coastal Community due to Sea Level Rise

Daniel Suman

University of Miami, USA

To whom correspondence should be addressed: (dsuman@earth.miami.edu)

ABSTRACT

Gardi Sugdub is an island community located several kilometers adjacent to the Caribbean coast in Panama. In 2024 the community underwent the first relocation of an entire community due to sea level rise in Panama and perhaps in Latin America (Gálvez, 2024; Mahtani, 2024; Samaniego, 2024; The Guardian, 2024). The experience is a case study of the risks and possible benefits of adaptation to sea level rise and climate change in coastal communities. The relocation raises many questions about the vulnerability of the community before and after the move to the mainland.

Prior to the relocation, Gardi Sugdub was inhabited by 1,300 Guna People who enjoy political autonomy over some 2,400 km² of land along the Caribbean Coast in northeastern Panama (Gunayala Comarca). The local economy is based on subsistence fishing and agriculture, but today tourism and sale of traditional handicrafts (molos) play ever more significant roles. Elevations on the island are less than 1 meter which led to concerns about increased flooding due to rising sea levels.

Recent studies report that sea levels in the Caribbean rose between 1993-2019 about 3.40 mm/year. Moreover, during the past 2 decades, sea levels increased by 67% to 6.15 mm/year (Maitland *et al.*, 2024). Projections for sea level rise by 2100 in the region range from 0.47 to 0.87 m, suggesting that most islands inhabited by the Guna will disappear by the end of the century (NASA, 2025).

The proposal to relocate Gardi Sugdub to the mainland dates from 2010 when two local leaders introduced the idea. Motives for relocation included overpopulation, sea level rise and subsequent flooding of the low-level island, and the desire to have larger houses and improved services. Construction of the new village, named Isber Yala, required more than 10 years. In June 2015, the Ministry of Housing and Land Use Planning (MIVIO) agreed to construct 300 houses on the mainland site located about 2 km inland. Some US\$10 million were destined for the construction of 300 modest houses (41 m²) under MIVIO's program of "Techos de Esperanza" ("Houses of Hope"), a national program of standardized low-income housing. The actual location of the community finally occurred in early June 2024.

I visited the community several times during the years prior to and after the relocation with a delegation of the Panamanian Defensoría del Pueblo (Human Rights Ombudsman). Our delegation conducted a rapid survey with 41 adults from different households in Gardí Sugdub. In addition to asking some background demographic information, the survey requested interviewees' perceptions about relocation to the mainland – reasons for the move, concerns and potential impacts of the relocation, and the fairness of the relocation process itself.

Our investigations highlighted a lack of institutional coordination and communication among the different institutions of the national government. With responsibility for construction of Isber Yala, MIVIOT was the primary national actor. However, distinct components that were central to the success of the new community, the Model School and the Health Center, were led by the Ministries of Education and Health, respectively. Both these projects experienced serious delays and, in the case of the Health Center, complete abandonment. The lack of coordination of these three critical components of the new village was evident.

Relocation must improve the wellbeing of the displaced community and include the community as a central actor in all stages of the relocation process. The push factors for the relocation of Gardí Sugdub were principally flooding/sea level rise and overcrowding. The pull factors were improved services infrastructure, including water, electricity, housing, education, and health facilities. The abandonment of the Health Center near Isber Yala certainly indicated a failure to improve that service. To date, the other services do not function completely, and therefore, we question whether the wellbeing of relocated residents will have improved. Proper functioning of infrastructure in Isber Yala remains problematic and could lead to increased dissatisfaction with the relocation, as well as adverse public health and environmental impacts.

Potential loss of traditional culture - both material and immaterial - is a real possibility (Galindo & Garcia, 2025). The community is moving from a maritime to a terrestrial space and will lose the daily contact with the sea. Fishing, boat construction, navigational skills, and maritime traditions might be impacted. Diets might see a shift away from seafood. If multigenerational families cease living under the same roof, familiar relationships could be altered. The urban layout of Isber Yala that is not the traditional Guna use of space or building materials could affect interpersonal relationships in numerous ways. Isber Yala minimizes the risk of flooding from sea level rise and overcrowding. However, the broader cultural and environmental risks from the relocation were insufficiently addressed.

Gardí Sugdub and Isber Yala are a pilot case for relocation for other communities in the Gunayala Comarca, Panama, Latin America, as well as low-lying coastal areas throughout the world. It is important to learn from some of the mistakes

from this first experience, and also, important to address the remaining challenges to maximize the benefits of this relocation.

REFERENCES

- Galindo Delgado, L. & Garcia Sanchez, F., 2025. Island communities and sea level rise: Resettlement and maladaptation, the Kuna people of Isberyala, Panama. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 119, 105313. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105313>
- Gálvez, Z.A., 2024. Migrantes climáticos o la reconquista de las costas. *La Estrella de Panamá*, 7 June. Available at: <https://www.laestrella.com.pa/opinion/columnistas/migrantes-climaticos-o-la-reconquista-de-las-costas-AD7599020>
- Mahtani, N., 2024. Expulsados por el mar: Los primeros refugiados climáticos reubicados en América Latina. *El País*, 9 June. Available at: <https://elpais.com/america-futura/2024-06-09/expulsados-por-el-mar-los-primeros-refugiados-climaticos-reubicados-de-america-latina.html>
- NASA, 2025. Sea Level Projection Tool. Available at: <https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool>
- Samaniego, C.A., 2024. Isber Yala: nuevo hogar para 300 familias guna desplazadas por el cambio climático. *La Prensa*, 27 May. Available at: <https://www.prensa.com/sociedad/isber-yala-nuevo-hogar-para-300-familias-guna-desplazadas-por-el-cambio-climatico/>
- The Guardian, 2024. Panama's Guna people forced to move as the sea swallows their island – in pictures, 6 November. Available at: <https://www.theguardian.com/global-development/gallery/2024/nov/06/panama-guna-people-forced-to-move-as-the-sea-swallows-their-island-in-pictures>

Agricultura Familiar em São Tomé e Príncipe: Sustento, Sustentabilidade e Superação da Pobreza

Gilkson Tiny^{1*}, Maria Raquel Lucas², Pedro Damião Henriques³, Ana Marta-Costa⁴

¹ MED (Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development) & CHANGE (Global Change and Sustainability Institute) and CETRAD (Centre for Transdisciplinary Development Studies), University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

² MED (Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development) & CHANGE (Global Change and Sustainability Institute) and Department of Management, University of Évora, Portugal

³MED (Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development) & CHANGE (Global Change and Sustainability Institute) and Department of Economics, University of Évora, Portugal

⁴ CETRAD (Centre for Transdisciplinary Development Studies), Department of Economics, Sociology and Management, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

* Autor para correspondência: gilmtiny@hotmail.com;

RESUMO

Além de gerar rendimentos e contribuir para garantia da Segurança Alimentar e Nutricional, a agricultura familiar é também um elemento estratégico de desenvolvimento sustentado nos três pilares da sustentabilidade (Elkington,1994) e um dos maiores geradores e detentores da biodiversidade agrícola mundial (Soares *et al.*, 2018; FAO 2019; dos Santos *et al.*, 2021). A agricultura familiar constitui o principal eixo da produção agroalimentar e da segurança alimentar em São Tomé e Príncipe (STP), respondendo por cerca de 99% das explorações agrícolas no país (Tiny *et al.*, 2022). Embora seja uma atividade vital para a subsistência das famílias rurais, enfrenta numerosos desafios, como a baixa produtividade, a ausência de mecanização, a escassez de fatores de produção, a informalidade e o envelhecimento dos produtores. Este artigo tem como objetivo caracterizar os sistemas agrários familiares nos sete distritos do país e avaliar os seus impactos nos agregados familiares, nas comunidades e nos territórios, com base nos três pilares da sustentabilidade: o económico, o social e o ambiental. Parte-se do problema de investigação sobre a sustentabilidade desses sistemas e a sua capacidade de gerar rendimento suficiente para ultrapassar a linha da pobreza, numa realidade em que cerca de 66,2% da população vive em condições de

pobreza (Tiny *et al.*, 2022). A investigação adotou uma abordagem de métodos mistos, combinando metodologias qualitativas e quantitativas, ancoradas num paradigma pragmático (Clark & Creswell, 2017; Almalki, 2016). Foram utilizados inquéritos por questionário aplicados a 50 agricultores familiares em 24 freguesias dos sete distritos de STP, grupos focais e análise documental. As variáveis observadas incluíram tipos de culturas, produção de animais, área cultivada, custo de mão-de-obra, uso de tecnologia, despesas e rendimentos, além de dados sociodemográficos como idade, género e escolaridade dos inquiridos, custos de produção, rendimento total e sustentabilidade das atividades. Os resultados revelam que a agricultura familiar santomense se caracteriza por uma grande diversificação produtiva. Foram identificadas 33 culturas vegetais, destacando-se a banana, o cacau, o milho, a batata-doce, o feijão, a mandioca, o tomate, o café e diversas hortícolas (abacaxi, couve, cenoura, alface, entre outras). No domínio pecuário, prevalece a criação de galinhas, porcos, caprinos e patos, com destaque para o uso maioritário de mão-de-obra familiar (83,74%), o que evidencia o papel central da família na força de trabalho agrícola referido na literatura (FAO, 2014; Kamutali *et al.*, 2020). As explorações possuem áreas pequenas, variando entre 700 m² e 8.000 m², o que confirma o caráter de subsistência da atividade. O sistema de produção é predominantemente manual, com baixa utilização de tecnologia, e depende de ferramentas básicas (enxadas, regadores, facões, entre outros). O custo total de produção dos agregados familiares foi estimado em 842.227 STD, considerando despesas com mão-de-obra (familiar e contratada), insumos, produção animal e despesas fora da exploração (como saúde, energia, transporte e alimentação). O rendimento bruto total alcançado foi de 1.052.871 STD, oriundo da venda da produção agrícola (613.354 STD), da produção animal (406.850 STD) e de atividades complementares.

A análise dos dados permitiu identificar que, apesar das limitações estruturais, a agricultura familiar santomense gera excedentes financeiros, cobrindo os custos e assegurando certo grau de rentabilidade para os agregados familiares. Em termos sociais, observou-se um predomínio de agricultores com baixo nível de escolaridade — 70% possuem até o segundo ciclo do ensino básico — uma distribuição de idade com 82% dos inquiridos entre 30 e 50 anos e o trabalho agrícola envolvendo amplamente todos os membros da família, incluindo mulheres e jovens. Essa configuração reforça o papel da agricultura como meio de vida e espaço de reprodução social, mas também alerta para a necessidade de políticas públicas que estimulem a permanência de jovens no campo, dado o risco de abandono agrícola. Apesar das dificuldades estruturais, a agricultura familiar revelou resiliência económica e papel crucial no combate à pobreza rural.

Do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, o estudo identificou práticas agrícolas predominantemente tradicionais, com baixa adoção de químicos, o que

pode representar uma oportunidade para o fortalecimento de sistemas agroecológicos. Contudo, a ausência de práticas sistematizadas de conservação do solo, rotação de culturas ou manejo sustentável da água limita o aproveitamento pleno do potencial ambiental da agricultura familiar (Soares *et al.*, 2018; Béné *et al.*, 2019). O estudo contribui para a construção de uma base empírica sobre os sistemas agrários em STP, num contexto em que inexistem estudos científicos abrangentes sobre o tema. Ele também reforça a centralidade da agricultura familiar para o desenvolvimento rural sustentável, ao relacionar segurança alimentar, geração de rendimento e coesão territorial. Recomenda-se a implementação de políticas públicas direcionadas, como programas de formação técnica, crédito rural, infraestrutura de comercialização e associativismo, bem como a valorização de produtos locais e circuitos curtos de comercialização (Fantini *et al.*, 2018; Grisa & Porto, 2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almalki, S., 2016. Integrating Quantitative and Qualitative Data in Mixed Methods Research—Challenges and Benefits. *J. Educ. Learn.*, 5(3), pp.288–296.

<https://doi.org/10.5539/jel.v5n3p288>

Béné, C., Oosterveer, P., Lamotte, L., Brouwer, I.D., de Haan, S., Prager, S.D., Talsma, E.F. & Khoury, C.K., 2019. When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. *World Dev.*, 113, pp.116–130.

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.011>

Clark, V.L. & Creswell, J.W., 2017. Designing and Conducting Mixed Methods Research. SAGE Publications.

dos Santos Figueiredo Salgado, R.J., de Souza, W.J. & Ferreira, M.A.M., 2021. Compra institucional de produtos da agricultura familiar: Avaliando a execução do Programa de Aquisição de Alimentos pelas universidades federais. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 60(Special Issue). <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.248030>

Elkington, J., 1994. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *Calif. Manage. Rev.*, 36(2), pp.90–100.

<https://doi.org/10.2307/41165746>

FAO, 2014. The State of Food and Agriculture: Innovation in family farming. Rome: FAO. Available at: <http://www.fao.org/3/a-i4040e.pdf>

FAO, IFAD, WFP & UNICEF, 2019. The state of food security and nutrition in the world 2019: safeguarding against economic slowdowns and downturns. Available at: <https://www.unicef.org/media/55921/file/SOFI-2019-full-report.pdf>

Fantini, A., Rover, O.J., Chiodo, E. & Assing, L., 2018. Agroturismo e circuitos curtos de comercialização de alimentos orgânicos. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 56(3), pp.517–534. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560310>

Grisa, C. & Porto, S.I., 2022. Food policies and sectorial referentials in the Brazilian trajectory. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 61(3), e259390. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.259390>

Kamutali, A., Henriques, P.D., Lucas, M.R. & Marta-Costa, A., 2020. Agricultura familiar no Huambo: uma abordagem da sustentabilidade económica e social para superar a pobreza. In: Vila, N.A. & Brea, J.A.F. eds. *La Economía Empresarial. Aportaciones Científicas para su Desarrollo. Libro de Resúmenes del XXII Seminario Hispano-Luso de Economía Empresarial*, Universidade de Vigo, Ourense (Espanha), pp.115. ISBN: 978-84-09-25122-3.

Soares, K.R., da Silva Ferreira, E.E.S., Seabra Junior, S. & da Silva Neves, S.M.A., 2018. Extrativismo e produção de alimentos como estratégia de reprodução de agricultores familiares do assentamento seringal, Amazônia meridional. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 56(4), pp.645–662. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560406>

Tiny, G., Lucas, M.R., Henriques, P.D. & Marta-Costa, A., 2022. Family Agriculture, Sustainable Development and Ethnographic Linear Programming - A Review. *Int. J. Hort. Agric. Food Sci.*, 6(3), pp.1–8. <https://doi.org/10.22161/ijhaf.6.3.1>

Agradecimentos: Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/04011/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04011/2020>) e UIDB/05183/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/05183/2020>; <https://doi.org/10.54499/LA/P/0121/2020>). O financiamento foi adicionalmente fornecido pela FCT ao abrigo do projeto de investigação com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/PRT/BD/154669/2022>.

Proposta Metodológica para avaliação de geossítios do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros

Sónia Silva Victória^{1,2*}, Luís Carreira dos Santos^{1,2,3,4}, Vasco Augusto Amaro Lopes^{2,5,6}, María Guillermina Díaz⁷, Javier Oropeza⁷

¹ CIDLOT, FCT, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde

² CGEO – Centro de Geociências, Universidade de Coimbra (CGEO/FCT/UC), Portugal

³ Department of Archaeology, Conservation Restoration and Heritage, Tomar, Portugal

⁴ TECHN&ART – Technology, Restoration and Arts Enhancement Center, Tomar, Portugal

⁵ Programa doutoral em História, Geografia e História de Arte, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

⁶ Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

⁷ Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CONICET, Argentina

* Autor para correspondência: sonia.silva@docente.unicv.edu.cv

RESUMO

Os elementos da geodiversidade são componentes não vivos da natureza, nomeadamente minerais, rochas, fósseis, solos, relevos e suas paisagens, e processos geológicos/geomorfológicos ativos. Estes elementos da geodiversidade constituem a superfície da Terra, formando diferentes padrões de geodiversidade. Desde o início da civilização humana, elementos da geodiversidade têm sido utilizados para produzir abrigo, ferramentas e alimentos. Durante os últimos séculos, os minerais e as rochas têm sido amplamente explorados e cada vez mais utilizados para satisfazer a procura das nossas sociedades altamente tecnológicas e para produzir energia. Os benefícios que a sociedade obtém da geodiversidade são conhecidos como serviços geossistémicos ou serviços de ecossistemas abióticos que incluem serviços de regulação, suporte, fornecimento e culturais (Gray, 2011; Gray *et al.*, 2013; *in* Henriques e Brilha, 2017). Henriques *et al.* (2013) consideram que o geoturismo é uma forma de turismo natural que se centra especificamente na geologia e na paisagem, representando um processo de promoção do turismo baseado em geossítios que promove a conservação do geopatrimónio através de medidas de sustentabilidade adequadas, promove a compreensão geológica sólida através da interpretação e educação e gera satisfação do turista ou visitante, bem como potenciais benefícios económicos. Além disso,

é um meio abrangente de transferência e troca de informação (Fuertes-Gutiérrez & Fernández-Martínez, 2012) como requisito básico para apoiar a gestão ambiental, maximizar as oportunidades e minimizar os impactos adversos através do desenvolvimento e planeamento ambientalmente sustentáveis. Em Portugal, os maiores esforços na área da Conservação da Natureza inserem-se no âmbito das áreas protegidas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), como é o caso do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (PNSAC), criado a 4 de maio de 1979, que se situa no centro-oeste de Portugal e abrangem uma área aproximada de 38.900 ha. Podem ser encontradas séries sedimentares completas de vários períodos do Jurássico e acidentes tectónicos que testemunham não só as fases distensivas da bacia, às quais estão associadas a variações de fácies verticais e laterais, intrusões magmáticas e deslocamento de blocos, mas também os fenómenos de diapirismo, que resultaram na ascensão de materiais plásticos da base do Jurássico, e ainda os regimes compressivos que deram origem a dobramentos e importantes falhas de desligamento e cavalgamentos. (Plano de Ordenamento do Território do PNSAC, 2007). Do ponto de vista morfológico, podem diferenciar-se no Maciço Calcário Estremenho três subunidades que correspondem a compartimentos elevados – a serra dos Candeeiros, a oeste, o planalto de Santo António, ao centro e sul, e o planalto de S. Mamede e a serra de Aire, respetivamente a norte e leste. Separando estas subunidades encontram-se três depressões causadas por grandes fraturas, respetivamente a depressão de Mendiga, o polje de Minde-Mira e a depressão de Alvados (MPM, 2023).

Os geossítios destacam-se pela sua geodiversidade, expressa em litotipos formados em ambientes geológicos e caracterizados por elementos de valor singular, beleza paisagística, interesse científico, potencial educativo e atrativos turísticos e recreativos, justificando a sua conservação e classificação como património. A importância deste estudo baseia-se no cruzamento entre revisão bibliográfica, análise documental e trabalho de campo nas Serras D’Aire e Candeeiros, onde se procedeu ao inventário de recursos geológicos (Martins *et al.*, 2016), avaliação do seu estado de conservação e definição de ações para valorização turística. Paralelamente, foram discutidas com atores locais e a Associação de Desenvolvimento das Serras de Aire e Candeeiros (ADSAICA), estratégias de promoção deste património, culminando no tratamento e organização de dados para sustentar a candidatura das Serras a GEOPARK da UNESCO. Para o inventário, quantificação e avaliação dos geossítios, foram elaborados formulários a preencher durante o trabalho de campo, utilizando um tablet com a aplicação QField, onde se inventariou 52 geossítios distribuídos pelas áreas do Maciço Calcário Estremenho conforme mapa da Figura 1.

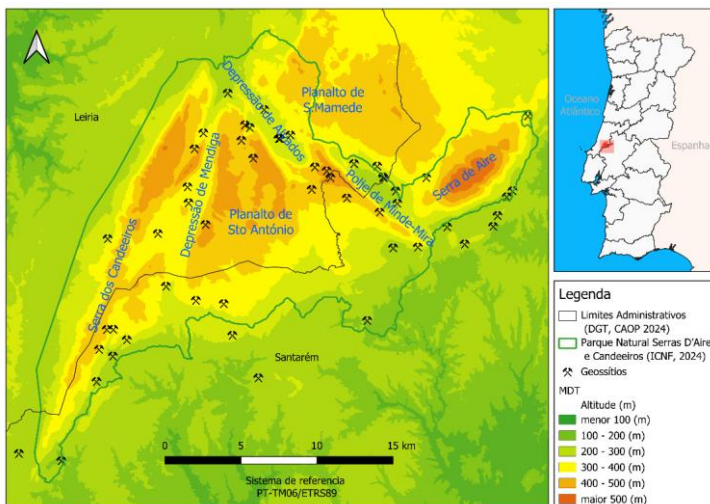


Figura 1. Localização dos geossítios inventariados

A metodologia adotada, baseada nos critérios e pontuações máximas, propostas por Brilha (2005), Garcia-Cortés (2009) e Garcia-Cortés *et al.* (2018), que permite avaliar a relevância científica, educativa e turística dos geossítios. Os parâmetros considerados incluem: representatividade dos processos geológicos, local-tipo, conhecimento científico, estado de conservação, diversidade geológica, raridade, condições de observação, conteúdo didático, infraestruturas de logística, acessibilidade, associação com outros elementos patrimoniais, espetacularidade e beleza, existência de conteúdos promocionais e potencialidade para a prática de atividades. Foram assim obtidos os dados para cada tipo de valor, bem como a quantificação final da relevância do geossítio, tendo uma elevada relevância se tiver uma pontuação superior a 75%, um valor médio se estiver situado entre 40% e 75% e será de baixo valor de relevância se for inferior a 40%. Ainda de salientar, que serão considerados os geossítios de relevância nacional e internacional de acordo com parâmetros: raridade, local-tipo, diversidade geológica, conhecimento científico, estado de conservação e condições de observação. Para a quantificação da vulnerabilidade do geossítio serão tidos em conta 5 critérios tais como: fragilidade dos elementos geológicos, proximidade a atividades nocivas, estatutos de proteção, acessibilidade, densidade populacional. A cada critério será atribuída uma Ponderação de Vulnerabilidade. Cada critério terá um peso diferente para o valor final, daí serem apresentadas as % que cada critério tem. A ponderação será entre 1 e 4, sendo pouco vulnerável ou muito vulnerável.

No final obtém-se o valor de vulnerabilidade do geossítio. Quando o valor for superior a 75% será considerado muito vulnerável entre 75% e 25% tem uma vulnerabilidade moderada e se for inferior a 25% é considerado de baixa vulnerabilidade.

A valorização e a divulgação do património geológico são importantes estratégias de conservação. Para os geossítios que apresentem baixa vulnerabilidade à degradação ou perda, mesmo que sejam de baixa relevância, recomenda-se que sejam integrados em roteiros (geo)turísticos, a incluir em programas de educação ambiental e/ou geocientífica. Por outro lado, os geossítios com elevada vulnerabilidade devem ser divulgados após terem sido garantidas as condições de conservação necessárias. Segundo Brilha (2005), a valorização do património geológico deve preceder a sua divulgação. A valorização envolve um conjunto de ações de informação e interpretação, que ajudarão o público a reconhecer o valor dos geossítios. Os painéis explicativos e interpretativos expostos nos geossítios são um exemplo destas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brilha, J., 2005. *Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Viseu: Palimage Editores.

García-Cortés, A., Carcavilla, L., 2009. *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*. Instituto Geológico y Minero de España, 61 p.

García-Cortés, Á., Carcavilla, L., Díaz-Martínez, E., Vegas, J., 2018. *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*. Instituto Geológico y Minero de España, 61 p.

Henriques, M.H., Brilha, J., 2017. UNESCO Global Geoparks: a strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes*, 40(4), pp. 349–355.
<https://doi.org/10.18814/epiiugs/2017/v40i4/017036>

Henriques, M.H., Tavares, A.O., Bala, A.L.M., 2013. The geological heritage of Tundavala (Angola): an integrated approach to its characterization. *Journal of African Earth Sciences*, 88, pp. 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2013.09.003>

ICFN, 2007. *Revisão do Plano de Ordenamento Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros – Caracterização e Diagnóstico*. Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Disponível em: <https://www.icnf.pt/api/file/doc/bb262e4d7942d64a> [Acesso em 27 junho 2024].

Martins, O., Mergulhão, L., Machado, S., Carvalho, J., 2016. *Roteiro de geossítios do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros*.

Município de Porto de Mós, 2023. *Proposta de Plano de Cogestão 2024–2027 – Dezembro de 2023 Comissão de Cogestão*. Disponível em: https://www.municipio-portodemos.pt/.../proposta_de_plano_de_cogestao_pnsacmnpdotn.pdf [Acesso em 27 junho 2024].

Tecnologia e Inovação – TI Technology and Innovation - TI

Valorização de lenhina da indústria de fibras celulósicas através da preparação de adsorventes

Igor C. Almeida^{1*}, Paulo Mourão¹, José Gomes²

¹ Departamento de Química e Bioquímica, ECT, Universidade de Évora, MED & CHANGE, Portugal

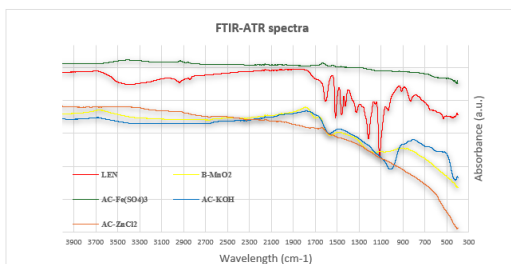
² Biotek, S.A, Portugal

* Autor para correspondência: ijka200@hotmail.com

RESUMO

Neste trabalho apresentam-se alguns resultados da avaliação da Lenhina, um resíduo que é gerado maioritariamente pelos processos extrativos da indústria de papel (celulose), em atuar como um material adsorvente, eficiente para a remoção seletiva de moléculas a partir de soluções aquosas. Além da avaliação da sua capacidade adsorptiva, tentou-se entender-se a sua afinidade seletiva por moléculas-alvo tendo em conta as suas propriedades estruturais e a química da superfície. Foram produzidos adsorventes, entre eles carvões ativados, biochar e nanopartículas, que foram experimentados em testes preliminares de adsorção, utilizando 4-nitrofenol para avaliar o potencial de adsorção das amostras numa faixa inicial de concentração, entre 0,5 mM e 10 mM, todos em condições ácidas. Da mesma forma, os adsorventes, também foram caracterizados do ponto de vista de química superficial por FTIR-ATR.

De modo geral, os resultados indicam que as modificações da lenhina por agentes ativadores químicos melhoram significativamente a sua aplicação em processos de adsorção em fase líquida, em particular, sob a forma de carvão ativado, sem se deixar de verificar um desempenho ainda competitivo por parte dos restantes adsorventes. Este trabalho faz parte de uma série de outros que foram desenvolvidos para encontrar aplicações e produtos de valor agregado a partir de resíduos naturais ou subprodutos da indústria de papel.



Promoção da sustentabilidade através da conversão de veículos: análise de um caso prático

Ana Antunes^{1*}, José Maia¹, José Sousa¹, Victor Antunes¹

MARE- Marine and Environmental Sciences Center, Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal,

* Autor para correspondência: ana.antunes@estsetubal.ips.pt

RESUMO

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) foi adotada pelos estados-membros das Nações Unidas em 2015 procurando mobilizar esforços globais à volta de objetivos e metas comuns no sentido de promover um mundo mais justo, sustentável e próspero. Essa agenda definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU (2015), que constituem a base de referência para o desenvolvimento económico sustentável. Em 2020 a União Europeia considerou prioritário o pacto ecológico europeu em que se inserem 12 desses ODS.

Este resumo descreve um caso prático de colaboração bem-sucedida entre uma empresa, Transvetra, e uma instituição de ensino superior, Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), que permitiu a eletrificação de *tuk-tuks* contribuindo para a melhoria da qualidade do ar, para a inovação tecnológica e para promover a cooperação entre *stakeholders* a nível regional na península de Setúbal (Portugal), abrangendo vários ODS (qualidade da saúde, cidades e comunidades sustentáveis, indústria e inovação, ação climática, educação de qualidade).

A Transvetra é uma Pequena Empresa (PME) com 25 anos de experiência, especializada na produção e adaptação de veículos, sendo uma referência nos sectores dos veículos de trabalho, veículos especiais e veículos para o transporte de pessoas, tendo uma vasta lista de clientes institucionais. Em 2016 a empresa Transvetra contactou o IPS no sentido de encontrar apoio técnico para a eletrificação de um veículo adequado para o transporte de pessoas em atividades turísticas. Em 2016 havia poucas opções de compra no mercado português de *tuk-tuks* elétricos e as poucas que existiam recorriam a *packs* de baterias de chumbo e tinham grandes limitações tanto no desempenho em estrada como no desempenho das baterias. Por outro lado, o turismo em Lisboa tinha crescido significativamente e a Câmara Municipal de Lisboa tinha legislado no sentido de proibir, a partir de 2017, a utilização de *tuk-tuks* com motores de combustão, criando a necessidade de se encontrarem rapidamente alternativas. Acresce à promoção da qualidade ambiental o facto de as viaturas elétricas proporcionarem

um maior conforto de utilização e serem mais silenciosas, sendo preferidas pelos turistas. Por parte do IPS a equipa que participou neste projeto foi composta pelos 4 autores deste documento.

O objetivo inicial da colaboração centrava-se no desenvolvimento de um APE *Classic* em versão *Full Electric* com desempenho igual ou superior às do APE *Classic* com motor de combustão já comercializado pela Transvetra.

As características especificadas para a versão elétrica foram as seguintes:

- baterias de lítio fosfato de ferro (LiFePO₄) com 7680 Wh de capacidade nominal (as mais robustas e com maior vida útil das disponíveis no mercado);
- carga completa em 2,5 horas (compatível com a utilização habitual do veículo);
- motor de indução trifásico com 7 kW de potência máxima (motor muito eficiente e com a melhor relação qualidade/preço);
- variador de velocidade, programável e com travagem regenerativa;
- sistema de gestão de baterias (BMS, de *Battery Management System*);
- sistema de supervisão de carga.

De referir que os vários equipamentos deste veículo elétrico apresentam eficiências superiores a 80%, enquanto o motor de combustão que equipava o *tuk-tuk* dificilmente ultrapassaria os 25%. Para além disso, com um motor a combustão não é possível efetuar uma travagem regenerativa, o que agora se tornou simples e que contribui para a sua maior eficiência, característica fundamental no tipo de viagem que este pequeno veículo turístico realiza, com arranques e paragens muito frequentes.

Foram efetuados os projetos do sistema elétrico de motorização do veículo e do sistema de gestão das baterias. Posteriormente foram desenvolvidos *hardware* e técnicas específicas para a gestão de baterias que resultaram numa patente portuguesa (Antunes, 2019) e aplicações para *tablet* e *smartphone* para monitorização e teste do sistema.

O trabalho inicial centrou-se no projeto da motorização do veículo com o estudo dos componentes existentes de modo a definir quais os que poderiam ser reaproveitados (caixa de velocidades, por exemplo) e na seleção do equipamento necessário para a motorização elétrica: motor elétrico, variador de velocidade, carregador de baterias, controlador de carga, conversor DC-DC e sistema BMS. Posteriormente elaboraram-se os esquemas elétricos e procedeu-se à montagem do sistema, esta última com a colaboração direta da empresa. Foi decidida a utilização de baterias LiFePO₄ para o *pack* de baterias devido às vantagens técnicas que este tipo de baterias apresenta relativamente às baterias de chumbo nomeadamente tempo de vida, peso e estabilidade térmica. Também pesaram na decisão aspetos relacionados com o fato das baterias LiFePO₄ terem um impacto ambiental menor do que as de chumbo dado que não têm metais pesados tóxicos,

apresentam maior tempo de vida útil e os processos de reciclagem são mais eficientes.

Quanto ao sistema de gestão de baterias, numa primeira fase selecionou-se uma solução *off-the-shelf* que foi montada nos primeiros protótipos. Este sistema utilizava um protocolo de comunicação que requeria a utilização de muita cablagem o que aumenta a complexidade da sua montagem e manutenção e é propensa a problemas de operação devido às vibrações a que o veículo está sujeito durante o seu funcionamento habitual. Na fase de teste verificou-se que esse BMS não tinha a robustez e desempenho requeridos para uma aplicação tão exigente como a da operação diária e intensiva de um *tuk-tuk*.

A necessidade de utilizar um BMS mais fiável, mais fácil de montar, de manter e com melhores condições práticas de operação, levou a que fosse desenvolvida uma arquitetura de BMS baseada em comunicações sem fios e de técnicas que permitissem automatizar a montagem e a manutenção do *pack* de baterias. Desse trabalho inovador resultou, em 2019, uma patente nacional conjunta entre o IPS e a Transvetra. Foram, ainda, desenvolvidos sistemas e metodologias de apoio à deteção e diagnóstico de avarias que incluem aplicações simples para *smartphone* e *tablet*.

Antes da fase de comercialização, em 2017, realizaram-se vários ensaios, utilizando o primeiro protótipo, com o objetivo de demonstrar à entidade responsável pela sua distribuição que a viatura cumpria os objetivos traçados. Foram realizados dois testes relevantes para a análise do desempenho do APE. Um teste de subida à Graça, em Lisboa e um teste de subida ao Parque e Palácio Nacional da Pena, em Sintra. Ambos os testes promovem a operação do veículo em condições muito exigentes fruto dos declives acentuados dessas vias de circulação. Posteriormente realizaram-se testes operacionais junto de alguns dos clientes habituais da empresa que demonstraram que a autonomia do veículo é adequada e que o desempenho do veículo é superior ao da versão com motorização a combustão interna. Na Figura 1 apresenta-se uma utilização comercial em Tavira (2018). A viatura foi também utilizada em eventos para divulgação do IPS como por exemplo o Eco Rally Portugal 2019. Por último faz-se uma análise breve da operação e do impacto da utilização destes veículos. Entre 2016 e 2018 foram eletrificados 25 *tuk-tuks*. A operação iniciou-se a meio de 2017, perfazendo 8 anos de operação completos até ao verão de 2025. Considerando uma utilização média de diária de 35 km/ dia, 7 dias por semana no verão (entre junho e setembro) e de 2 dias por semana nas restantes épocas, foram realizados cerca de 5550 km por ano por *tuk-tuk*. O que corresponde a 44400 km por veículo e a um total de 1110000 km para os 25 veículos.

Considerando um consumo médio para um *tuk-tuk* a diesel de 3.5 L/ 100 km, um fator de emissão de 3,18 kg CO₂/kg combustível (EMEP/EEA, 2023), e uma

densidade de gasóleo de 0,832 kg/L, poupou-se a utilização de 38850 litros de combustível e a emissão de 102,800 toneladas de CO₂ ($38\,850\text{ L} \times 0,832\text{ kg/L} \times 3,18\text{ kg CO}_2/\text{kg}$).

Conclui-se que a adoção destes *tuk-tuks* elétricos resultou numa redução significativa das emissões de CO₂, na atenuação da poluição sonora e na melhoria do conforto dos utilizadores. Apesar de não se terem quantificado neste documento, ainda há a considerar que a redução de partes móveis no veículo também tem um impacto significativo na redução do consumo de lubrificantes. Esta iniciativa consolidou uma parceria duradoura entre a Transvetra e o IPS, que tem vindo a gerar soluções tecnológicas de vanguarda, reforçar a competitividade da Transvetra e proporcionar estágio e formação prática aos estudantes do IPS. A conversão para elétrico de veículos com motor de combustão interna mantém a sua relevância em segmentos de nicho, como o de veículos especiais ou históricos, e alarga-se atualmente a outras áreas como as da maquinaria agrícola, maquinaria para construção civil, maquinaria de jardinagem e maquinaria municipal. A mobilidade elétrica náutica poderá ser também uma importante área a explorar num futuro próximo.



Figura 1. Utilização comercial em Tavira, 2018

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antunes, V., Antunes, A., Sousa, J., Maia, J. and Cysneiros, M., 2019. *Sistema de gestão células de baterias de íões de lítio com comunicações por infravermelhos e arquitetura distribuída e método de implementação*, nº 115439.

EMEP/EEA, 2023. *Air pollutant emission inventory guidebook*.

ONU, 2015. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.

Este trabalho teve o apoio da empresa 'TVT' Transvetra também para a divulgação de resultados de investigação.

Potential assessment of biomass residues in Portugal for thermochemical processes to obtain materials for removal of probe molecules in liquid phase adsorption

Ana Carolina Assis¹, Paulo Brito¹, Roberta Mota Panizio¹, Paulo Mira Mourão^{2*}

¹ VALORIZA - Research Center for Endogenous Resource Valorization, Polytechnic Institute of Portalegre, Portugal

² Department of Chemistry and Biochemistry, School of Science and Technology, MED-Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, University of Évora, Portugal

* To whom correspondence should be addressed: pamm@uevora.pt

ABSTRACT

This study endeavoured to evaluate the extent of biomass waste in Portugal, a small country. Considering Portugal's circumstances, there is substantial potential for residual biomass. The main species discovered in Portugal include pine, eucalyptus, holm oak, cork oak, and chestnuts. In the mainland region of Portugal, it is estimated that an annual supply of around 6.5 million tons of biomass waste is accessible, with 2.2 million tons being forest biomass waste. However, it is crucial to recognize that fluctuations in climate, topography, economics, society, demand, and quality may impact the quantity and origin of this waste. Biomass can be derived from a range of sources, including biomass waste, which comprises of forestry and industrial waste of a forestry nature, agricultural and agri-food industry waste and its effluents, animal waste from animal farms, the organic fraction of municipal solid waste, effluents from urbanization, and energy crops, including short rotation crops. The form of processing necessary to transform biomass or waste into biofuels is contingent upon the origin and traits of the material. Biomass has the capacity to support not only the energy sector but also secondary industries such as cellulose, sawmills, pellets, and other value-added wood products, presenting new opportunities for economic growth. Other sources possessing significant potential exist as well. Olive oil production waste, primarily composed of olive pomace and seeds, is another vital biomass waste in Portugal. Biomass residues possess the ideal properties for adsorption processes once they have been carbonized, and it is the chars derived from lignocellulosic sources that exhibit the most effective adsorption mechanisms. So is paramount to understand the quantity of biomass waste present in a specific nation to assess its recovery prospects. It is intended to evaluate the possibility of valorization of

the by-products, resulting from thermochemical processes of polymeric and natural residues, through their application in liquid phase adsorption processes. The selected residues and the carbon by-products resulting from their thermochemical conversion, will be the target of chemical and physical activation processes. The by-products and the resulting activated materials will be tested in aqueous liquid phase adsorption processes of probe molecules.

This work was supported by national funds through the Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (Portuguese Foundation for Science and Technology) by the project UID/05064 – Research Centre for Endogenous Resource Valorization, and MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development by the project UIDB/05183/2020 and CHANGE - Global Change and Sustainability Institute by the project LA/P/0121/2020.

Ecologia de saberes do Saneamento Ambiental: experiências na reserva indígena *Tekoa VY'A* em Major Gercino do Sul do Brasil

Paulo Belli Filho*, Rodrigo de Pinho Franco, Rodrigo de Almeida Mohedano, Maria Elisa MagriSensSe

Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

*Autor para correspondência: paulo.belli@ufsc.br

RESUMO

Introdução: A população indígena no Brasil é da ordem de 1,2 milhões, representando 0,6% de seus habitantes e segundo a FUNAI, existem 573 terras indígenas, sendo 475 regularizadas. São 305 etnias reconhecidas cujas cosmovisões são territorializadas, sobretudo, nas relações com as florestas, as águas e a terra, o que revela fortes conexões com o saneamento básico. Essas conexões com as comunidades indígenas são destaques no combate às mudanças climáticas, fundamentais na gestão de conflitos e nos desafios para atender os ODS. A desterritorialização é um dos determinantes das violências vividas, reforçando a vulnerabilidade existente na falta de demarcação das Terras Indígenas. Por conseguinte, tem-se um quadro epidemiológico entre os indígenas marcado por: altos índices de prevalência de parasitos intestinais, surtos de viroses, doenças respiratórias e diarreicas agudas, devido a privação do acesso à água potável e às precárias condições sanitárias. Com relação aos indígenas do sul do Brasil, a atenção à saúde indígena, o que inclui o saneamento, é de responsabilidade do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI/ISUI) cuja abrangência se estende em territórios nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A população é da ordem de 39.578 indígenas, sendo as três principais etnias, os *Kaingang*, os *Guarani* e os *Lâklâno/Xokleng*. Diante deste contexto, foram realizadas pesquisas sobre o saneamento ambiental em uma aldeia *Mbya Guarani* do sul da Mata Atlântica, a *Tekoa Vy'a*, em Major Gercino em Santa Catarina. Avaliou-se experiências com tecnologias sociais sob o prisma da intersecção das ciências exatas com as ciências sociais. O objetivo deste trabalho é a promoção da governança local das águas e do saneamento básico, dialogando os saberes técnicos com os saberes locais, incentivando o uso de tecnologias sociais (TS). As atividades na aldeia *Tekoa Vy'a* integram-se ao projeto de Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa de Catarina, da Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC (ENS/UFSC), ensejaram as pesquisas conduzidas por Franco (2024) e Cobelo *et al.* (2024), e se articulam com o apoio do Projeto Iara do Engenheiros Sem Fronteiras.

Metodologia: A *Tekoa Vy'a* da etnia *Mbya Guarani* está localizada na área rural do município de Major Gercino, região Noroeste da Grande Florianópolis, estado de Santa Catarina, Brasil. Possui uma população flutuante com cerca de 45 famílias e 150 habitantes, numa área de 12 hectares. O projeto se apoiou na economia de experiências obtidas de pesquisa-ação para pensar estratégias de envolvimento na comunidade, fundamentadas no Modelo de Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável (PEDS) e no modelo de Governança da Água e do Território (GAT), com o apoio do Núcleo de Educação Ambiental da UFSC (NEAmb). Durante os 16 meses de observação-participante aplicados nesta pesquisa-ação, contemplou-se 3 componentes do saneamento: água, esgoto e resíduos sólidos. A participação da comunidade se fez em diferentes dimensões: o Agente Indígena de Saneamento (AISAN), as lideranças que passaram pelo cacicado e representação política do território, a escola e sua capilaridade e com o ensino fundamental, médio e de jovens e adultos. Os resultados deste estudo de caso na *Tekoa Vy'a*, focado no saneamento ambiental com participação indígena tem duas abordagens: (1) Atividades com dispositivos de saneamento na *Tekoa Vy'a* (objetos técnicos), avaliando as intervenções nos sistemas instalados referentes ao acesso à água potável, ao esgotamento sanitário e na gestão dos Resíduos Sólidos; (2) Conexões existentes entre os agenciamentos (humanos e não humanos) das interações dos objetos técnicos com os usuários.

Resultados: As intervenções realizadas no sistema de abastecimento de água potável da aldeia, implicaram em ações na captação, adução, tratamento, desinfecção, distribuição, bem como de monitoramento, operação e manutenção. Foi realizada a proteção de nascentes modelo Caxambu, uma tecnologia social para a proteção de fontes, simples, eficiente e de baixo custo (Weber *et al.*, 2022) e uma nova rede de distribuição. Para as etapas de tratamento, teve atividades com melhorias no filtro rápido e com a desinfecção mecânica, substituição de reservatório para o armazenamento. Sobre o monitoramento, acompanhou-se as nascentes, antes do tratamento e após o tratamento, em 5 amostragens cada. Apenas a última amostragem, após a regulação do clorador mecânico, obteve parâmetros satisfatórios de potabilidade.

Sobre o sistema de esgotamento sanitário na aldeia, verificou-se que existem diferentes estruturas de tratamento, desde fossas e sumidouros, biodigestores e tanques de evapotranspiração. No entanto, foi verificada a saturação de alguns dos sistemas, tanto convencionais quanto alternativos, pela falta de manutenção. Uma das unidades foi substituída por um sistema de reator anaeróbio compacto, seguido de uma vala de infiltração plantada com caetés e outras plantas colhidas no território.

A Gestão dos Resíduos Sólidos (GRS) foi um pedido da comunidade e trabalhou-se com dinâmicas e conversas dentro e fora de sala de aula, com crianças e adultos.

Foi realizado uma oficina de compostagem de resíduos orgânicos. Sobre os diálogos a respeito da GRS na aldeia *Tekoa Vy'* no território *Mbya Guarani*, ficou evidente o quanto a postura sensível e dialógica assumida foi capaz de contribuir para esta pesquisa-ação. Houve um mutirão de limpeza seguido de um estudo gravimétrico e uma roda de conversa sobre a memória dos resíduos. A Oficina contou com a participação de um extensionista guarani, onde inicialmente em sala de aula, conversou-se sobre os impactos dos resíduos na saúde.

No contexto para e com os povos indígenas, os dispositivos sanitários devem considerar as inúmeras dificuldades logísticas locais, as reais necessidades, respeitar a cultura e os hábitos específicos de cada etnia, ou seja, prezar pela adequação sociotécnica. Sob a ótica dos agenciamentos correlacionados, pode-se citar a importância da organização política interna da aldeia. Houve uma mudança de cacicado que, devido a boa relação com a comunidade, permitiu que as ações continuassem e, também, verificou-se o engajamento do AISAN da aldeia ativo durante as intervenções, aprendendo e assumindo um protagonismo no que tange o cuidado com tais dispositivos. Ainda, existem os agenciamentos não humanos, como destacado por Cobelo *et al.* (2024), tais como a trilha até as nascentes, com suas plantas, subidas e corredeiras, a necessidade de dosagem do cloro, dentre outros fatores que estão intimamente ligados à prática de cuidado com o saneamento do território. Outros exemplos são as relações institucionais que viabilizaram o projeto de extensão chegar ao território. Neste caso, é de destaque o SESANI representando o Estado, a UFSC e suas entidades representando a universidade, a ONG Engenheiro Sem Fronteiras como terceiro setor e representantes do setor privado que foram mobilizados. O que denota a potência da atuação intersetorial para a consolidação de intervenções e interações sanitárias em territórios indígenas.

Conclusões: Os *Guarani* do sul da Mata Atlântica convivem diariamente e historicamente com a perda constante de território, de florestas em pé e águas saudáveis, fatores determinantes para a saúde integral das aldeias e agravados pela emergência climática. No estudo de caso, foi possível atuar com dispositivos de saneamento nos eixos tecnológicos da água, do esgotamento sanitário e na gestão do serviço para os resíduos sólidos, apoiados pela Educação e a Participação Social. Os vínculos construídos durante a pesquisa foram importantes para atingir algumas melhorias sanitárias na Reserva Indígena *Mbya Guarani Tekoa Vy'a*. O respeito ao tempo *Guarani* e às formas de trabalho coletivo (rodas de conversa e mutirões) permitiram ao projeto identificar as demandas e se reinventar ao longo do caminho, articulando-se com os direitos à água potável e ao esgotamento sanitário e as metas dos ODS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cobelo, B., Furtado, A., Silva, J. P., Souza, L. F., Almeida, D. R., 2024. *Outros olhares sobre sistemas de abastecimento de água: a extensão e as co-rivências com os Mbya Guarani da reserva indígena Tekoa Vy'a*. Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social, 19(1). ISSN 2594-7060.

Franco, R. P., 2024. *Diálogos sobre o saneamento: um caso de extensão sanitária na reserva indígena Tekoa Vy'a, em Major Gercino/SC*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. 184 p.

Weber, S. B., Lima, R. C., Oliveira, M. A., Costa, G. L., 2022. *Proteções de nascentes*. Florianópolis: Epagri. 35 p. (Epagri, Boletim Didático, 164).

Desafios da Sustentabilidade Urbana em Brasília, Distrito Federal, Brasil: a interseção entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o conceito Lixo Zero

Karen Felix de Sousa^{1*}, Elaine Nolasco Ribeiro²

¹ ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa, Portugal

² UnB, Universidade de Brasília, Brasil

* Autor para correspondência: karenfelix.s25@gmail.com

RESUMO

Introdução: A crescente preocupação global com questões ambientais — como mudanças climáticas, perda da biodiversidade, poluição e destinação inadequada de resíduos — evidencia a necessidade de repensar os padrões de consumo e descarte no meio urbano. Nesse cenário, a gestão dos resíduos sólidos se destaca como um dos principais desafios, intensificado pela urbanização acelerada e pelo aumento do consumo (Aires, 2020).

Essa realidade exige ir além da simples eliminação de resíduos em aterros, lixões ou incineradores. Ganha força uma abordagem que considera os resíduos como recursos, com potencial para gerar renda, promover inclusão social e reduzir impactos ambientais (Abramovay *et al.*, 2016). No Brasil, tais princípios orientam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, que estabelece diretrizes para uma gestão integrada e sustentável, priorizando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento (Brasil, 2010).

Apesar dos avanços normativos, a efetivação da PNRS ainda enfrenta desafios estruturais e operacionais, como destacam Arantes & Pereira (2021), especialmente no que diz respeito à fiscalização, à educação ambiental e ao envolvimento de diferentes atores sociais. Nesse contexto, o conceito de Lixo Zero surge como uma proposta inovadora, voltada à minimização dos resíduos desde sua origem e baseada na responsabilidade compartilhada. Este estudo tem por objetivo analisar a experiência da Superquadra 113 Sul, em Brasília, Distrito Federal, Brasil, como estudo de caso sobre a aplicação do modelo Lixo Zero, buscando compreender sua relação com as diretrizes da PNRS e identificar seus avanços e desafios.

Metodologia: Este artigo utiliza uma abordagem quali-quantitativa por meio do estudo de caso da Superquadra 113 Sul (SQS 113), localizada em Brasília, Distrito Federal (DF), Brasil. A pesquisa iniciou-se com um levantamento bibliográfico e documental sobre a gestão de resíduos no DF e o movimento Lixo Zero. Em

seguida, foram coletados dados quantitativos sobre recicláveis, orgânicos e rejeitos produzidos na SQS 113 entre os anos de 2019 e 2021, além de entrevistas com a prefeitura local da Quadra e com a presidente da cooperativa de catadores. Também foi realizada uma visita técnica para observação direta da estrutura de gestão de resíduos. Por fim, os dados obtidos foram comparados com informações do Serviço de Limpeza Urbana (SLU) do DF para analisar a aplicação prática do modelo Lixo Zero frente à abordagem tradicional.

Resultados e Discussão: A Superquadra 113 Sul, em Brasília, Brasil, foi uma das primeiras comunidades urbanas da cidade a implementar o modelo Lixo Zero. Iniciado em 2018 por iniciativa da prefeitura local, o projeto contou com o apoio técnico do Instituto Lixo Zero Brasil e o engajamento dos moradores na separação de resíduos em cinco frações. A coleta seletiva foi realizada por uma cooperativa, enquanto a compostagem dos resíduos orgânicos ficou a cargo de uma empresa contratada. Cada prédio da quadra adaptou o modelo às suas condições e assumiu o contrato com a prestadora de serviço. Além da estrutura física e logística, foram realizadas ações de educação ambiental. Em três anos, atingiu-se uma taxa média de 94% de desvio de resíduos do aterro, com 63% destinados à compostagem e 31% à reciclagem. Além dos benefícios ambientais, o projeto gerou impactos sociais, como aumento de renda dos catadores e maior engajamento comunitário. A experiência da SQS 113 Sul se destacou frente à gestão convencional praticada pelo SLU/DF. Enquanto o modelo público apresenta elevados índices de rejeito (entre 47% e 60% da coleta seletiva), a SQS 113 alcançou apenas 6% de descarte em aterro. O modelo Lixo Zero demonstrou maior eficácia na valorização dos resíduos e geração de composto orgânico. Além disso, o diferencial está na participação cidadã: ao contrário da abordagem tradicional, em que a população tem papel passivo, o modelo Lixo Zero promove corresponsabilidade dos moradores em todas as etapas do processo, fortalecendo o engajamento e a consciência coletiva sobre sustentabilidade.

Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e do conceito Lixo Zero apresentam forte convergência ao priorizarem a não geração de resíduos, o reaproveitamento de materiais e a redução da destinação final em aterros sanitários. Ambos também reconhecem a inclusão socioproductiva dos catadores como elemento essencial para uma gestão mais justa, eficiente e alinhada à responsabilidade compartilhada e à justiça socioambiental.

A experiência da Superquadra 113 Sul evidencia, contudo, que a existência de marcos legais como a PNRS, embora fundamental, demanda articulação prática e engajamento coletivo para que suas diretrizes se concretizem de forma efetiva. A implementação do modelo Lixo Zero nesse contexto exigiu mobilização comunitária, ações permanentes de educação ambiental, adaptações logísticas e contratuais, além do envolvimento ativo dos moradores. Tais condições nem

sempre estão presentes em outras realidades urbanas, o que limita a replicação do modelo em larga escala.

A gestão de resíduos é uma questão transversal, que requer não apenas a participação de seus destinatários diretos — cidadãos, empresas e cooperativas —, mas também o envolvimento de órgãos legislativos, de planejamento e de fiscalização, capazes de adotar decisões flexíveis e ajustadas às transformações tecnológicas e ambientais. Essa perspectiva dialoga com as reflexões de Branco (2020), ao destacar que não bastam normas estáticas: são necessárias políticas públicas dinâmicas, atualizadas e sensíveis à complexidade dos interesses envolvidos. Nesse sentido, a experiência da SQS 113 reforça a importância de uma governança descentralizada e participativa, articulada a diretrizes institucionais mais amplas. Consolidar modelos como o Lixo Zero em maior escala requer políticas públicas integradas, que equilibrem regulamentação, autonomia local e apoio estatal. Como destaca Corezzolla (2024), a construção de soluções sustentáveis exige um enfoque holístico, que considere simultaneamente as dimensões econômicas, sociais e ambientais. O autor ressalta que o Brasil possui potencial significativo para enfrentar seus próprios desafios, desde que haja compromisso com as realidades locais, fortalecimento das políticas públicas e valorização das particularidades culturais e socioeconômicas do país.

Considerações Finais: A experiência da Superquadra 113 Sul reforça que é possível desenvolver modelos locais eficazes de gestão de resíduos sólidos quando há engajamento comunitário, estrutura mínima e alinhamento com diretrizes mais amplas. A adoção do conceito Lixo Zero trouxe ganhos ambientais e sociais, ao reduzir o volume de resíduos enviados a aterro e valorizar práticas como a compostagem e a atuação dos catadores.

No entanto, para que casos como esse se multipliquem, é preciso ir além do marco legal da PNRS. Sua efetivação depende da articulação entre diferentes atores, investimento contínuo em educação ambiental e estímulo a políticas públicas que promovam práticas circulares. Como destacam Custódio *et al.* (2024), a lógica ainda dominante da economia linear agrava os impactos ambientais e demanda uma mudança estrutural. Freitas (2024) complementa ao apontar que, embora o Brasil tenha recursos técnicos e legais para avançar, desafios como a baixa fiscalização, a precariedade da coleta seletiva e a vulnerabilidade socioeconômica dos catadores ainda comprometem a eficácia do sistema.

Diante disso, a transição para uma economia circular torna-se urgente, com destaque para estratégias como a logística reversa e a coleta seletiva em três frações como ferramentas centrais para viabilizar o Lixo Zero. A consolidação de iniciativas como o Lixo Zero exige equilíbrio entre regulamentação, autonomia local e incentivos públicos. Avançar nesse caminho é essencial para transformar

boas práticas em políticas duradouras e contribuir para cidades mais sustentáveis, inclusivas e resilientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramovay, R., Speranza, J.S., Petitgand, C., 2013. *Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera*. São Paulo: Planeta Sustentável. E-book.

<https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Residuos-Lixo-Zero.pdf>,
acedido em 29 abril 2025.

Aires, N.B.F., 2020. *Meio ambiente urbano, comunicação e mobilização: análises sobre o conceito lixo zero como causa ambiental em Curitiba/PR*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Arantes, M.V.C., Pereira, R.S., 2021. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. *Revista Liven On-Line*, 11(1), 48–66.

Branco, R., 2020. *A política pública de resíduos em Portugal e a sua face jurídica*.

Brasil, 1981. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm, acessado em 2 abril 2025.

Corezzolla, R.R., 2024. Desafios sociais e ambientais em perspectiva comparada: uma análise entre Brasil e Itália – e as dinâmicas entre América e Europa. In: *Horizontes da ciência: uma perspectiva multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Epitaya E-books, 1(90), 181–196.

Custódio, M.M., Junqueira, J.C., Manrique, J.I.T., 2024. Resíduo zero para a economia circular: a importância dos municípios e de suas políticas públicas de economia circular. *Veredas do Direito*, 21, e212656.

Freitas, M.F., Pires, M.M., Benincá, D., 2024. Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 16, e20230271.

Ghisellini, P., Cialani, C., Ugliati, S., 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>, acessado em 29 abril 2025.

MILAGE: Um Ecossistema de Aprendizagem Digital para Sociedades mais Justas e Sustentáveis

Mauro Figueiredo

Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, Portugal

Autor para correspondência: mfiguei@ualg.pt

RESUMO

A transformação digital na educação tem vindo a assumir um papel crucial no desenvolvimento de sociedades mais equitativas, inclusivas e sustentáveis. Em particular, o alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nomeadamente o ODS 4 – Educação de Qualidade – exige a adoção de práticas pedagógicas inovadoras que promovam a inclusão, a equidade e a qualidade no ensino. Neste contexto, a plataforma MILAGE APRENDER+ representa um caso paradigmático de como a tecnologia pode ser colocada ao serviço da educação, com impacto real em sala de aula e com uma visão orientada para o bem comum.

A MILAGE APRENDER+ nasceu em Portugal, no seio da Universidade do Algarve, como resposta à necessidade de apoiar professores e alunos na transição digital do ensino, potenciando aprendizagens ativas, personalizadas e acessíveis. A plataforma assenta num ecossistema educativo que combina conteúdos estruturados num modelo gamificado e com um esquema de autoavaliação, avaliação entre pares e criação colaborativa de materiais. Com uma abordagem pedagógica baseada em metodologias ativas, a MILAGE estimula a autonomia dos alunos, promove o pensamento crítico, reforça a responsabilidade partilhada na aprendizagem e contribui para o desenvolvimento de competências transversais essenciais no século XXI.

Desde a sua criação, mais de 200 000 alunos em Portugal já utilizaram a plataforma, principalmente no ensino básico e secundário. No entanto, o seu desenho flexível e escalável permite a adaptação a diferentes níveis de ensino, incluindo o ensino superior, bem como a contextos socioculturais distintos. A MILAGE disponibiliza conteúdos em português do pré-escolar ao ensino superior, o que representa uma mais-valia única para a comunidade lusófona. Com patente registada nos Estados Unidos, é atualmente a única plataforma educativa portuguesa gratuita com este nível de abrangência e reconhecimento. A gamificação desempenha um papel fundamental na MILAGE, não apenas como elemento motivacional, mas como estratégia de envolvimento e persistência na aprendizagem. Os alunos são desafiados a resolver problemas, a corrigir os seus

próprios erros com base em feedback automático e a avaliar os trabalhos dos colegas, num ambiente seguro e colaborativo. Esta dinâmica cria um ciclo de aprendizagem contínuo, no qual o erro é valorizado como oportunidade de crescimento e a avaliação se torna uma ferramenta formativa e não punitiva.

Outro aspeto diferenciador é o incentivo à criação de conteúdos pelos próprios alunos e professores. A plataforma integra um espaço específico para “Alunos Autores”, permitindo que os estudantes desenvolvam recursos educativos digitais sob orientação docente. Esta iniciativa promove a participação cívica, o espírito crítico, a criatividade e o sentido de responsabilidade, valorizando a voz dos alunos e integrando as suas perspetivas no processo educativo.

A MILAGE também contempla preocupações ambientais e sociais ao permitir a disponibilização de conteúdos ligados à educação para o desenvolvimento sustentável, literacia ambiental, consumo responsável e cidadania global. Estes conteúdos podem ser facilmente integrados nos currículos escolares, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com os desafios globais, nomeadamente as alterações climáticas e a preservação dos ecossistemas. Nesta apresentação, serão destacados os princípios pedagógicos que norteiam a MILAGE, as funcionalidades tecnológicas que a suportam e os resultados observados em contextos de implementação diversificados. Serão apresentados dados qualitativos e quantitativos sobre o impacto da plataforma em termos de motivação, desempenho académico, participação dos alunos e práticas docentes inovadoras. Será ainda sublinhada a importância da cooperação internacional, nomeadamente no seio da CPLP, para promover a difusão e adaptação da MILAGE a diferentes realidades nacionais, respeitando especificidades culturais e curriculares.

Ao fomentar a criação de comunidades de aprendizagem digitais, a MILAGE contribui para a consolidação de redes de partilha e inovação entre professores e escolas, promovendo uma cultura de colaboração e desenvolvimento profissional contínuo. Esta abordagem é particularmente relevante em contextos de maior vulnerabilidade social ou geográfica, nos quais o acesso a recursos educativos de qualidade é limitado.

Em suma, a MILAGE APRENDER+ é mais do que uma plataforma: é uma estratégia educativa com base em evidência, comprometida com a transformação pedagógica e social. O seu contributo para sociedades mais justas e sustentáveis reside na capacidade de integrar tecnologia com pedagogia, inovação com inclusão, e excelência com equidade.

O REALP constitui uma oportunidade estratégica para consolidar pontes entre investigadores, educadores e decisores políticos dos países lusófonos, potenciando o uso da MILAGE como instrumento de capacitação digital, valorização da língua portuguesa, promoção da literacia científica e reforço da coesão entre sistemas

educativos. Com base numa lógica de bem comum, partilha e desenvolvimento solidário, este ecossistema educativo poderá representar um contributo significativo para o fortalecimento da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

Um dos pilares fundamentais da MILAGE APRENDER+ é a promoção de uma avaliação formativa eficaz. Os mecanismos de feedback imediato permitem que os alunos compreendam os seus erros em tempo real e ajustem as suas estratégias de resolução de problemas. A integração da avaliação pelos pares contribui para o desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem e da empatia, ao mesmo tempo que reduz a pressão da avaliação sumativa tradicional. Este processo é mediado por critérios bem definidos, que garantem a fiabilidade e a justiça da avaliação entre estudantes. Adicionalmente, a plataforma tem sido usada como ferramenta de diferenciação pedagógica, permitindo aos professores atribuir tarefas específicas com níveis de dificuldade ajustados ao perfil de cada aluno. Este tipo de abordagem promove a inclusão e a equidade dentro da sala de aula, assegurando que todos os alunos, independentemente das suas dificuldades ou talentos, tenham oportunidades significativas de progresso.

Estudos realizados em escolas portuguesas indicam que o uso regular da MILAGE está associado a um aumento do desempenho académico em matemática, uma melhoria da atitude dos alunos perante a disciplina, e um maior envolvimento das famílias no processo educativo. Estes resultados foram particularmente evidentes em contextos de ensino remoto, onde a plataforma funcionou como ponte essencial entre professores e alunos, garantindo a continuidade das aprendizagens. A versatilidade da MILAGE permite a sua adaptação a contextos multilíngues e multigraduais, sendo possível criar conteúdos personalizados em diversas línguas oficiais da CPLP. Esta característica torna-a uma ferramenta de especial interesse para países com comunidades educativas diversas ou com desafios de escassez de recursos humanos e materiais.

Na perspetiva da política educativa, a MILAGE apresenta um modelo de baixo custo e elevado impacto, que pode ser integrado em programas nacionais de digitalização do ensino, formação de professores e promoção da literacia digital. A sua adoção alargada pode contribuir para a construção de sistemas educativos mais resilientes e preparados para responder a crises futuras, como demonstrado durante a pandemia de COVID-19.

Ao articular inovação pedagógica, tecnologia acessível e compromisso com os ODS, a MILAGE afirma-se como uma proposta concreta para transformar a educação na lusofonia, potenciando sinergias entre países, instituições e comunidades educativas.

Projeções de emissões de partículas de não-exaustão do transporte rodoviário em Portugal com elevada resolução espacial e temporal

Daniel Graça*, Joana Ferreira, Estela Domingos Vicente¹, Diogo Lopes

CESAM, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

* Autor para correspondência: dfgraca@ua.pt

RESUMO

Referencial teórico: A poluição atmosférica, juntamente com as alterações climáticas, representa a maior ameaça ambiental para a saúde humana, causando sete milhões de mortes prematuras anuais em todo o mundo (WHO, 2021). Para minimizar o impacto da poluição atmosférica na saúde, é necessário ter acesso a informações detalhadas para desenvolver estratégias de mitigação eficazes. Nesse contexto, é fundamental desenvolver inventários de emissões atmosféricas precisos, pois constituem a base de entrada para os modelos de qualidade do ar, permitindo estimar os níveis de poluição em diferentes cenários, incluindo os associados às alterações climáticas (Sa *et al.*, 2015). No entanto, esses modelos têm incertezas significativas associadas, que se agravam nas simulações futuras. Tais incertezas resultam, em grande parte, da utilização de fatores de emissão desatualizados (Alves *et al.*, 2018; Vicente & Alves, 2018), dados de atividade insuficientemente detalhados (Li *et al.*, 2019), baixa resolução espacial dos inventários (geralmente entre 0,1° e 0,5°), bem como da aplicação de perfis temporais e de especiação de poluentes inadequados (Alves *et al.*, 2015; Li *et al.*, 2019).

Face a estas limitações, o presente trabalho tem como objetivo contribuir para a redução da incerteza associada às emissões atmosféricas futuras, através do desenvolvimento de projeções de elevada resolução espacial e temporal das emissões de partículas de não-exaustão (EPNE) do transporte rodoviário em Portugal, para os anos de 2050 e 2100. Estas projeções baseiam-se na integração de mega dados com cenários climáticos e socioeconómicos, visando reforçar a fiabilidade das simulações de qualidade do ar em contextos de alterações climáticas e apoiar a definição de políticas públicas mais eficazes.

Metodologia: Este estudo desenvolve um inventário de emissões de transporte rodoviário de elevada resolução para Portugal Continental para 2050 (no âmbito do cenário *Shared Socioeconomic Pathway 3 - SSP3-7.0*), com base no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 que considera a transição para uma frota exclusivamente elétrica (EV) e movida a hidrogénio (H2V), estimando apenas as

EPNE (i.e., partículas totais, PM_{10} e $PM_{2.5}$). Para isso, foram utilizados o número de veículos por categoria (e.g., veículos de passageiros) ao nível do município (2020-2022) (Lopes *et al.*, 2024) e projeções estimadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para projetar a frota automóvel em Portugal. Posteriormente foi realizada uma extensa revisão da literatura para a criação de uma base de dados de fatores de emissão de material particulado provenientes de veículos zero emissões. Com base nesses dados, bem como em projeções climáticas do CMIP6 e dados socioeconómicos (i.e., produto interno bruto, população e urbanização) de acordo com o SSP3-7.0 numa grelha de $1 \times 1 \text{ km}^2$, foram obtidas estimativas de volume de tráfego, classe e categorias de veículos através de algoritmos de *machine learning*. Por fim, foram quantificados os valores horários das EPNE do transporte rodoviário por segmento de estrada em Portugal para o ano de 2050. Resultados: A Figura 1 ilustra as EPNE (i.e., PM_{10}) projetadas para o ano 2050 na região do Porto em cada segmento de estrada.

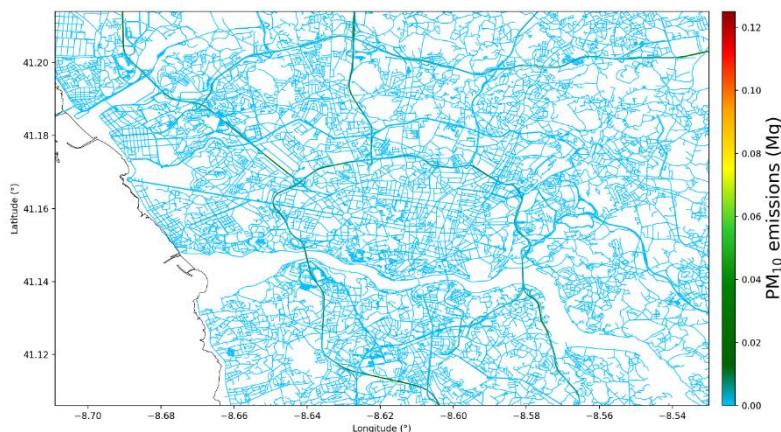


Figura 1. EPNA projetadas para o ano 2050 na região do Porto, Portugal

As EPNA projetadas para 2050 mostram um aumento nos níveis de material particulado em comparação com os anos de referência de 2020, 2021 e 2022, refletindo um aumento nas EPNA totais. Em particular, o aumento do desgaste dos pneus, bem como da abrasão da estrada, é atribuído ao maior peso dos veículos elétricos e a hidrogénio, que exercem maior pressão sobre as superfícies das estradas e geram inerentemente níveis mais elevados de emissões. Além disso, prevê-se que as condições cada vez mais secas em 2050 intensifiquem a ressuspensão de partículas nas estradas. Apenas as emissões de desgaste dos

travões diminuem devido à tecnologia de travagem regenerativa utilizada em veículos elétricos ou a hidrogénio.

Conclusões: Estes resultados destacam a necessidade de futuras estratégias de mobilidade considerarem o aumento das EPNA associadas à transição para frotas elétricas e movidas a hidrogénio. A elevada resolução espacial ($1 \times 1 \text{ km}^2$) e a integração de dados socioeconómicos e de tráfego potenciam a representatividade espacial dos resultados, permitindo uma identificação mais precisa dos focos de poluição e das disparidades regionais em Portugal continental. Os resultados fornecem perspetivas para a futura gestão da qualidade do ar, exposição e mitigação climática na transição de mobilidade a longo prazo em Portugal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, C.A., Evtyugina, M., Vicente, A.M.P., Vicente, E.D., Nunes, T.V., Silva, P.M.A., Duarte, M.A.C., Pio, C.A., Amato, F., Querol, X., 2018. Chemical profiling of PM10 from urban road dust. *Science of the Total Environment*, 634, 41–51.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.338>

Alves, C.A., Lopes, D.J., Calvo, A.I., Evtyugina, M., Rocha, S., Nunes, T., 2015. Emissions from light-duty diesel and gasoline in-use vehicles measured on chassis dynamometer test cycles. *Aerosol and Air Quality Research*, 15(1), 99–116.
<https://doi.org/10.4209/aaqr.2014.01.0006>

Li, X., Lopes, D., Mok, K.M., Miranda, A.I., Yuen, K.V., 2019. Development of a road traffic emission inventory with high spatial-temporal resolution in the world's most densely populated region — Macau. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 239.
<https://doi.org/10.1007/s10661-019-7364-9>

Lopes, D., Rosa, M., Graça, D., Rafael, S., Ferreira, J., Lopes, M., 2024. Enhancing multi-mode transport emission inventories: Combining open-source data with traditional approaches. *Urban Climate*, 57, 102097. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.102097>

Sa, E., Ferreira, J., Carvalho, A., Borrego, C., 2015. Development of current and future pollutant emissions for Portugal. *Atmospheric Pollution Research*, 6(5), 849–857.
<https://doi.org/10.5094/APR.2015.094>

Vicente, E.D., Alves, C.A., 2018. An overview of particulate emissions from residential biomass combustion. *Atmospheric Research*, 199, 159–185.
<https://doi.org/10.1016/J.ATMOSRES.2017.08.027>

World Health Organization (WHO), 2021. *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

Este trabalho foi apoiado financeiramente pelo projeto "Big data to improve atmospheric emission inventories (BigAir)", 10.54499/PTDC/EAM-AMB/2606/2020, financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Agradecemos

ainda à FCT/MCTES pelos contratos adjudicados a Joana Ferreira (DOI: 10.54499/2020.00622.CEECIND/CP1589/CT0020) e Estela Vicente (DOI: 10.54499/2022.00399.CEECIND/CP1720/CT0012), e pelo apoio financeiro à bolsa de doutoramento de Daniel Graça (2022.11105.BD, DOI: 10.54499/2022.11105.BD).

Agradeço ainda o apoio financeiro dado ao CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e Mar) pela FCT (UID CESAM +LA/P/0094/2020), através de fundos nacionais.

Ensaio de nova mistura com nitrato de lítio para utilização em Centrais Termosolares

Guerreiro Luís^{1*}, Mauro Henriíquez²

¹ ICT Instituto Ciências da Terra, Universidade Évora, Portugal

² Mauro Henriíquez, Universidade de Antofagasta, Chile

* Autor para correspondência: lguerreiro@uevora.pt

RESUMO

A utilização de energias renováveis, encontra dificuldades de gestão do sistema energético quando não existe possibilidade de armazenamento de energia para reduzir o desfazamento entre a oferta e a procura de energia. Este estudo descreve um novo tipo de material que pode ser utilizado no armazenamento de energia captada por via termosolar a temperaturas que podem atingir temperaturas próximas de 600°C devido ao nível de concentração da radiação solar. A utilização de sais fundidos é uma tecnologia que permite que o mesmo material usado na transferência de calor seja também o material de armazenamento em centrais termosolares que podem atingir uma capacidade de armazenamento superior a 12 horas que possibilita a utilização em pleno durante o dia e noite de centrais termosolares (Medrano *et al.*, 2010). Neste estudo uma mistura de sais alternativa, 30% LiNO₃ + 13% NaNO₃ + 57% KNO₃, foi investigada quanto ao ponto de fusão e à capacidade calorífica antes e após 15000 horas.

Objetivo: O sistema de armazenamento utilizado em centrais termosolares consiste em dois tanques projetados para armazenar calor sensível, onde sais fundidos são usados como meio de armazenamento. O material atualmente utilizado em sistemas CSP comerciais é uma mistura binária chamada “Sal Solar”, que compreende uma mistura de 60% de NaNO₃ em peso + 40% de KNO₃ em peso. Porém, a eficácia desse sistema depende de fatores como capacidade térmica específica, densidade, difusividade térmica, pressão de vapor e a condutividade térmica sem que haja a mudança de fase do material e sem que este se degrade significativamente com o tempo. Assim, novas misturas têm sido estudadas para averiguar se o seu desempenho é superior ao Sal Solar nas propriedades mais relevantes.

Método: A análise das propriedades da nova mistura, 30% LiNO₃ + 13% NaNO₃ + 57% KNO₃, foram medidas utilizando Calorimetria diferencial (DSC) até uma temperatura de 600°C. Para que fosse possível efetuar uma comparação foram medidos os dois sais (sal solar e a mistura selecionada neste estudo), no momento inicial (0 horas) e após 1500 horas de operação dentro de um tanque de aço

inoxidável (316L). O tanque foi carregado com 700 kg da mistura utilizada nos testes experimentais. O tanque encontra-se equipado com quatro resistências elétricas para fornecer a energia necessária para aquecer os sais à temperatura desejada, sensores de temperatura em diferentes posições dentro e fora do tanque, e um isolamento térmico que permite a manutenção da temperatura por várias horas.

Resultados: No ponto inicial dos ensaios ($t = 0$ horas), a mistura ternária de sais fundidos incorporando nitrato de lítio registou um ponto de fusão de 124°C e uma capacidade térmica de $1,794 \text{ J}/(\text{g } ^{\circ}\text{C})$ a 390°C . Para $t = 15.000$ horas, a capacidade térmica registada foi de $1,409 \text{ J}/(\text{g } ^{\circ}\text{C})$ a 390°C , o ponto de fusão (endotérmico) a 129°C e o ponto de solidificação aquando do arrefecimento (exotérmico) ocorreu a 73.3°C .

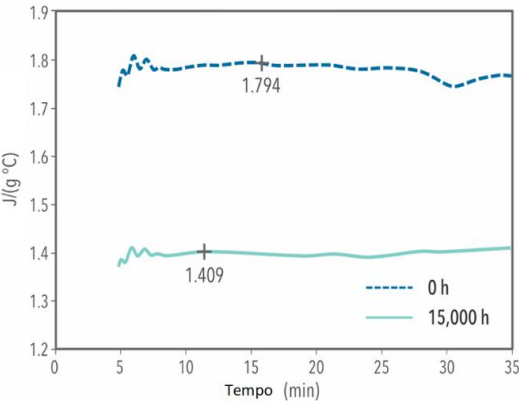


Figura 1. Capacidade calorífica da mistura com nitrato de lítio nos momentos $t=0 \text{ h}$ e $t=1500 \text{ h}$

Tabela 1. Propriedades medidas nas duas misturas investigadas

Material	Ponto de Fusão (°C)	Temp. Decomposição (°C)	Ponto Solidificação (°C)	Capacidade Calorífica (J g ⁻¹ °C ⁻¹)	Rácio Capacidade Calorífica (% peso)
Sal Solar	223	565	–	1,50	0
Mistura Ternária 0 horas	125	596.3	76,05	1,794	+ 21,6
Mixtura ternária 1500 horas	129	596.57	73.33	1,409	- 6,0

A Tabela 1 resume as propriedades térmicas da mistura nos instantes $t = 0 \text{ h}$ e $t = 15.000 \text{ h}$ podendo observar-se o comportamento da capacidade térmica

dependendo do tempo de operação, a $t = 0$ h foi 21,6% superior ao do sal solar, porém após 15.000 h de operação, diminuiu em aproximadamente 6%.

Conclusão: Os resultados para o sal imerso nos instantes $t = 0$ e $t = 15.000$ h mostraram que a mistura ternária apresenta um baixo ponto de fusão de 124 e 129°C, respectivamente que é inferior ao do sal solar convencional. Este resultado permitiria reduzir a lacuna operacional de centrais CSP ao permitir a manutenção de uma temperatura operacional mais baixa com uma evidente economia de custos. Após 15.000 horas de operação, a capacidade calorífica diminuiu de 1,794 para 1,409 J g⁻¹°C⁻¹. Esta é a propriedade mais sensível no longo prazo, o que pode ser especialmente relevante se o material for utilizado no armazenamento de energia térmica por um período superior a 20 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Medrano, M., Gil, A., Martorell, I., Potau, X., Cabeza, L.F., 2010. State of the art on high-temperature thermal energy storage for power generation. Case studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 56–72.

Ultrasound-Assisted Enzyme Extraction for Sustainable Valorisation of Citrus Peel Waste: Advancing Green Technologies for Nutraceutical Pectin Production

Samkelo Malgas

Department of Biochemistry, Genetics and Microbiology, University of Pretoria, South Africa

To whom correspondence should be addressed: samkelo.malgas@up.ac.za

ABSTRACT

Theoretical Framework: The global citrus industry generates millions of tons of peel waste annually, presenting both an environmental challenge and an opportunity for sustainable resource valorisation. Traditional disposal methods contribute to environmental pollution and loss of valuable bioresources. Recent advances in green extraction technologies, particularly ultrasound-assisted enzyme extraction (UAEE), offer promising solutions for converting citrus peel waste into high-value bioproducts such as nutraceutical pectin. This research is grounded in the circular economy paradigm, aiming to transform agri-food by-products into functional ingredients that support health and sustainability objectives. The study integrates green chemistry, bioprocess engineering, and food biotechnology principles to address the dual imperatives of waste minimisation and value creation.

Methodology: The research employed a systematic approach to optimise UAEE for pectin recovery from citrus peel waste and compared it to a mineral acid extraction method. Citrus peels were sourced from local agro-processing facilities and subjected to an ultrasound pre-treatment to enhance enzyme accessibility. Upon enzymatic extraction, analytical techniques such as Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), x-ray powder diffraction (XRD), viscometry and nuclear magnetic resonance (NMR) were used to characterise the physicochemical properties of the extracted pectin. The extracted pectin was also analysed for chemical composition to ascertain the carbohydrate content and its monosaccharide constituents.

The environmental impact of the process was evaluated through a comparative life cycle assessment (LCA) with the conventional acid extraction (CAE) method. For the LCA, data were compiled from laboratory-scale experiments, process simulations, and literature for both methods, with environmental impact expressed per functional unit (1 kg pectin), and the results normalised to highlight relative improvements of UAEE over CAE. During the LCA, applications and

transport of the final product from the limits of the system were excluded, as well as activities related to the cultivation and production of the citrus fruit used as the raw material.

Results: UAEE led to a significant increase in pectin yield (up to 27% w/w dry peel) compared to traditional acid extraction (22% w/w). The extracted pectin exhibited a high degree of esterification and desirable gelling properties, making it suitable for food and nutraceutical applications. The extracts consisted mainly of galacturonic acid and galactose residues, but the ratio was different for each method; 1: 0.34 and 0.84: 1 for acid and UAE-extracted pectin, respectively. FTIR and NMR analyses confirmed the preservation of functional groups and minimal degradation of pectin chains. Viscosity average molecular weight analysis revealed that the acid pectin had a higher molecular weight (70.22 kDa) compared to UAE pectin (197.78 kDa).

The LCA indicated a 35% reduction in energy consumption, arising from reduced extraction time and temperature requirements, and a 40% decrease in chemical usage, due to utilisation of food-grade enzymes and minimal buffer solutions, and lowered waste generation, such as acidic and saline wastewater. Additionally, lower energy and chemical inputs result in a 30–40% reduction in associated CO₂ emissions per kg pectin produced in UAEE compared to CAE. Overall, the LCA results demonstrate that UAEE offers significant environmental and financial advantages over CAE for citrus peel pectin production.

Discussion/Conclusions: The findings establish UAEE as a superior green technology for the valorisation of citrus peel waste, yielding high-quality pectin. The process aligns with circular bioeconomy objectives by converting waste into functional ingredients, reducing environmental impact, and supporting sustainable food systems. UAEE reduces energy consumption by ~35%, chemical usage by >80%, and greenhouse gas emissions by up to 40% compared to CAE. The enhanced efficiency and reduced ecological footprint of UAEE present a scalable solution for the citrus industry, with potential for adaptation to other agricultural residues. The research contributes to the broader agenda of sustainable innovation in agri-food processing and offers a model for integrating green technologies into waste management strategies. Future work will focus on pilot-scale implementation, techno-economic assessment, and exploration of additional bioactive compounds from citrus waste streams.

Reuse of Grit for Eco-Grit Concrete Production

Miloš Knežević

Faculty of Civil Engineering University of Montenegro

To whom correspondence should be addressed: knzevicmilos@hotmail.com

ABSTRACT

Theoretical Framework: The management of hazardous waste materials generated by shipyard operations, especially waste grit from sandblasting, represents a significant environmental challenge. Conventional disposal practices are economically demanding and technically limited, particularly in contexts without adequate hazardous waste facilities. Contemporary approaches increasingly focus on converting waste into usable resources, in line with principles of circular economy and sustainable construction.

Methodology: The study was conducted on waste grit accumulated over decades at the Adriatic Shipyard in Bijela, Montenegro. Laboratory investigations included:

- Toxicological analysis of grit samples (CETI Podgorica),
- Determination of physical-mechanical properties of concrete incorporating grit (Faculty of Civil Engineering, Podgorica),
- Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) tests of hardened concrete.

Concrete samples were produced by replacing conventional aggregate with grit in proportions of 5%, 10%, 20%, 30%, 50% and 70%. The mixture design respected prescribed component ratios and production procedures to ensure consistency.

Results: Concrete incorporating grit up to 20% demonstrated compressive strength in the range of 20–30 MPa, confirming suitability for non-structural applications. TCLP tests verified negligible leaching of toxic components, rendering the material non-hazardous. Conversely, samples with 70% grit exhibited poor mechanical performance and were excluded from further consideration. A geodetic survey estimated 26,772 m³ of available grit, sufficient for producing approximately 155,000 m³ of eco-concrete using a mobile batching plant of 30 m³/h capacity.

Discussion/Conclusions: The research confirmed that controlled incorporation of waste grit into concrete is a technically feasible and environmentally preferable alternative to disposal. Eco-grit concrete is appropriate for specific applications such as:

- Retaining walls lined with protective foil,
- Tunnel linings with layered separation,
- Pavements, working platforms, and selected concrete products.

The primary limitation for broader use remains the presence of salts, necessitating targeted applications and encapsulation measures. Overall, this approach contributes to sustainable waste management and reduction of environmental impact in maritime industries.

Caracterização dos Riscos no Sistema de Abastecimento de Água na Cidade da Praia - Cabo Verde

Verónica Pires^{1*}, Maria Fernanda Rodrigues², Myriam Lopes³, Carla Rodrigues⁴

¹ Universidade de Aveiro, Portugal

² Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, Portugal

³ Departamento do Ambiente e Ordenamento e CESAM, Universidade de Aveiro

⁴ ISCIA, Universidade de Aveiro, Portugal

* Autor para correspondência: vpipes@ua.pt

RESUMO

Introdução: A água é um recurso essencial para a vida, impactando vários setores como a saúde, agricultura e indústria. Para assegurar o acesso a esse recurso, é necessário contar com Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), que captam, tratam, armazenam e distribuem este recurso. No entanto, esses sistemas enfrentam desafios globais, como secas, inundações, contaminação, má gestão e falhas nas infraestruturas, além das mudanças climáticas. Em Cabo Verde, a situação é crítica, dado que, devido à sua geografia, o país enfrenta dificuldades de acesso à água em quantidade e qualidade (Pina, A; Gonçalves, 2020; Pires, 2020; Monteiro, 2017). Para combater a escassez hídrica em Cabo Verde, foram criadas centrais de dessalinização focadas no consumo doméstico e industrial, promovendo assim o desenvolvimento econômico e o bem-estar social do país. Contudo, a produção de água continua insuficiente. Em cidades como Praia (capital de Cabo Verde), a dessalinização é a única solução viável, mas não atende de forma contínua a demanda devido a problemas nos sistemas de abastecimento. Segundo os dados do Inquérito Multi-objectivo Contínuo (IMC-2024), 43,9% dos agregados familiares em Cabo Verde tiveram quantidades insuficientes de água para satisfazer as suas necessidades em 2024, levando algumas ilhas e cidades a dependerem de poços, chafarizes e autotanques. Os moradores frequentemente enfrentam períodos de escassez, afetando negativamente a economia e a saúde. Por outro lado, o crescimento populacional e a urbanização desordenada, acentuados pelas mudanças climáticas, intensificam a crise hídrica, destacando a necessidade de estratégias de mitigação (Pires, 2020; Monteiro, 2017; Santos *et al.*; Shahidian; Oliveira, 2018; Moura e Araújo, 2018). A Cidade da Praia enfrenta sérios riscos no SAA, caracterizados pela escassez e pela défécit de oferta, resultando em cortes e racionamentos frequentes. Além da escassez, a qualidade da água é comprometida por riscos como a intrusão salina,

intensificada pelo aumento do nível do mar e a extração de areia, afetando os aquíferos costeiros. A contaminação das águas subterrâneas, oriunda de agrotóxicos e a inadequação das infraestruturas de saneamento, agrava a situação, assim como o descarte inadequado de resíduos. A vulnerabilidade da rede de distribuição, inadequadamente protegida, e o aumento das temperaturas também contribuem para a contaminação bacteriana. Falhas na estanqueidade dos sistemas permitem a entrada de poluentes, enquanto a presença de óxido de ferro fundido das condutas deteriora a qualidade da água, comprometendo a saúde da população (Pires, 2020; Moura e Araújo, 2018; Monteiro *et al.*, 2016; Cunha e Borges, 2021; Correia, 2017). A cobertura deficiente em comunidades informais, especialmente em encostas e áreas vulneráveis, resulta de uma urbanização desordenada, além dos problemas na construção de infraestruturas, como valas inadequadas que comprometem a segurança do abastecimento de água frente as cheias e inundações. Os altos custos de captação de água são exacerbados pela falta de alternativas sustentáveis e pela dependência de combustíveis fósseis no setor, gerando tarifas que não promovem eficiência e dificultam a distribuição, principalmente para famílias de baixa renda. Essas comunidades sofrem com preços elevados para obter água, tanto do sistema público quanto de fontes alternativas, além do alto custo de conexão domiciliar, estimado em 30.000 ECV (cerca de 300 Euros) (Pires, 2020; Monteiro, 2017; Oliveira, 2018; Moura e Araújo, 2020). Em Cabo Verde, e na cidade da Praia em particular, os SAA revelam-se pouco resilientes às mudanças climáticas devido à falta de uma gestão de riscos adequada, apesar da existência de diretrizes. Adicionalmente, a escassez de dados estatísticos sobre a produção e consumo de água complica a gestão e a avaliação do desempenho do sistema (Monteiro, 2016; Correia, 2017). As mudanças climáticas, em particular os eventos climáticos extremos, aumentam os riscos e colocam desafios acrescidos ao SAA na Praia. Um exemplo, são os rastros deixado por furações, associado a chuvas intensas de 2019, 2020 e 2021, que apesar de terem possibilitados a recarga dos aquíferos de água doce, provocaram danos nas infraestruturas críticas particularmente nos SAA, associados aos deslizamentos de terra e cortes na conduta (Oliveira e Matos, 2019; Barreto, 2015). Este cenário evidenciam a urgência de se adotar uma abordagem de gestão de riscos mais eficaz para garantir a qualidade e a continuidade do abastecimento.

Objetivo e Metodologia: O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o SAA da cidade da Praia, identificando os riscos e as ameaças ao seu normal funcionamento. Para tal foi adotado um método empírico e exploratório, baseado na análise de notícias sobre a temática, publicadas em meios de comunicação locais, em particular nos jornais da região, recorrendo às páginas online, com os recursos as palavras-chaves “Água”, “Abastecimento”, “Investimentos”, “Infraestruturas” com intervalos de notícias entre 2020-2025. A informação é

complementada com uma pesquisa de artigos científicos relacionados ao tema para a Cabo Verde e em particular a cidade da Praia.

Resultados e Discussões: As informações obtidas nos média confirmam que Cabo Verde enfrenta uma grave crise hídrica, caracterizada por falta persistente de água e má qualidade em muitas zonas, infraestruturas deficientes com elevadas perdas, avarias sistemáticas na central de dessalinização e ineficiências na gestão. Há relatos de prejuízos para famílias e empresas, faturas de água elevadas sem abastecimento e a necessidade de comprar água cara a autotanques. Os jornais destacam ainda, a insuficiência de acesso à água tanto nas zonas rurais como urbanas, principalmente nas zonas periféricas, com uma procura superior à oferta, condutas obsoletas, o descontentamento e protestos da população, deixando notória a necessidade de avultados investimentos e de um quadro regulatório robusto, para dar resposta à demanda. Os média destacam que apesar de investimentos realizados, principalmente em dessalinização e melhorias de infraestruturas, persiste a necessidade constante por novos investimentos urgentes, pois as iniciativas anteriores não conseguiram estabelecer um sistema verdadeiramente resiliente, eficiente e acessível, com parte da população a continuar sem acesso à água de forma contínuo e segura. Segundo Santiago Magazine (2019) Cabo Verde enfrentava uma "grave emergência hídrica e energética", exigindo produção interna urgente e um investimento massivo estimado em cinco mil milhões de euros até 2050 para a transição energética e 634 milhões de euros em 20 anos para fazer face à demanda de água e garantir que cada cabo-verdiano tenha acesso a um mínimo de 40 litros de água por dia, o que implicará financiamento externo. A legislação cabo-verdiana sobre a gestão de riscos no abastecimento de água é permissiva ("na medida do possível"), em contraste com a abordagem obrigatória em Portugal. Verifica-se também que não existe uma avaliação formal de riscos do SAA, o que contribui para a dificuldade na identificação e mitigação proativa dos problemas.

Conclusões: Conclui-se que a caracterização dos riscos associados ao SAA da Praia permite um entendimento mais abrangente das vulnerabilidades e criticidades nas diversas partes do sistema, evidenciando a relevância de se realizar uma análise multirrisco, que servirá como uma base sólida para um planeamento, gestão e investimentos mais proativos e eficazes. A análise multirrisco vai contribuir para a eficiência, a resiliência e a qualidade dos serviços oferecidos à população, além de reduzir a probabilidade de falhas através de medidas de mitigação, e assim preparar para os desafios presentes e futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto, A., 2015. Contribuição para o estudo de um sistema integrado de abastecimento de água e tratamento de água residual doméstica: caso de estudo: cidade da Praia. Dissertação, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.
- Correia, A., 2017. O papel das leis, planos e projetos urbanos na construção da resiliência para a cidade da Praia, Cabo Verde. Dissertação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Cunha, A., Borges, M., 2021. Urbanização acelerada: riscos para o abastecimento de água na região metropolitana de Goiânia. Revista Geo UERJ.
- Gonçalves, N., 2020. Monitorização da qualidade da água e do solo na ilha de Santiago, Cabo Verde: foco de degradação, estratégias e medidas de conservação. Tese de doutoramento, Universidade do Minho.
- Monteiro, D., 2017. Avaliação da qualidade do serviço prestado no abastecimento de água na cidade de Porto Novo, Cabo Verde. Dissertação, Universidade de Leiria.
- Monteiro, S., Ferreira, J., Almeida, V., 2016. Riscos naturais urbanos na cidade da Praia (Cabo Verde): análise de riscos e ordenamento do território. In: Conferência Internacional de Riscos Urbanos (ICUR 2016).
- Moura, M., Araújo, R., 2020. Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da Praia, ilha de Santiago-CV.
- Oliveira, E., 2018. Contribuição da reutilização de águas residuais tratadas para produção de água de consumo humano: estudo de caso: Mindelo, São Vicente (Cabo Verde). Dissertação, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.
- Oliveira, F., Matos, R., 2019. Estratégias de adaptação dos sistemas de abastecimento de água aos impactos das alterações climáticas.
- Pina, A. (n.d.). Desafios no abastecimento de água às ilhas de Cabo Verde face às alterações climáticas e às novas tecnologias da água.
- Pires, W., 2020. Gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água: uma abordagem. Dissertação, Universidade do Porto.
- Santos, M., Andrade, T., Delgado, S. (n.d.). Evolução dos processos de dessalinização da água do mar para consumo humano na ilha do Sal, Cabo Verde.
- Shahidian, S. (n.d.). O desafio dos recursos hídricos em Cabo Verde.

Avaliação do filtro lento com retrolavagem automática sem uso de eletricidade para propriedades rurais de base familiar

Maurício Luiz Sens*, Ramon Lucas Dalsasso, Ana Maria Beims Lopes, Paulo Belli Filho, Bruno Segalla Pizzolatti

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC/Brasil, Depto de Eng. Sanitária e Ambiental, Brasil

* Autor para correspondência: mauricio.sens@ufsc.br

RESUMO

Introdução: Após o aperfeiçoamento de um sistema automático de lavagem do meio filtrante de filtro lento, foi implantado, operado e avaliado após 10 anos. O tratamento foi instalação em uma escola no meio rural de ensino infantil e primário, no município de Ituporanga-SC/Brasil. O tratamento conta ainda, após a filtração lenta de desinfecção por pastilhas de cloro. Filtros lentos são tecnologias simples de tratamento de água e a retrolavagem facilita a manutenção do sistema pelos utilizadores da tecnologia. A escola Leandro dos Santos foi escolhida para a implantação do filtro por receber água bruta por gravidade vindo de uma captação de encosta com o sistema caxambu, porém sem nenhum outro tratamento após captação. O filtro lento foi instalado em parceria com a comunidade e operado (acompanhamento) pela Vigilância Sanitária do Município. Através de um projeto financiado pela Petrobrás Ambiental (TSGA -Tecnologias Sociais para a Gestão da Água), foi doado as instalações para a escola após projeto dos pesquisadores do LAPOÁ – Laboratório de Potabilização de Águas. O tratamento tem capacidade para produzir até 4000 L/d, suficiente para utilização nas instalações da escola. O sistema no dia a dia, é operado por funcionários da escola observando a dose de cloro na água filtrada. Após a instalação (2014) a vigilância Sanitária Municipal faz análises periódica da qualidade da água e auxilia em eventuais manutenções. Somente após 10 anos de operação (2024) o filtro apresentou um problema de vazamento pelo compartimento de reserva de água filtrada para a retrolavagem, causado pelo rompimento da mangueira que fornece água para o acionamento da abertura da válvula de retrolavagem. Isto impediu a automação da retrolavagem sem uso de eletricidade e ocorreu a perda de água filtrada, mas continuou a produzir água tratada.

Objetivos: Divulgar a tecnologia de filtração lenta com retrolavagem automática, desenvolvida principalmente para aplicações em propriedades rurais de base familiar e pequenas comunidades.

Metodologia: Descrição e apresentação da tecnologia de tratamento empregada, levantamento das análises de água e eventuais dificuldades na operação do sistema de tratamento. Parâmetros analítico com frequência mensal: Turbidez, coliformes totais e termotolerantes. Outros parâmetros eventuais: Cor aparente, condutividade específica e sólidos totais dissolvidos. O filtro foi fabricado pela empresa *Multiágua Ltda.* segundo especificações da equipe do projeto LAPOA) e instalado no local (Figura1) O filtro é denominado Filtro Lento Retrolavável com limpeza automática (FLRA). A automação do sistema utiliza-se apenas da gravidade para funcionar, dispensando o uso de energia elétrica (Soares, 2007; Stüpp, 2016)

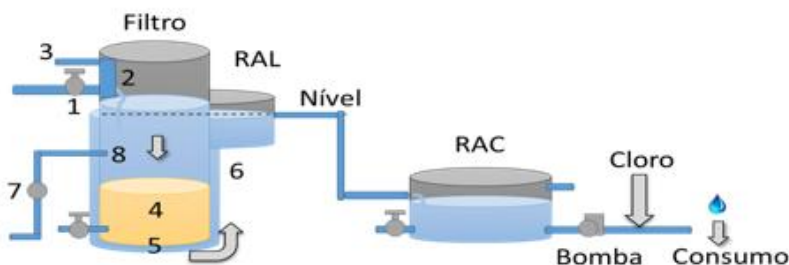


Figura1. FLRA e seus principais componentes no momento do tratamento

Como pode ser observado na Figura 1, a água entra no filtro pela parte superior (1) e a vazão é regulada por uma câmara de nível constante (2), o excedente é retornado (3) ao corpo receptor. A água passa pelo meio filtrante (areia), onde ocorre o processo de filtração (4), é coletada por um fundo falso (5) e encaminhada ao reservatório de água filtrada (RAL). O RAL é encaixado na parte exterior do filtro, formando uma dupla parede (6). A limpeza do filtro acontece de forma automática. Quando o nível de água dentro do filtro atinge o extravasor, devido à variação do nível da água dentro do filtro, essa água é direcionada para um pequeno reservatório (Figura 2). Esse está acoplado à extremidade de uma alavanca com um peso na outra extremidade. A alavanca é acoplada a uma válvula borboleta (7) que regula o fluxo de saída da água de limpeza que sai do filtro (8). Quando a válvula borboleta é aberta o filtro se esvazia e a água do RAL retorna pelo fundo falso (5) no sentido contrário à filtração. Isso faz com que a areia se expanda eliminando a sujeira acumulada. O pequeno reservatório libera a água aos poucos e, quando está vazio novamente, a válvula borboleta se fecha e o ciclo de filtração e limpeza recomeça (Figura 3**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

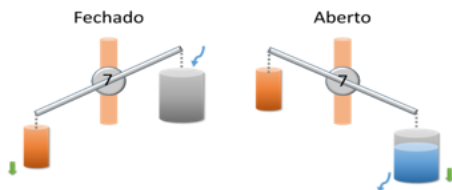


Figura 2. Mecanismo de abertura da válvula para a limpeza do filtro

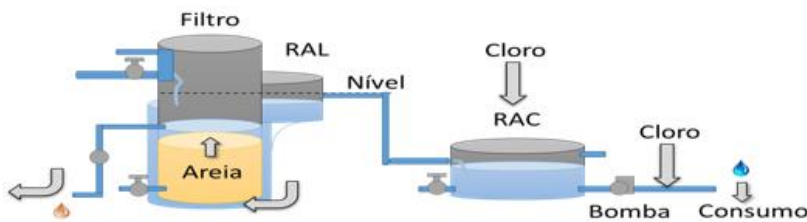


Figura 3. FLRA durante a operação de retrolavagem.

Na Tabela 1 se vê os parâmetros operacionais na forma resumida para as características do Sistema.

Parâmetros Operacionais	
Taxa de filtração	Até 6 m ³ /m ² .d (taxa sugerida: 4 m ³ /m ² .d)
Vazão sugerida	Entre 1,8 a 2,7 L/min
Capacidade de produção	2560 a 3840 L/d
Tempo de limpeza total	~10 min
Frequência de limpezas	Variável conforme qualidade da água

Resultados Obtidos: Monitoramento operacional: Todos os anos um técnico do LAPOA visitava o sistema de tratamento para verificar problemas e dificuldades, porém apenas no 10º ano apresentou problemas. Nos outros anos nada foi constatado de problema, tendo em vista que o filtro funciona sem uso de eletricidade, faz a retrolavagem também sem eletricidade, mas usa uma bomba elétrica para recalcar a água produzida para o reservatório de consumo da escola. A causa constatada foi a avaria na mangueira flexível que conduz água do extravasor do filtro para o compartimento de acionamento da válvula de retrolavagem. Esta mangueira ficou sempre exposta ao sol, o que provocou o

ressecamento da mesma, e em seguida o rompimento. Sem esta automação, a válvula passou a ser acionada por uma funcionária da escola de tempos em tempo, mas sem saber o momento (dia) bom para tal procedimento.

Qualidade da água tratada: Compreende a água tratada, a água filtrada no filtro lento + a desinfecção com pastilhas de cloro. Análises da água bruta se faz menos frequente tendo em vista que a qualidade muda muito pouco. A água bruta é proveniente de uma encosta com o sistema caxambu, variando a turbidez entre 1,8 a 2,5 uT, numa média entre turbidez e cor aparente de 2,1 uT e 5,0 uH.

Qualidade da água tratada: Desde que foi implantado o sistema de tratamento na escola, a Vigilância Sanitária Municipal vem fazendo análises periódica da qualidade da água tratada. A maioria dos dados estão em um arquivo da Prefeitura Municipal, mas

observando os dados de qualidade se constata que o tratamento atende a Portaria GM/MS 888 de 4 de maio de 2021. Em termos de turbidez o limite estabelecido pela Norma é de 1,0 uT após a filtração lenta, e em média a turbidez ficou em torno de 0,34 uT. Os coliformes termotolerantes (*Echerichia coli*), em 100 % das amostras apresentou ausência, e em uma das amostras apresentou positivo a presença de coliformes totais.

Numa análise geral, o tratamento atendeu muito bem a escola, apresentando problemas operacionais apenas no 10º ano, mas ainda tratando água com qualidade. Apenas provocou perdas parciais da água filtrada. Não houve perdas de água após a desinfecção, mas reduziu a produção desta água.

Conclusões/Recomendações: O filtro lento com retrolavagem automática, só apresentou algum problema no 10º ano de operação, produzindo água filtrada com turbidez sempre abaixo de 0,5 uT, e após a desinfecção com pastilhas de cloro sempre se manteve os índices de coliformes considerados ausentes, e reduzindo ainda mais a cor aparente e verdadeira.

Como melhoria do sistema de tratamento recomenda-se manter protegido do sol a mangueira flexível que liga os extravasor do filtro ao tanque de acionamento da retrolavagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Soares, M. B. D., 2007. *Desenvolvimento de um sistema mecânico automático de lavagem de um filtro lento de água de abastecimento em meio rural*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Trabalho de conclusão de curso.

Stüpp, A. J., 2016. *Avaliação do funcionamento de um filtro lento com retrolavagem automática para o tratamento de água de abastecimento em pequenas comunidades*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Trabalho de conclusão de curso.

Arte, Tecnologia e Inovação na construção naval tradicional

Adolfo Silveira Martins^{1*}, Alexandra Figueiredo², Adolfo Miguel Martins³

¹ Universidade Autónoma de Lisboa, Centro de Geociências, Portugal

² Instituto Politécnico de Tomar, Centro de Geociências, Portugal

³ CNANS, Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática, Património Cultural, Instituto Publico, Portugal

* Autor para correspondência: aasilveira@autonomia.pt

RESUMO

Lisboa até cerca dos finais dos anos 60 do século passado, foi alimentada pelo Tejo, de gentes e mercadorias. Pela madrugada acercavam-se da cidade centenas de pequenas embarcações de madeira: fragatas, varinos, botes, catraios e canoas que acostavam aos cais, desde o Campo da Cebolas a Alcântara. A vida económica da cidade centrava-se na zona ribeirinha que sustentava, inúmeras famílias de transportadores, comerciantes, e construtores navais dos pequenos estaleiros dispersos pelas calas da margem Sul. O florescer económico da cidade, a busca de melhores condições de vida, levou a que famílias de mestres de construtores navais, sobretudo sedeadas em Pardilhó, na zona de Aveiro, se estabelecessem, com os seus estaleiros nas margens do Tejo. Foi assim que se constituíram os estaleiros de Sarilhos Pequenos, quando Jaime Costa, pai do atual mestre, veio para a região e deu emprego a cerca de 40 trabalhadores e famílias.

A escassez da madeira para construção naval, a construção das pontes de Vila Franca e de Lisboa, sobre o Tejo, a introdução de novos materiais e de novas tecnologias, fomentou de forma célere a alteração do quotidiano, dos modos de vida e de sustentabilidade das populações, em redor da cidade. O paradigma tinha mudado e o sistema que parecia consolidado desabou em poucos anos, modificando e dando novos rumos e destinos às gentes do estuário. Os estaleiros foram progressivamente desaparecendo bem como as embarcações de madeira, cujo processo de construção com resiliência se tenta ainda hoje registar, mas sem vislumbre de continuidade. Assistimos ao fim da construção naval em madeira no rio Tejo, tal como em todo o litoral do território português.

A arte do traço e da construção naval, que resulta na edificação de uma estrutura em que cada elemento se adequa ao outro, só se pode comparar a um organismo multifuncional em que cada unidade desempenha uma função, mas que não sobrevive sem a outra e em conjunto constituem um todo, neste caso capaz de fazer face à dinâmica de um ambiente fluido e em constante variação.

Só no século XVI se institui a arquitetura naval, mas as regras, os princípios e processos construtivos, continuaram a ser transmitidos pelo conhecimento prático nas ribeiras, de mestre a aprendiz que fez desta arte, uma permanente continuidade de aquisição e transmissão de conhecimento especializado e cooperativo, todavia com variações locais, adequadas à natureza do mar e da navegação. Pela experiência da construção das pequenas embarcações, se construíram os grandes navios.

A traça não surgia de planos ou de projetos, mas do olhar e do saber. Lançava-se a quilha, a roda e o cadaste e desenhavam-se na grade as mestras e almogamas, que definiam a estrutura do navio e determinavam a forma. Todas as outras balizas ou cavernas nasciam por dentro das armadouras. Depois a proa e o tosamento ao gosto do mestre e de acordo com a sua sensibilidade e experiência. É evidente que a implementação de procedimentos, informados pelo conhecimento empírico, gera melhores resultados de desempenho. Daí nasceram o que denominamos de assinaturas, características que distinguem a construção naval regional e local. Só então se passava, e já nos tempos modernos, à elaboração do projeto e dos planos para aprovação das entidades competentes.

Em toda a paisagem do esteiro do rio Tejo, apenas sobrevive o estaleiro tradicional do Mestre Jaime Costa, em Sarilhos Pequenos, Moita. Continua a laborar na reparação de embarcações tradicionais, pertenças de Câmaras Municipais, de algumas associações náutica e de particulares.

Estamos atualmente a monitorar a construção de um bote fragata, provavelmente o último tradicional em madeira a ser construído em Portugal, procurando a razão, na idade avançada dos trabalhadores e na ausência de interesse das gerações mais novas em darem continuidade a arte de construção naval em madeira. Apesar de algumas entidades locais, oficiais e associativas, mostrarem resiliência na salvaguarda destas embarcações e no registo da memória da construção, podemos assistir diríamos à falta de motivação e desinteresse das intuições centrais na preservação deste património, herança material e imaterial, cultural e tecnológica de gerações de homens que dedicaram vidas às embarcações e navios da nossa costa.

Durante o processo de construção pretendemos verificar e aferir da relação entre os processos em curso e as fontes tradicionais. Partindo de um projeto criado por Celestino Neves, com base no levantamento de uma antiga embarcação da mesma tipologia (bote fragata “Gaivotas”), com adaptação do arquiteto David Nunes, obteve-se o plano das principais linhas que foram transferidas para a escala de 1/1, no terreiro do estaleiro, para a obtenção dos moldes. Após o lançamento da quilha, da colocação da roda de proa, do cadaste, das cavernas mestras, almogamas e de todas as outras graminhadas, as restantes peças foram obtidas pela forma dada pelas armadouras.

Verificámos as seguintes adaptações ao plano inicial, efetuadas pelo mestre Jaime Costa, no decurso do processo de construção estrutural da embarcação, resultado da sua experiência de 65 anos de trabalho em estaleiro. À medida que o início da construção se desenrolava e o volume da embarcação se revelava, o Mestre olhava para a estrutura e procedeu sequencialmente às seguintes alterações:

1. O painel de popa foi modificado para aumentar a largura (boca) da embarcação, com o objetivo de a configurar para uma forma de maior eficácia, na manobra.
2. O tosamento à ré foi elevado para reforçar e melhorar as medidas segurança da tripulação e dos passageiros a bordo.
3. A distância entre as cavernas foi alterada de 23 para 25 centímetros. O objetivo foi reduzir o peso da embarcação, recorrendo à distribuição do posicionamento e do número de cavernas.
4. Alargou-se a boca na posição da caverna mestra de 4,50 para 4,64 metros, equilibrando a embarcação com 7 cm para cada um dos bordos.
5. O comprimento da embarcação com estas adaptações sofreu uma alteração no comprimento de 16,35 para 16,70 metros.
6. Todo o projeto foi realizado por meio de armadoras entre o painel de popa, as balizas graminhadas e a roda de proa, que forneceram a forma de todos os madeiros a serem obtidos pelo interior.

Podemos concluir, que apesar de entendermos a existência de algumas pequenas variantes entre os processos mais antigos e o atual, se podem considerar que regras e procedimentos se regem pelos mesmos princípios.

Rede de sensores de baixo custo para avaliação da qualidade do ar em Cabo Verde

Anedito Zico da Costa^{1,2,*}, José Pedro Salgado de Castro Aniceto¹, Myriam Lopes²

¹ CICECO – Aveiro Institute of Materials, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, Portugal

² CESAM – Centre for Environmental and Marine Studies, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Portugal

* Autor para correspondência: azcosta@ua.pt

RESUMO

Introdução: Em Cabo Verde, a qualidade do ar é muitas vezes condicionada por fatores geográficos e meteorológicos, destacando-se a ocorrência sazonal da *Bruma Seca*, um fenómeno resultante do transporte de poeiras minerais provenientes do deserto do Sahara (Gomes, 2016). Este fenómeno tende a intensificar-se entre os meses de outubro e março, atingindo os picos em dezembro e janeiro, com impactos significativos na visibilidade e no bem-estar da população (Gama *et al.*, 2015). A exposição a elevados níveis de partículas (PM2.5 e PM10) está ligada a um maior risco de desenvolver doenças respiratórias e cardiovasculares (OMS, 2021), enquanto níveis elevados de dióxido de azoto (NO₂) estão associadas a ocorrência de infeções respiratórias agudas e doenças crónicas (Faustini *et al.*, 2014). Estudos de monitorização conduzidos no *Cabo Verde Atmospheric Observatory* (CVAO), em São Vicente, demonstraram que a composição das partículas presentes na atmosfera local, é predominantemente composta por poeiras do Sahara e sal marinho (Fomba *et al.*, 2013; Gong *et al.*, 2020). No entanto, a monitorização da qualidade do ar nas zonas urbanas continua limitada. As estações de referência, embora muito precisas, implicam custos significativos de operação e manutenção, o que torna um obstáculo à sua ampla implementação, especialmente em países em desenvolvimento (Concas *et al.*, 2021). Atualmente, a única estação deste tipo no arquipélago não está em funcionamento por dificuldades de manutenção. Neste contexto, os sensores de baixo custo (LCS) apresentam-se como uma alternativa viável, possibilitando recolha contínua e em tempo real de dados atmosféricos com uma cobertura espacial mais ampla, embora com algumas limitações termos de precisão (Christakis *et al.*, 2024). Os sensores *Clarity Node-S*, utilizados neste estudo, estão entre os mais sofisticados da sua categoria, com capacidade para medir concentrações de PM2.5, PM10 e NO₂,

e têm sido aplicados com sucesso em algumas regiões do mundo (Kortoçi *et al.*, 2022; Zareba *et al.*, 2024).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia de uma rede nacional de sensores de baixo custo instalada em seis cidades de Cabo Verde, durante o ano de 2023, analisando a variabilidade espacial e temporal de PM_{2.5}, PM₁₀ e NO₂ e contribuindo para a formulação de estratégias de gestão da qualidade do ar baseadas em evidência científica.

Metodologia: Este estudo baseou-se numa rede de LCS pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Cabo Verde (INMG). Os equipamentos foram instalados em seis cidades (Praia, Santa Maria, São Filipe, Mindelo, Porto Novo e Sal Rei) e operaram ao longo de todo o ano de 2023. Os sensores registaram, a cada 15 minutos, as concentrações dos poluentes PM_{2.5}, PM₁₀ e NO₂. Os dispositivos foram calibrados de acordo com os padrões do fabricante e instalados em zonas urbanas. Os dados de poluição foram complementados com variáveis meteorológicas obtidas em três estações meteorológicas do INMG, permitindo analisar padrões de transporte de poluentes. A análise estatística foi realizada com recurso às ferramentas R e Python, usando bibliotecas como *OpenAir*, *ggplot2*, *pandas* e *matplotlib*.

Resultados e Discussão: Os resultados mostram que a cidade da Praia registou, as maiores concentrações médias anuais de PM_{2.5} (24,16 µg/m³), PM₁₀ (40,10 µg/m³) e NO₂ (18,12 µg/m³), ultrapassando frequentemente os valores definidos pela OMS (OMS, 2021). Observaram-se excedências em 336 dias para PM_{2.5}, 94 dias para PM₁₀ e 331 dias para NO₂, o que não aconteceu nas restantes cidades, onde os valores permaneceram abaixo das recomendações. Estes resultados reforçam a importância das fontes locais como o tráfego, a indústria e setor residencial. A análise sazonal evidenciou um aumento da poluição na cidade da Praia durante a estação seca, com níveis diários de PM₁₀ a registar valores superiores a 200 µg/m³. As médias mensais atingiram cerca de 40 µg/m³ para PM_{2.5} e NO₂, e mais de 60 µg/m³ para PM₁₀, especialmente em dezembro.

A análise temporal revelou padrões horários e semanais bem definidos, com concentrações mais elevadas durante as primeiras horas da manhã e no final da tarde. Verificou-se ainda uma diminuição de aproximadamente 15% nos níveis de PM_{2.5} durante a estação das chuvas.

Conclusão: A aplicação de LCS permitiu caracterizar a qualidade do ar em seis cidades de Cabo Verde ao longo do ano de 2023. A cidade da Praia destacou-se por apresentar os níveis mais altos de PM_{2.5}, PM₁₀ e NO₂, excedendo frequentemente os valores de referência definidos pela OMS, especialmente durante a estação seca. As restantes cidades apresentaram concentrações mais baixas, refletindo menor pressão urbana e industrial.

Observaram-se padrões horários e semanais, com picos coincidentes com o tráfego urbano e reduções aos fins-de-semana. Estes dados demonstram o potencial das redes de LCS para uma monitorização eficaz e acessível, e continua da qualidade do ar em contextos insulares e com recursos limitados. Recomenda-se a sua integração com métodos de calibração e estações de referência para reforçar a fiabilidade dos dados. Além do seu conteúdo técnico, essas redes podem representar uma ferramenta estratégica na proteção da saúde pública, ao permitir alertas à população em situação de risco, fornecendo também uma base sólida para apoiar na definição de políticas públicas de gestão ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cardoso, G., 2016. *Estudo do aerossol (poeira do Sara) na região de Cabo Verde*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Christakis, I., Sarri, E., Tsakiridis, O. and Stavrakas, I., 2024. Investigation of LASSO regression method as a correction measurements' factor for low-cost air quality sensors. *Signals*, 5, pp.60–86. <https://doi.org/10.3390/SIGNALS5010004>.
- Concas, F., Mineraud, J., Lagerspetz, E., Varjonen, S., Liu, X., Puolamäki, K., Nurmi, P. and Tarkoma, S., 2021. Low-cost outdoor air quality monitoring and sensor calibration. *ACM Trans. Sens. Netw.*, 17. <https://doi.org/10.1145/3446005>.
- Faustini, A., Rapp, R. and Forastiere, F., 2014. Nitrogen dioxide and mortality: review and meta-analysis of long-term studies. *European Respiratory Journal*, 44, pp.744–753. <https://doi.org/10.1183/09031936.00114713>.
- Fomba, K.W., Müller, K., Van Pinxteren, D. and Herrmann, H., 2013. Aerosol size-resolved trace metal composition in remote northern tropical Atlantic marine environment: case study Cape Verde Islands. *Atmos. Chem. Phys.*, 13, pp.4801–4814. <https://doi.org/10.5194/acp-13-4801-2013>.
- Gama, C., Tchepel, O., Baldasano, J.M., Basart, S., Ferreira, J., Pio, C., Cardoso, J. and Borrego, C., 2015. Seasonal patterns of Saharan dust over Cape Verde – a combined approach using observations and modelling. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 67. <https://doi.org/10.3402/tellusb.v67.24410>.
- Gong, X., Wex, H., Voigtländer, J., Wadinga Fomba, K., Weinhold, K., Van Pinxteren, M., Henning, S., Müller, T., Herrmann, H. and Stratmann, F., 2020. Characterization of aerosol particles at Cabo Verde close to sea level and at the cloud level-Part 1: particle number size distribution, cloud condensation nuclei and their origins. *Atmos. Chem. Phys.*, 20, pp.1431–1449. <https://doi.org/10.5194/acp-20-1431-2020>.
- Kortoçi, P., Motlagh, N.H., Zaidan, M.A., Fung, P.L., Varjonen, S., Rebeiro-Hargrave, A., Niemi, J.V., Nurmi, P., Hussein, T., Petäjä, T., *et al.*, 2022. Air pollution exposure monitoring using portable low-cost air quality sensors. *Smart Health*, 23, 100241. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2021.100241>.

Organización Mundial de la Salud (OMS), 2021. *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Geneva: World Health Organization.

Zareba, M., Cogiel, S., Danek, T. and Weglinska, E., 2024. Machine learning techniques for spatio-temporal air pollution prediction to drive sustainable urban development in the era of energy and data transformation. *Energies*, 17, 2738. <https://doi.org/10.3390/en17112738>.

Agradecimentos: Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., ao abrigo da bolsa de doutoramento PRT/BD/154862/2023 (DOI: 10.54499/PRT/BD/154862/2023). Contou também com o apoio financeiro do CESAM (UIDP/50017/2020, UIDB/50017/2020 e LA/P/0094/2020), e do CICECO – Instituto de Materiais de Aveiro (UIDB/50011/2020, UIDP/50011/2020 e LA/P/0006/2020), com financiamento da FCT/MCTES (PIDDAC)). J. P. S. Aniceto agradece à FCT o apoio concedido através do Estímulo ao Emprego Científico – CEEC Individual 2020 (DOI: 10.54499/2020.02534.CEECIND/CP1589/CT0014).

Valorização do concentrado da dessalinização de água por membrana de osmose inversa

Maurício Luiz Sens*, Ana Maria Beims Lopes, Ailton Borges Rodrigues

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campus Universitário da Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

* Autor de correspondência: mauricio.sens@ufsc.br

RESUMO

Introdução: A escassez hídrica é um desafio global, com apenas 2,5% da água na Terra sendo doce. O Brasil, apesar de possuir 12% da água doce superficial do planeta, enfrenta distribuição desigual, com escassez nas regiões Nordeste e Sudeste (ANA, 2019). Entre as soluções para ampliar o suprimento hídrico, destaca-se a dessalinização (Elimelech, 2011).

A dessalinização pode ocorrer por técnicas térmicas ou por membranas (Crittenden *et al.*, 2012). Investimentos em membranas, principalmente na Osmose Inversa (OI), impulsionaram seu uso no processo. No Brasil, o Programa Água Doce aplica sistemas de dessalinização com membranas de OI no semiárido nordestino. Este processo gera um líquido com baixa concentração de sais (permeado) e outro concentrado (rejeito) (Bruggen, 2002). A disposição inadequada deste concentrado pode causar salinização secundária, afetando aproximadamente 25% das áreas irrigadas no semiárido (Pedrotti *et al.*, 2015).

O rejeito apresenta potencial de reuso na produção de espécies halófitas, como *Sarcocornia ambigua*, Erva-Sal e espinafre da Nova-Zelândia (Soares *et al.*, 2006; Moura *et al.*, 2016). Na aquaponia, integra-se a produção de organismos aquáticos com cultivo hidropônico, utilizando ciclos biológicos para fornecer nitrogênio e minimizar o uso de recursos não renováveis (Zou *et al.*, 2015). Há ainda possibilidade de evaporação e produção de sais do concentrado e do efluente aquapônico para suplementação mineral animal.

Esta pesquisa investigou a valorização do concentrado na produção de camarão branco do Pacífico (*Penaeus vannamei*) e espinafre da Nova Zelândia (*Tetragonia tetragonioides*) em sistema aquapônico com bioflocos, além do aproveitamento do sal produzido.

Metodologia: A pesquisa desenvolveu-se em duas etapas: dessalinização da água através de OI e avaliação da produção dos sais; uso deste concentrado na produção aquapônica de camarões branco do Pacífico e espinafre da Nova Zelândia, avaliando a produção desses organismos e o efluente do sistema por

destilação solar. A água de estudo simulou a salinidade das águas subterrâneas do agreste e sertão nordestinos (2-8 ppt) (Lima *et al.*, 2008), adotando-se 5 ppt como média, preparada pela diluição de água do mar com água potável. O sistema piloto de OI dispunha de pré-tratamento com filtro de polipropileno e de carvão ativado. A membrana utilizada foi do tipo 3218 TMC HF (espiral), e pressão máxima de operação de 150 Psi. O permeado foi descartado e o concentrado recirculado duas vezes, simulando três filtrações em série para obter menor volume com salinidade maior. O sistema aquapônico experimental empregou a tecnologia de cultivo em bioflocos (BFT) e NFT (*Nutrient Film Technique*), em tanque de 1000 L, com aquecimento, aeração, substratos artificiais e bancada hidropônica. O sistema foi povoado com 200 camarões (peso médio inicial de 1,53 g), em densidade de 250/m³. A salinidade inicial foi de 9 ppt (concentrado da OI), com limite máximo de 12 ppt (Yousif *et al.*, 2010).

A bancada hidropônica (0,4 m²) recebeu 35 mudas, cada uma com média de 7 espinafres, transplantados na quarta semana do experimento. Na sétima semana, reduziu-se a quantidade para 3-4 espinafres por célula, seguindo adaptações de Pinheiro *et al.* (2017).

Avaliou-se o desempenho zootécnico dos camarões (peso, biomassa, sobrevivência) e fitotécnico do espinafre (peso, biomassa, comprimento).

Ao final do experimento, destilou-se parcelas do concentrado de OI e do efluente do sistema aquapônico em destilador solar tipo pirâmide para produção de sais. A qualidade foi avaliada verificando ausência de sujidades, patógenos e outras impurezas, conforme critérios dos decretos 75.697/1975 e 80.583/1977, que estabelecem padrões para sal destinado ao consumo humano e animal.

Resultados e discussão: O experimento aquapônico durou 74 dias. O ganho de peso semanal dos camarões foi de 1,36 g, próximo aos resultados de Pinheiro (2021). Contudo, a sobrevivência foi de apenas 18%, inferior aos 50-90% observados em outros estudos com *P. vannamei* em bioflocos com plantas halófitas (Soares, 2017; Carneiro, 2019; Pinheiro, 2021). Segundo Kubitz (2019), as iniciativas de cultivo intensivo de *P. vannamei* em sistemas BFT frequentemente não alcançam os resultados esperados, com sobrevivências entre 10-30% devido a enfermidades ou problemas de qualidade da água, especialmente quanto ao nitrito em salinidades abaixo de 15 ppt. A baixa salinidade, relacionada ao balanço iônico, e os altos valores de nitrito provavelmente contribuíram para a baixa sobrevivência. Conforme Galkanda-Arachchige *et al.* (2021), o balanço iônico é crucial na fase de muda do camarão; deficiências dificultam a troca de carapaça, tornando o animal mais suscetível a enfermidades e estresse, principalmente o causado por picos de nitrito. Durante o experimento, observou-se relação direta entre mortalidade e aumento de nitrito. Os espinafres foram cultivados por 49 dias (semanas 4-11), com biomassa inicial de 29,38 g e final de 519,41 g, e

comprimento médio inicial de 4,98 cm e final de 13,54 cm (sem considerar raízes). Ao final, algumas folhas apresentaram indicação de deficiências nutritivas, possivelmente ferro, observada pela clorose em folhas novas e nervuras com reticulado fino, inicialmente verdes e posteriormente verde-pálidas (Veigas *et al.*, 2013). Esta deficiência pode ser corrigida com adição do nutriente ao sistema (Rakocy, 2007).

Na análise dos sais produzidos, não foram detectados microrganismos patogênicos (*E. coli*, Salmonella, colifagos somáticos PhiX e RNA F-específico MS2). Resultado similar aos estudos de Soares (2004) e Cardoso da Silva *et al.* (2014) com destiladores solares tipo pirâmide, que obtiveram remoção total de *E. coli* e coliformes totais nas águas tratadas, provavelmente devido à desinfecção solar que inativa vírus, bactérias e protozoários (García-Gil *et al.*, 2020).

As análises físico-químicas dos sais indicaram parâmetros acima do limite máximo permitido: umidade, resíduos insolúveis, cálcio, magnésio e sulfato. E valores abaixo dos limites mínimos: NaCl base úmida e seca, quando comparados aos tipos 2 e 3 estabelecidos pelos decretos 75.697/1975 e 80.583/1977. A lavagem dos sais poderia reduzir impurezas e adequar os teores dos elementos, bem como aumentar os valores de NaCl (Leite, 2004). Visualmente, observou-se sujeira apenas no sal do efluente aquapônico. Os sais produzidos podem ser utilizados para salinização de águas em sistemas de aquicultura com bioflocos, considerando a salinidade e o balanço iônico desejados.

Conclusão: A valorização do concentrado de OI na produção aquapônica de *Penaeus vannamei* e espinafre da Nova Zelândia mostrou ser promissora. Acredita-se que cuidando do balanço iônico do sistema e mantendo o nível de nitrito baixo, pode-se reproduzir o experimento com resultados de sobrevivência dos camarões maiores. Recomenda-se iniciar o experimento quando o biofoco do sistema estiver em estágio quimioautotrófico, com o processo de nitrificação estabelecido, ou trabalhar com salinidade maior. A produção do sal do concentrado da OI e sal do efluente do sistema aquapônico apresentou potencial para possíveis valorizações. Embora ambos os sais não atenderam os padrões para consumo humano e bovino, o sal do concentrado pode ser usado na salinização de águas para aquicultura. A qualidade do sal como ingrediente de misturas comerciais para bovinos e como produto "*in natura*" também para bovinos, poderiam ser alcançadas caso fosse utilizado água de estudo de melhor qualidade e caso fosse feita a lavagem dos sais, assim como a adição de aditivos de acordo com a necessidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2019. *Muita água para pouca consciência*. Ministério do Desenvolvimento Regional.

Brasil, 197). Decreto nº 75.697, de 06 de maio de 1975. Padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo humano. *Diário Oficial da União*.

Brasil, 1977. Decreto nº 80.583, de 20 de outubro de 1977. Padrões de identidade e qualidade para o sal destinado ao consumo animal e dá outras providências. *Diário Oficial*.

Bruggen, B.D., Vandecasteele, C., 2002. Distillation vs. membrane filtration: Overview of process evolutions in seawater desalination. *Desalination*, 143(3), 207–218.
[https://doi.org/10.1016/S0011-9164\(02\)00259-X](https://doi.org/10.1016/S0011-9164(02)00259-X)

Cardoso da Silva, M.C., Oliveira, S.M., Santos, T.J., Lima, R.C., 2014. Water purification by direct solar distillation process in isolated households. *Acta Scientiarum. Technology*.

Carneiro, R.F.S., 2019. *Produção da halófito Sarcocornia ambigua em hidroponia e aquaponia com Litopenaeus vannamei*. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Crittenden, J.C., Trussell, R.R., Hand, D.W., Howe, K.J., Tchobanoglous, G., 2012. *MWH's Water Treatment: Principles and Design* (3rd ed.). Wiley.

Elimelech, M., Phillip, W.A., 2011. The future of seawater desalination: Energy, technology, and the environment. *Science*, 333(6043), 712–717.
<https://doi.org/10.1126/science.1200488>

Galkanda-Arachchige, H., Davis, D.A., Roy, L.A., 2021. The effects of magnesium concentration in low-salinity water on growth of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture Research*, 52, 589–597. <https://doi.org/10.1111/arc.14916>

García-Gil, A., González, M.L., Diez, F., Heras, M.R., 2020. Material selection and prediction of solar irradiance in plastic devices for application of solar water disinfection (SODIS) to inactivate viruses, bacteria and protozoa. *Science of the Total Environment*, 730. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139057>

Kubitza, F., 2019. A interiorização do *L. vannamei* no Brasil: os desafios nos cultivos em sistemas intensivos com zero descarga de água. *Revista Panorama da Aquicultura*, 29(175).

Leite, J.Y.P., Delboni Júnior, H., 2004. A indústria do sal, processamento e cominuição. In: *Anais: XX ENTMME*. Criciúma: Desktop Publishing/UNESC.

Lima, E.A., do Nascimento, D.A., Guílera, S.C., Brandão, L.C.R., 2008. Mapa de variação da concentração total de sais das águas subterrâneas da região nordeste do Brasil. In: *XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, pp. 1–11.

Moura, E.S.R., Silva, D.F.P., Andrade, L.A., Fernandes, P.D., 2016. Yield and forage quality of saltbush irrigated with reject brine from desalination plant by reverse osmosis. *Revista Caatinga*, 29(1), 1–10. <https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n101rc>

Pedrotti, A., Santos, T.A., Borges, L.D., Machado, A.L.S., 2015. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 19(2), 1308–1324.

Pinheiro, I., Wasielesky, W., Poersch, L.H., Abreu, P.C., 2017. Production of the halophyte *Sarcocornia ambigua* and Pacific white shrimp in an aquaponic system with

biofloc technology. *Ecological Engineering*, 100, 261–267.

<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.12.030>

Pinheiro, I.C., 2021. *Estratégias de produção de camarão marinho e salicórnia em aquaponia com bioflocos*. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Rakocy, J.E., 2007. Ten guidelines for aquaponic systems. *Aquaponics Journal*, 1, 14–17.

Soares, C., 2004. *Tratamento de água unifamiliar através da destilação solar natural utilizando água salgada, salobra e doce contaminada*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Soares, T.M., Silva, C.M.B., Lucas, H.L., Medeiros, J.F., 2006. Destinação de águas residuárias provenientes de dessalinizadores por osmose reversa. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 10(3), 730–737.

Soares, J., 2017. *Cultivo de Sarcocornia ambigua em aquaponia com Litopenaeus vannamei em bioflocos com diferentes áreas de bancada hidropônica*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Veigas, I.J.M., Silva, L.S., Oliveira, M.A., Souza, T.F., 2013. Composição mineral e sintomas visuais de deficiências de nutrientes em plantas de pimenta-longa. *Acta Amazonica*, 43(1), 43–50.

Yousif, B.S., Abbas, M.K., Ali, A.M., 2010. Effect of salinity on growth, mineral composition, photosynthesis and water relations of two vegetable crops; New Zealand spinach (*Tetragonia tetragonioides*) and water spinach (*Ipomoea aquatica*). *International Journal of Agriculture and Biology*.

Zou, Y., Hu, Z., Zhang, J., Cheng, C., Zhu, Z., 2015. Attempts to improve nitrogen utilization efficiency of aquaponics through nitrifiers addition and filler gradation. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(7), 6671–6679.

<https://doi.org/10.1007/s11356-015-5896-6>

Posters - P

Infraestruturas Azuis e Comunidades Costeiras Sustentáveis: Estratégia para uma Prática Piscatória “Zero Resíduos de Plástico”

André Manteigas*, José Carlos Ferreira

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa. Marine and Environmental Sciences Centre, ARNET - Aquatic Research Network Associate Laboratory, and Department of Applied Social Sciences, NOVA School of Science and Technology, NOVA University Lisbon, Caparica, Portugal

* Autor para correspondência: a.manteigas@campus.fct.unl.pt

RESUMO

A pesca constitui uma das mais antigas e relevantes formas de apropriação humana dos recursos naturais marinhos, desempenhando um papel fundamental na segurança alimentar global e na economia de diversas comunidades costeiras (Kroodsma *et al.*, 2018). Esta atividade fornece uma fonte essencial de nutrientes de elevado valor biológico, incluindo ácidos gordos ómega-3, iodo e outras micronutrientes cuja disponibilidade é limitada noutros alimentos, contribuindo significativamente para dietas equilibradas e saudáveis (FAO, 2024). Para além do seu valor nutricional, a pesca representa o meio de subsistência de milhões de pessoas, especialmente em países em desenvolvimento, onde desempenha um papel estratégico na redução da pobreza e na promoção do desenvolvimento socioeconómico (United Nations Conference on Trade and Development, 2024). Em 2022, estima-se que cerca de 49% do total de animais aquáticos disponíveis no mercado global resultaram diretamente da atividade de pesca extrativa (FAO, 2024).

O crescimento exponencial da população mundial, aliado ao aumento da procura por bens e serviços e à intensificação da exploração dos recursos naturais, tem imposto desafios significativos à sustentabilidade dos sistemas produtivos. Em resposta a esta pressão, emergiram os conceitos de sustentabilidade e de economia circular, enquanto quadros orientadores para a reorganização das práticas económicas de forma a minimizar o desperdício, promover a eficiência no uso de recursos e garantir a regeneração dos ecossistemas. Quando estes princípios são aplicados ao setor das pescas e às atividades económicas associadas ao oceano, dá-se origem ao conceito de economia azul. De acordo com o Parlamento Europeu (2024), a economia azul consiste num modelo de produção e consumo que privilegia práticas como a partilha, o aluguer, a reutilização, a reparação, a renovação e a reciclagem de materiais e produtos existentes, sempre que possível,

promovendo a sustentabilidade dos recursos marinhos e o desenvolvimento económico das comunidades costeiras (Parlamento Europeu, 2024).

Tendo em conta a extensa zona costeira e marinha que caracteriza Portugal, a atividade piscatória desempenhou historicamente um papel central no desenvolvimento económico, social e cultural do país. Ao longo dos séculos, a pesca foi não apenas uma fonte vital de alimentação e subsistência para as comunidades litorais, mas também um instrumento de organização social e política. Durante o período medieval, o acesso aos recursos haliêuticos era regulado segundo critérios hierárquicos, sendo comum a venda dos primeiros peixes capturados à realeza, seguindo-se a sua distribuição conforme os diferentes estratos sociais (Pais *et al.*, 2012). Esta prática evidencia o valor simbólico e económico da pesca, bem como a sua instrumentalização como marca de distinção entre nobreza e povo.

Na Costa da Caparica, a pesca artesanal constitui um elemento central no desenvolvimento económico e na identidade sociocultural da região. Entre as técnicas tradicionais utilizadas, destaca-se a Arte Xávega, uma prática de pesca costeira de arrasto manual com fortes raízes comunitárias. Esta arte foi reconhecida em 2017 como Património Cultural Imaterial, em virtude da sua singularidade e valor histórico, resultando da fusão de técnicas provenientes tanto do norte como do sul de Portugal (CM Almada, n.d.). Para além da sua importância económica, a Arte Xávega representa um legado vivo de saberes tradicionais, que integra práticas sustentáveis e reforça o vínculo entre as comunidades locais e o mar.

A maioria dos impactos ecológicos associados à atividade pesqueira tem sido tradicionalmente atribuída à pesca industrial de grande escala, devido à sua elevada capacidade extrativa e ao uso de tecnologias intensivas. No entanto, a pesca artesanal, embora geralmente considerada de menor impacto, pode também gerar efeitos ecológicos significativos, dependendo do tipo de artes e equipamentos utilizados. Entre os principais impactos diretos destacam-se a sobre-exploração de recursos haliêuticos, a captura acidental de espécies não alvo (bycatch) e os danos nos habitats bentónicos — ecossistemas localizados no fundo marinho, desde zonas costeiras até às profundezas oceânicas (Shester & Micheli, 2011). Estes efeitos tornam evidente a necessidade de uma gestão integrada e diferenciada das práticas pesqueiras, independentemente da sua escala.

Um dos impactos mais preocupantes e transversais a todas as escalas de atividade pesqueira é o fenómeno conhecido como **pesca fantasma**. Este termo designa a continuação involuntária da captura de organismos marinhos por equipamentos de pesca perdidos ou abandonados no ambiente marinho, como redes, armadilhas ou palangres. A perda desses dispositivos pode ocorrer devido a condições meteorológicas adversas, desgaste do material, emaranhamento em estruturas

subaquáticas (como recifes ou embarcações) ou, em alguns casos, por descarte intencional de equipamento danificado ou inutilizado. Apesar de deixarem de estar sob controlo dos pescadores, estes artefactos mantêm a sua funcionalidade enquanto dispositivos de captura, continuando a aprisionar e a matar espécies marinhas de forma indiscriminada. Por não integrarem qualquer cadeia de aproveitamento ou monitorização, estes eventos não são contabilizados nas estatísticas pesqueiras, agravando os riscos para a biodiversidade marinha e comprometendo os esforços de conservação e gestão sustentável dos recursos (Thomas & K M, 2019).

Dado o impacto destrutivo que a poluição resultante da atividade piscatória pode ter nos ecossistemas marinhos — nomeadamente através da degradação de habitats e da intensificação de fenómenos como a pesca fantasma — torna-se urgente identificar e implementar alternativas sustentáveis aos materiais tradicionalmente utilizados nas artes de pesca (Ferreira, Cardona, *et al.*, 2021). Muitos dos equipamentos atualmente em uso são compostos por plásticos altamente resistentes, que, quando perdidos no meio marinho, contribuem para a acumulação de resíduos e para a geração de microplásticos, com efeitos adversos persistentes na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas (Ferreira, Monteiro, *et al.*, 2021). A transição para materiais biodegradáveis ou de menor persistência ambiental representa, assim, um passo fundamental para a promoção de práticas pesqueiras alinhadas com o princípio de “zero resíduos de plástico” (Ferreira, Vasconcelos, *et al.*, 2021). Esta abordagem, além de reduzir a pegada ecológica da pesca, constitui um contributo relevante para os objetivos da economia azul, promovendo simultaneamente a conservação dos ecossistemas marinhos e a sustentabilidade das comunidades que deles dependem (CAPonLITTER, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma estratégia de transição para práticas de pesca artesanal com “zero resíduos de plástico”, promovendo soluções sustentáveis baseadas na utilização de materiais naturais, em consonância com os princípios da economia circular e da economia azul. Para alcançar este objetivo, será adotada uma metodologia integrada que compreende: (i) a análise dos impactos ambientais associados aos resíduos plásticos provenientes da pesca artesanal na região da Costa da Caparica; (ii) a identificação e sistematização de práticas tradicionais de pesca que recorriam à utilização de materiais naturais e biodegradáveis; (iii) a avaliação da viabilidade técnica, económica e social da reintrodução desses materiais nos equipamentos de pesca atuais; (iv) o estudo da perceção, disponibilidade e receptividade da comunidade piscatória local relativamente à adoção de práticas livres de plásticos; e (v) a coconstrução de uma proposta estratégica de transição, desenvolvida de forma participativa com os pescadores artesanais e outros atores locais relevantes. Esta abordagem visa não apenas mitigar os impactos ambientais da pesca, mas também valorizar o

conhecimento local e promover a resiliência socioecológica das comunidades costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPOnLITTER, 2023. *Green Book – Capitalising good coastal practices and improving policies to prevent marine litter*. FCT NOVA (Ed.). Available at: https://www.fct.unl.pt/sites/default/files/imagens/noticias/2023/05/caponlitter_en20230530.pdf [Accessed 29 May 2025].

CM Almada, n.d. *Arte-xávega*. Available at: <https://www.cm-almada.pt/viver/cultura/arte-xavega> [Accessed 29 May 2025].

FAO, 2024. Part 1 - World Review. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024*, 1–118. Available at: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683en> [Accessed 29 May 2025].

Ferreira, J.C., Cardona, F.S., Santos, C.J. & Tenedório, J.A., 2021. Hazards, vulnerability, and risk analysis on wave overtopping and coastal flooding in low-lying coastal areas: the case of Costa da Caparica, Portugal. *Water*, 13(2), p.237. <https://doi.org/10.3390/w13020237>

Ferreira, J.C., Monteiro, R., Vasconcelos, L., Duarte, C.M., Ferreira, F. & Santos, E., 2021. Perception of citizens regarding marine litter impacts: collaborative methodologies in island fishing communities of Cape Verde. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(3), p.306. <https://doi.org/10.3390/jmse9030306>

Ferreira, J.C., Vasconcelos, L., Monteiro, R., Silva, F.Z., Duarte, C.M. & Ferreira, F., 2021. Ocean literacy to promote Sustainable Development Goals and Agenda 2030 in coastal communities. *Education Sciences*, 11(2), p.62. <https://doi.org/10.3390/educsci11020062>

Kroodsma, D.A., Mayorga, J., Hochberg, T., Miller, N.A., Boerder, K., Ferretti, F., Wilson, A., Bergman, B., White, T.D., Block, B.A., Woods, P., Sullivan, B., Costello, C. & Worm, B., 2018. Tracking the global footprint of fisheries. *Science*, 359(6378), pp.904–908. <https://doi.org/10.1126/science.aao5646>

Pais, M., Santos, N.D., Seixas, S., Bastos, R., Aggio, M., Hanazaki, N., Costa, M., Schiavetti, A., Dias, J.A. & Azeiteiro, U.M., 2012. A pesca enquanto atividade humana: pesca artesanal e sustentabilidade. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 12(4), pp.405–427. <https://doi.org/10.5894/rgci385>

Parlamento Europeu, 2024. *Economia circular: definição, importância e benefícios*. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios> [Accessed 29 May 2025].

Shester, G.G. & Micheli, F., 2011. Conservation challenges for small-scale fisheries: bycatch and habitat impacts of traps and gillnets. *Biological Conservation*, 144(5), pp.1673–1681. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.023>

Thomas, S. & K M, S., 2019. Ghost nets: invisible fishers in the seas. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/336982494> [Accessed 29 May 2025].

United Nations Conference on Trade and Development, 2024. Introduction. In: *Energy Transition of Fishing Fleets: Opportunities and Challenges for Developing Countries*, United Nations, pp.2–4. <https://doi.org/10.18356/9789213586815c005>

Este trabalho foi financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do UID/04292/MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente e do projeto LA/P/0069/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0069/2020>) bolsa do Laboratório Associado ARNET - Aquatic Research Network.

Has There Been Research in the Last 20 Years on Forensic Audit and Fraud to the Agribusiness Sector? A Literature Review

Diamantina Cumbana*, José Ventura

Center for Advanced Studies in Management and Economics (CEFAGE),
University of Évora, Portugal

* To whom correspondence should be addressed:

diamantina.cumbana@uevora.pt

ABBSTRAT

As one of the ways to detected fraud in organizations, forensic auditing can be used not only to look for evidence and fraudulent to answer for their bad actions in court. It can help prevent fraud and empower employees of organizations to realize that committing fraud leads to strong sanctions and can culminate in detention. The agribusiness sector is not immune to fraud. There is a need to use sustainability throughout the production and distribution chain in this sector.

Objective: To understand how academics have treated this subject, the aim of this study is to know which are the influential authors, methodologies and how it has evolved over the past two decades.

Methodology: We used bibliometric analysis and systematic literature review (B-SLR) as a robust form of literature review for a sample of 136 scientific articles after 5 articles were excluded with merged process, after title, keywords abstract reading wish 66 articles were excluded and after full text reading wish 13 articles were excluded. This sample was extracted from the Scopus and Web of Science (WoS) databases. At these two databases we use “*Forensic Accounting*” or “*Forensic Disclosure*” or “*Forensic Auditing*” or “*Forensic Audit*” or “*ISA 240*” or “*Red Flags*” or “*Red Flag*” and “*Agribusiness*” and “*Fraud*” as a keyword, for the period of 2003 to 5th of October 2024 for articles in open access and in English. All articles where the research was not directly related to our topic were excluded. For example, articles aimed at students and universities, tourist destinations, Twitter posts, financial institutions, petrol companies, municipalities, public organizations, corruption, aviation industry, religious studies, shipbuilding, hotel industry, non-governmental organizations (NGO), Small and Medium Enterprise (SME), health sector, household appliances and electronics companies, metal industry, sports, migration, real estate sector. And we also use R-studios package (Aria & Cuccurulo, 2017).

Originality: While there are many academic investigations related to our theme focus on many industries, countries and sectors. Whoever for agribusiness sector investigations related to our theme and using our methodology, are rare.

Results: There are grow in production with 2024 the year with most investigation (22 publications), followed by 2020 (17 publications), 2022 (15 publications), and 2023 (14 publications). 'Looking through the fraud triangle: A review and call for new directions (Free, 2015)'; 'Data mining applications in accounting: A review of the literature and organizing framework (Amani & Fadlalla 2017)'; 'Deep learning for detecting financial statement fraud (Craja *et al.*, 2020)'; and 'Stable isotope techniques for verifying the declared geographical origin of food in legal cases (Camin *et al* 2017)', are the most cited articles. Followed by 'Perceived importance of red flags across fraud types (Gullkvist & Jokipii, 2013)'; 'Auditors' perception of fraud risk indicators: Malaysian evidence (Smith *et al.*, 2005)'; 'An innovative approach in combating economic crime using forensic accounting techniques (Akinbowale *et al.*, 2020); and 'A tale of two triangles: comparing the Fraud Triangle with criminology's Crime Triangle (Mui & Mailley, 2015).

Al-Sartawi A and Sandhu N are the most outstanding authors in term of productions with five and four publications, followed by Alrawashdeh B, Brazel J and Ozili P both with tree publications.

Forensic accounting, fraud detection, accounting, auditing and red flags are the most frequent author keywords.

When we look to the thematic evolution overtime, from 2003 to 2008 fraud was the author keyword investigated by academics. To the period of 2009 up to 2014, forensic accounting, accounting and red flags was the themes with most interested researchers. Since 2015 up to 2019, fraud, accounting, fraud triangle and audit most investigated by academics. And at the last period (2020 to 2024), accounting, forensic accounting and red flags are the authors keyword most interested researchers.

Conclusion: Our study shows the importance of the forensic audit and fraud in the agribusiness sector. This study is the one in this kind using the methodology we propose. We did find any article related to our them at our analysis, which shows the need for more research carried out with this theme for this sector.

This sector is essential to our survive since we are growing and the climate changes causes many unforeseen events in terms of droughts, cyclones. These climate changes make us rethink the way we produce food and its entire production chain, from sowing or planting to the final consumer, through the transport and conservation of these products.

Practical implications: This study as implications to the academics, PhD students, master students and all researchers and university teachers who has interest with this theme, so more investigations and publications to related to this theme is

needed. Also, as implication to the organizations, since while organizations exist the possibility of fraud occur is high. So, having the training plan from the employees up to top of all organizations to demonstrate the implications of committing fraud is necessary and urgent. And they must know what the consequences of commit fraud are. They also must know what the triangle fraud, diamond of fraud and the red flags means and how we can resist to commit fraud. And to the policymakers, therefore the penalties applied to the people who commit fraud must be stricter with the aim to minimize this kind of practice.

REFERENCES

- Akinbowale, O. E., Klingelhöfer, H. E., & Zerihun, M. F., 2020. An innovative approach in combating economic crime using forensic accounting techniques. *Journal of Financial Crime*, 27(4), 1253-1271.
- Amani, F. A., & Fadlalla, A. M., 2017. Data mining applications in accounting: A review of the literature and organizing framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, 24, 32-58.
- Aria, M., & Cuccurullo, C., 2017. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
- Camin, F., Boner, M., Bontempo, L., Fauhl-Hassek, C., Kelly, S. D., Riedl, J., & Rossmann, A., 2017. Stable isotope techniques for verifying the declared geographical origin of food in legal cases. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 176-187.
- Craja, P., Kim, A., & Lessmann, S., 2020. Deep learning for detecting financial statement fraud. *Decision Support Systems*, 139, 113421.
- Free, C., 2015. Looking through the fraud triangle: A review and call for new directions. *Meditari Accountancy Research*, 23(2), 175-196.
- Gullkvist, B., & Jokipii, A., 2013. Perceived importance of red flags across fraud types. *Critical Perspectives on Accounting*, 24(1), 44-61.
- Mui, G., & Mailley, J., 2015. A tale of two triangles: comparing the Fraud Triangle with criminology's Crime Triangle. *Accounting Research Journal*, 28(1), 45-58.
- Smith, M., Haji Omar, N., Iskandar Zulkarnain Sayd Idris, S., & Baharuddin, I., 2005. Auditors' perception of fraud risk indicators: Malaysian evidence. *Managerial Auditing Journal*, 20(1), 73-85.

Financial support/Acknowledgement: The authors are pleased to acknowledge the financial support from FCT, I.P., the Portuguese National Funding Agency for Science, Research, and Technology (grant UIDB/04007/2020).

Análise Comparativa da Legislação e Gestão da Qualidade do Ar: Brasil, União Europeia e Portugal

Marlon Luiz Neves da Silva^{1*}, Myriam Lopes²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil

² CESAM – Centre for Environmental and Marine Studies, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Portugal

* Autor para correspondência: marlon.silva@uffs.edu.br

RESUMO

A qualidade do ar representa uma das principais dimensões da saúde pública e da sustentabilidade ambiental nas sociedades contemporâneas. Este estudo realizou uma análise comparativa aprofundada da legislação e da gestão da qualidade do ar em três contextos distintos: Brasil, União Europeia (UE) e Portugal. Com base em uma revisão sistemática da literatura científica e técnica, análise documental de marcos regulatórios e integração de dados institucionais, o trabalho investiga criticamente os arranjos legais e institucionais, os mecanismos de implementação e fiscalização, e a eficácia das políticas públicas de controle da poluição atmosférica.

A poluição atmosférica é amplamente reconhecida como um dos principais riscos ambientais à saúde humana, estando associada ao agravamento de doenças respiratórias, cardiovasculares e metabólicas, além de contribuir significativamente para a mortalidade prematura em áreas urbanas densamente povoadas. Seus efeitos ultrapassam o campo da saúde, afetando também os ecossistemas, a produtividade agrícola e o equilíbrio climático, sobretudo pela emissão de poluentes como material particulado fino (MP2,5), ozônio troposférico e precursores de gases de efeito estufa. Este estudo se fundamenta em um referencial teórico que entende a qualidade do ar como um eixo transversal da governança ambiental, articulado aos conceitos de risco ambiental e justiça socioambiental. As diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) subsidiam a análise ao estabelecerem parâmetros técnicos e evidências científicas robustas sobre os impactos da poluição. Esse arcabouço é complementado pelos marcos da Agenda 2030, em especial os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 e 13, que reforçam a necessidade de políticas integradas de saúde, ambiente e clima para a promoção de cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas.

A metodologia seguiu um desenho qualitativo e comparativo. Foram examinadas as principais legislações de cada território: no Brasil, as Resoluções CONAMA 506/2024, e a Lei nº 14.850/2024, que institui a Política Nacional de Qualidade do Ar; na UE, as Diretivas 2008/50/EC e 2024/2881/CE; e, em Portugal, o Decreto-Lei n.º 102/2010 e posteriores alterações, além de instrumentos complementares como o Plano Nacional para as Alterações Climáticas e o Plano Nacional de Energia e Clima. A análise documental foi complementada por dados secundários provenientes da Agência Europeia do Ambiente (EEA), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da OMS e de relatórios do IPCC.

Os resultados revelam profundas assimetrias entre os modelos analisados. A União Europeia mantém uma estrutura regulatória centralizada, com padrões de qualidade do ar harmonizados, mecanismos de reporte obrigatório e sanções a Estados-Membros em caso de não conformidade. A EEA desempenha papel estratégico no monitoramento e na comunicação de dados, promovendo ajustes contínuos nas políticas com base em evidências científicas. Portugal, inserido nesse contexto, implementa as diretivas europeias com sucesso, beneficiando-se de uma estrutura nacional coordenada pela APA, que assegura a uniformização dos critérios de monitoramento, controle e mitigação da poluição atmosférica.

O caso brasileiro contrasta com os modelos europeus em diversos aspectos. A estrutura descentralizada de gestão ambiental, prevista na Constituição Federal de 1988, confere autonomia a estados e municípios na fiscalização e licenciamento, o que gera heterogeneidade na aplicação das normas. A Resolução CONAMA 506/2024 significou um avanço ao atualizar os padrões de qualidade do ar, aproximando-os das diretrizes da OMS, mas sua efetividade é limitada pela escassez de instrumentos robustos de fiscalização, pela fragmentação institucional e pela ausência de uma rede nacional integrada de monitoramento. A promulgação da Lei nº 14.850/2024 é um marco importante, pois institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Pronar) e a Rede MonitorAr, contudo sua implementação plena demandará investimentos, capacitação técnica e articulação interinstitucional.

Desse modo, a eficácia da política pública de controle da poluição atmosférica está diretamente relacionada à integração das ações com políticas de saúde, transporte, energia e clima. A experiência europeia demonstra que estratégias integradas, como as previstas no Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal), promovem sinergias entre mitigação das mudanças climáticas e redução da exposição populacional a poluentes. A análise também evidencia que mecanismos de revisão periódica das normas, como ocorre nas diretivas europeias, são fundamentais para assegurar a atualização dos padrões à luz de novas evidências científicas.

Conclui-se que a governança ambiental centralizada, apoiada por sistemas confiáveis de monitoramento e por mecanismos jurídicos de coerção, é determinante para o sucesso das políticas de qualidade do ar. O modelo adotado na União Europeia e por Portugal representa uma referência para países como o Brasil, que ainda enfrentam desafios estruturais na coordenação e na eficácia de suas políticas. A integração das políticas de qualidade do ar com os ODS e a intensificação da cooperação internacional são caminhos promissores para promover avanços substanciais no controle da poluição atmosférica.

Entre as recomendações propostas para o Brasil destacam-se: (1) o fortalecimento institucional com a criação de uma autoridade nacional coordenadora; (2) a implementação efetiva da Rede MonitorAr com abrangência nacional; (3) a sistematização da revisão dos padrões com base nas diretrizes da OMS; (4) o estímulo à pesquisa científica e à inovação tecnológica; e (5) a promoção de estratégias de mobilidade urbana sustentável, como zonas de baixas emissões. Tais medidas são essenciais não apenas para reduzir a carga de doenças atribuídas à poluição do ar, mas também para alinhar o país com os compromissos globais assumidos em conferências internacionais sobre meio ambiente e clima. Assim, o estudo contribui para o debate técnico e político sobre a necessidade de consolidar marcos legais eficazes e sistemas de gestão integrados da qualidade do ar, onde os custos sociais e econômicos da poluição atmosférica são elevados e amplamente distribuídos de forma desigual entre a população. O enfrentamento desse desafio exige soluções baseadas em evidências, compromisso institucional e cooperação multilateral.

Agradecimento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo fomento do Edital 07/2024.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Europeia do Ambiente, 2021. *Air quality in Europe – 2021 report* (Report No. 13/2021). [online] Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021>

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2022. *Qualidade do ar no Estado de São Paulo*. [online] Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/>

Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2024. *Resolução n.º 506, de 5 de julho de 2024. Diário Oficial da União*, seção 1 (ed. 130), p. 133.

Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro. Estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva 2008/50/CE. *Diário da República: I Série*, nº 185, pp.4205–4218. Disponível em: <https://dre.pt>

Diretiva 2004/107/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro de 2004. Relativa ao arsénio, cádmio, mercúrio, níquel e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 23, 26/01/2005, pp.3–16.

Diretiva 2008/50/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio de 2008. Relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 152, 11/06/2008, pp.1–44.

Diretiva 2024/2881/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de março de 2024. Relativa à melhoria da qualidade do ar ambiente na União Europeia. *Jornal Oficial da União Europeia*. (ainda sem número oficial).

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021. *Climate change 2021: The physical science basis*. [online] Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>

Lei nº 14.850, de 23 de maio de 2024. Institui a Política Nacional de Qualidade do Ar. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 maio 2024. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>

OMS – Organização Mundial da Saúde, 2021. *Ambient air pollution: Health impacts*. [online] Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

ONU – Organização das Nações Unidas, 2015. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. [online] Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Desafios dos produtores rurais para a utilização de métodos sustentáveis de produção: uma revisão bibliométrica da literatura

Maylidis Ruiz^{1*}, Maria Raquel Lucas¹, Carlos Costa²

¹ MED (Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento) & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Departamento de Gestão, Universidade de Évora, Portugal

² CETRAD - Centre for Transdisciplinary Development Studies, University of Trás-os-Montes - UTAD, Vila Real, Portugal

* Autor para correspondência: maylidis79@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, a produção científica sobre desenvolvimento rural sustentável tem crescido, mas ainda não se consolidou como um campo de pesquisa sólido nem recebe a devida atenção. Este estudo tem como objetivo identificar os desafios enfrentados pelos produtores rurais na adoção de métodos sustentáveis de produção. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura utilizando o modelo PRISMA, a fim de orientar a estratégia de pesquisa e a seleção dos dados. A análise incluiu 52 publicações da base de dados Scopus, referentes ao período de 2013 a 2023. Além disso, foi realizada uma análise bibliométrica quantitativa com o software VOSviewer. Os principais resultados apresentam implicações para diversas áreas, como pesquisa acadêmica, formulação de políticas públicas, cooperação internacional, práticas agrícolas e investimentos. A análise das palavras-chave mais frequentes, como "*desenvolvimento rural*" e "*sustentabilidade*", revelou os principais focos das pesquisas na área. Além disso, a identificação da China, do Reino Unido e do Canadá como os países que mais publicam sobre o tema sugere que suas políticas podem servir de referência para outras nações interessadas em fortalecer o desenvolvimento rural sustentável. Os programas de extensão rural desempenham um papel essencial, fornecendo aos produtores o conhecimento e as ferramentas necessárias para a implementação de práticas sustentáveis que sejam viáveis econômica, social e ambientalmente. O investimento deve priorizar o desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis, a identificação de práticas eficientes de gestão de recursos naturais e a compreensão dos fatores que influenciam a adoção dessas práticas pelos agricultores. Como principal conclusão, o estudo destaca que o desenvolvimento rural sustentável exige uma abordagem integrada, envolvendo aspectos sociais, econômicos e ambientais. O tema ainda não é um campo de pesquisa totalmente consolidado, mas as tendências indicam um crescimento das colaborações

internacionais, o que pode contribuir para sua consolidação futura. Essas descobertas podem orientar pesquisas futuras e oferecer uma visão global sobre o estado atual da investigação nesse campo.

Estudos etnobotânicos sobre leguminosas úteis em Moçambique: conhecimento tradicional, valor nutricional e aplicações medicinais

Miguel Brilhante^{1*}; Maria Cristina Duarte², Riccardo Maria Baldini³; Margarida Moldão^{1,4}; Salomão Bandeira⁵, Maria M. Romeiras^{1,2,3}

¹ Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Centro Studi Erbario Tropicale (Herbarium FT), Department of Biology, University of Florence, Florence, Italy

⁴ Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

⁵ Department of Biological Sciences, Eduardo Mondlane University, Maputo, Mozambique

* Autor para correspondência: miguelbrilhante131@hotmail.com

RESUMO

Referencial teórico: O conhecimento tradicional, construído ao longo de gerações na relação entre comunidades e natureza, constitui um património imaterial valioso, integrando saberes orais que orientam o uso sustentável dos recursos biológicos, adaptados às condições locais (Hawkins & Teixidor-Toneu, 2017). No contexto da biodiversidade e desenvolvimento sustentável, o reconhecimento e valorização deste conhecimento são essenciais, estando mesmo consagrados em instrumentos internacionais como a Meta 18 da Convenção sobre Diversidade Biológica. Na África Subsariana, as plantas assumem um papel fulcral no quotidiano das comunidades, sendo fonte de alimentos, medicamentos, materiais para construção, energia e expressão cultural (Pironon *et al.*, 2024). Em Moçambique, país com elevada diversidade florística, com mais de 6000 taxa de plantas vasculares, a família Fabaceae destaca-se como uma das mais diversas, com cerca de 800 taxa, incluindo aproximadamente 40 espécies endémicas (Odorico *et al.*, 2022). Esta família inclui leguminosas com elevado valor ecológico, económico e sociocultural (e.g., Brilhante *et al.*, 2021). No entanto, os estudos etnobotânicos existentes são frequentemente fragmentados, com enfoque limitado aos usos medicinais e escassa integração de abordagens interdisciplinares.

A presente investigação propôs-se a compilar e analisar de forma abrangente os usos tradicionais das Fabaceae em Moçambique, com o objetivo de contribuir para a valorização do conhecimento local, reforçar estratégias de conservação e

promover o uso sustentável dos recursos vegetais. Pretendeu-se, de forma mais específica, identificar os *taxa* nativos e introduzidos com registos de uso tradicional, caracterizar a sua distribuição regional, diversidade taxonómica e formas de crescimento, analisar as principais categorias de uso e partes utilizadas, bem como explorar as relações entre estes elementos e o estado de conservação das espécies. Esta análise permite refletir criticamente sobre os desafios e oportunidades na interface entre conhecimento tradicional e conservação biológica.

Metodologia: A metodologia adotada baseou-se numa revisão sistemática de fontes primárias e secundárias, incluindo literatura científica dos séculos XX e XXI, literatura cinzenta (como relatórios técnicos, teses académicas, dissertações) e bases de dados online e coleções biológicas, com destaque para os herbários com representatividade da flora de Moçambique. Os dados recolhidos foram organizados segundo critérios taxonómicos, geográficos, morfológicos e etnobotânicos, permitindo uma análise quantitativa e qualitativa da informação.

A cada espécie identificada foram associadas informações sobre o seu nome científico, origem (nativa, endémica ou introduzida), forma de crescimento, distribuição biogeográfica, categorias de uso, partes da planta utilizadas, e frequência de menção nas fontes consultadas. Para avaliar a importância relativa dos taxa, foram aplicados três índices etnobotânicos reconhecidos: o Índice de Frequência de Citação (RFC), que expressa a proporção de fontes em que a espécie é mencionada; o Uso Relativo (UR), que contabiliza o número de categorias de uso atribuídas à espécie; e o Valor de Uso Cultural (UV), indicador composto que integra a frequência e diversidade de usos relatados. Complementarmente, foi realizada a verificação do estatuto de conservação de cada táxon com base na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), e recolhidos dados disponíveis sobre composição nutricional e propriedades medicinais em bases de dados científicas.

Resultados: Foram documentados 220 taxa da família Fabaceae com registos de uso tradicional em Moçambique. Estes *taxa* distribuem-se por todo o território nacional, com maior incidência nas regiões centro e norte, que coincidem com zonas de maior riqueza florística e diversidade de ecossistemas. As espécies identificadas incluem árvores, arbustos, herbáceas e lianas, sendo os hábitos arbóreo e arbustivo predominantes entre as espécies com múltiplos usos. A análise revelou um padrão de utilização diversificado, com maior frequência nas categorias alimentar e medicinal, mas também com registos significativos de usos em construção, produção de utensílios, forragem, práticas culturais e rituais. As partes mais utilizadas são as folhas, a casca e as sementes, destacando-se ainda o uso de raízes, flores e exsudados em contextos específicos.

As espécies com maior frequência de citação e valores mais elevados nos índices etnobotânicos foram *Azizelia quanzensis*, *Cordyla africana* e *Tamarindus indica*. Estas espécies são amplamente distribuídas, utilizadas em múltiplas categorias e consideradas essenciais nos sistemas agroflorestais e medicinais tradicionais. A importância destas espécies reflete-se não só pela sua versatilidade e valor simbólico, mas também pelo facto de algumas se encontrarem em categorias de ameaça na Lista Vermelha da UICN, o que acentua a necessidade de ações concertadas de conservação. Foram também identificadas espécies introduzidas, como *Cajanus cajan* e *Leucaena leucocephala*, que, apesar de não nativas, desempenham funções relevantes nos sistemas agrícolas e alimentares locais.

A análise das relações entre forma de crescimento e categoria de uso mostrou que espécies lenhosas, em especial árvores de grande porte, tendem a ser mais utilizadas para construção e medicina tradicional, enquanto herbáceas e lianas aparecem mais frequentemente associadas ao uso alimentar e forrageiro. Verificou-se igualmente uma correlação entre a diversidade etnobotânica e as regiões biogeográficas com maior diversidade ecológica, sugerindo que a conservação da diversidade vegetal está intimamente ligada à manutenção dos sistemas de conhecimento local.

Discussão/Conclusões: O presente estudo revelou a grande diversidade e importância das espécies da família Fabaceae em Moçambique, demonstrando o papel central do conhecimento tradicional na gestão e valorização dos recursos naturais. A sistematização dos dados etnobotânicos permitiu identificar espécies com elevado valor cultural, alimentar e medicinal, algumas das quais sob risco de sobreexploração ou perda de habitat. Estes resultados reforçam a importância de integrar o saber local nas políticas de conservação e nas estratégias de desenvolvimento rural.

A valorização do conhecimento tradicional, aliada à investigação científica interdisciplinar, oferece uma base sólida para promover práticas de uso sustentável, apoiar a segurança alimentar e nutricional e conservar a biodiversidade. Neste sentido, recomenda-se o reforço das iniciativas de investigação etnobotânica em áreas ainda pouco estudadas, a implementação de programas participativos de conservação que incluam as comunidades locais como protagonistas, e o reconhecimento institucional do papel que estas espécies desempenham nos ecossistemas e na cultura moçambicana.

A abordagem adotada neste estudo poderá ser replicada noutras regiões tropicais, contribuindo para a construção de modelos integrados de gestão da biodiversidade, que respeitem os direitos culturais, a soberania alimentar e os objetivos globais de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brilhante, M., Varela, E., Essoh-P., A., Fortes, A., Duarte, M.C., Monteiro, F., Ferreira, V., Correia, A.M., Duarte, M.P. and Romeiras, M.M., 2021. Tackling food insecurity in Cabo Verde Islands: the nutritional, agricultural and environmental values of the legume species. *Foods*, 10(2), 206. <https://doi.org/10.3390/foods10020206>
- Hawkins, J.A. and Teixidor-Toneu, I., 2017. Defining ‘ethnobotanical convergence’. *Trends in Plant Science*, 22(8), pp.639–640. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.06.002>
- Odorico, D., Nicosia, E., Datizua, C., Langa, C., Raiva, R., Souane, J. et al., 2022. An updated checklist of Mozambique’s vascular plants. *PhytoKeys*, 189, pp.61–94. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.189.75321>
- Pironon, S., Ondo, M., Diazgranados, M., Allkin, R., Baquero, A.C., Cámara-Leret, R., Canteiro, C., Dennehy-Carr, Z., Govaerts, R., Hargreaves, S. et al., 2024. The global distribution of plants used by humans. *Science*, 383, pp.293–297. <https://doi.org/10.1126/science.adg8028>

Contribuição para o estudo do efeito repelente da arruda (*Ruta graveolens*) e dos orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*) sobre mosquitos (Culicidae) numa exploração de porco alentejano

Rafaela Santos^{1*}, Maria João Vila-Viçosa¹, Patrícia Machado², Ângela Guerra², Sérgio João², Orlanda Póvoa³, Noémia Farinha³, M. Ramiro Pastorinho⁴, Ana Catarina Sousa⁵, Manuela Morais², Helder Cortes¹

¹ Laboratório de Parasitologia Victor Caeiro, Departamento de Medicina Veterinária, Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento -MED, IIFA, Universidade de Évora, Portugal

² Universidade de Évora, Laboratório da Água, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Évora, Portugal

³ VALORIZA—Centro de Investigação para a Valorização de Recursos Endógenos, Portalegre, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal

⁴ Comprehensive Health Research Centre - CHRC, Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano, Departamento de Ciências Médicas, Universidade de Évora, Évora, Portugal

⁵ Comprehensive Health Research Centre - CHRC, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal

* Autor para correspondência: rafaela.m.s.santos@mail.com

RESUMO

O porco alentejano é uma espécie importante na valorização do montando e, na suinicultura, os seus produtos são muito apreciados e com valor de mercado muito elevado, sendo, por todos os motivos um património nacional.

Ainda que, com custos de instalação muito menores que na produção intensiva de suínos, a produção de porco alentejano em extensivo acarreta riscos sanitários, quer pela possibilidade de contacto com outras espécies domésticas e silvestres, quer pela possibilidade de serem alvo de doenças transmitidas por vetores.

É conhecido o efeito repelente de algumas plantas sobre (Duque *et al.*, 2023; Jyotsna *et al.*, 2024; Ferraz *et al.*, 2022). Para o presente trabalho foram selecionadas a arruda (*Ruta graveolens* L.) e os orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens* (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens), ambas comuns no território alentejano e também com referências tradicionais e científicas da sua ação repelente sobre mosquitos (Giatropoulos *et al.*, 2023, 2022; 2016; Romiti *et al.*, 2021)

Numa exploração de porco alentejano em extensivo procedeu-se à instalação de áreas com as plantas em estudo (arruda e orégãos), com o objetivo de avaliar o possível efeito repelente destas plantas sobre Culicidae em situação real. Assim, em parques, de 10 metros de largura, por 80 metros e comprimento, cada um com uma porca adulta e a sua ninhada, foi instalada uma área de cerca de 1 m² com cada uma das plantas. O ensaio utilizou 17 parques, nos quais, em 5 foram plantadas áreas com arruda, 5 com orégãos, 5 mantiveram essa área sem coberto vegetal (grupo controlo) e 3 com vegetação natural. Junto a cada parque em estudo foi colocado um recipiente com água, de onde se recolheram estados larvares e pupas de mosquitos. Após a recolha das amostras no campo, as mesmas foram refrigeradas a 4°C e transportadas para o laboratório, onde foram divididas em dois grupos, um com pupas e o segundo com larvas. No presente trabalho apresentamos os resultados do processamento das pupas. As pupas foram individualmente colocadas em tubos, mantendo 3 a 5 ml de água e colocadas à temperatura ambiente até à emergência dos adultos. Após eclodirem, os mosquitos adultos foram recolhidos, tratados e identificados. Das pupas emergiram 133 mosquitos nos parques com orégãos, 11 nos parques com arruda, 1 nos parques controlo e 30 nos parques com vegetação natural.

O parque com maior número de mosquitos recolhidos foi o parque 5B, com 53 mosquitos, seguido do parque 6A, com 52 mosquitos, ambos pertencentes ao grupo de parques com orégãos. Já o parque com o menor número de mosquitos recolhidos foram os parques 2B, com 1 mosquito recolhido e 9B, com 2 (sem contar com os parques em que não foi recolhida qualquer pupa), pertencentes ao grupo de parques de controlo e parques com vegetação natural, respetivamente.

Procedeu-se a uma análise de variância de uma via (One-way ANOVA) recorrendo ao programa RStudio. Tendo-se observado que há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p=0,00329$). Procedeu-se ao teste *post-hoc* de Tukey sobre esses resultados e constatou-se que não há diferenças significativas ($p=0,96888$) entre o número de mosquitos que eclodiram das pupas recolhidas junto aos parques de arruda comparativamente ao número recolhido nos grupos controlo. Há diferenças significativas entre ($p=0,01275$) entre o número de mosquitos que eclodiram das pupas recolhidas junto aos parques de arruda comparativamente ao número recolhido junto aos parques com orégãos. E, há diferenças significativas ($p=0,00642$) entre o número de mosquitos que eclodiram das pupas recolhidas junto aos parques dos orégãos comparativamente ao número recolhido junto aos parques controlo.

Da análise dos resultados da emergência de mosquitos, não se encontrou diferença estatisticamente significativa na repelência ou efeito deletério sobre o desenvolvimento e emergência de mosquitos entre os parques de arruda e os

parques controlo. De facto, os recipientes junto aos parques onde se cultivaram orégãos apresentam valores estatisticamente superiores no número de mosquitos que emergiram, o que poderia contrariamente ao esperado (Giatropoulos et al., 2023; Govindarajan et al., 2016), sugerir fator de atração de mosquitos para proceder à ovopostura pelas fêmeas de mosquitos. No entanto, estes são resultados preliminares de um trabalho muito mais amplo e, não podem ainda ser entendidos como conclusivos do ensaio. De salientar que, a aplicação prática de um ensaio de campo conta com contingências e de um ambiente não completamente controlado a que se acresce a riqueza e diversidade em fauna e flora do montado. Assim, as diferenças entre os diferentes campos de estudo, ainda que tentando-se minimizar, incluíram diferenças como os parques estarem diferente número de horas à sombra, diferenças na humidade do solo, da diversidade de plantas que existiam em redor, variação no crescimento do coberto vegetal, vento, entre outros, o que evidentemente terá influência na quantidade de mosquitos que se aproximam de cada local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Duque JE, Urbina DL, Vesga LC, Ortiz-Rodríguez LA, Vanegas TS, Stashenko EE, et al. Insecticidal activity of essential oils from American native plants against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): an introduction to their possible mechanism of action. *Sci Rep* [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 8];13:1830. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30046-8>
- Giatropoulos A, Karamaouna F, Ampatzi A, Papachristos D, Michaelakis A. Sublethal effects of oregano essential oil and its major compound carvacrol on biological parameters of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Exp Parasitol* [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 8];242:108392. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2022.108392>
- Giatropoulos A, Koliopoulos G, Pantelakis P-N, Papachristos D, Michaelakis A. Evaluating the sublethal effects of *Origanum vulgare* essential oil and carvacrol on the biological characteristics of *Culex pipiens* biotype molestus (Diptera: Culicidae). *Insects* [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 8];14(4):400. Available from: <https://doi.org/10.3390/insects14040400>
- Govindarajan M, Rajeswary M, Hoti SL, Benelli G. Larvicidal potential of carvacrol and terpinen-4-ol from the essential oil of *Origanum vulgare* (Lamiaceae) against *Anopheles stephensi*, *Anopheles subpictus*, *Culex quinquefasciatus* and *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae). *Res Vet Sci* [Internet]. 2016 [cited 2025 Aug 8];104:77-82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2015.11.011>
- Jyotsna B, Patil S, Prakash YS, Rathnagiri P, Kavi Kishor PB, Jalaja N. Essential oils from plant resources as potent insecticides and repellents: Current status and future perspectives. *Biocatal Agric Biotechnol* [Internet]. 2024 [cited 2025 Aug 8];61:103395. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103395>

Ferraz EA, Pastorinho MR, Palmeira-de-Oliveira A, Sousa ACA. Ecotoxicity of plant extracts and essential oils: A review. *Environ Pollut* [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 8];292(B):118319. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118319>

Romiti F, Ermenegildi A, Magliano A, Rombolà P, Varrenti D, Giammattei R, et al. *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) monitoring in the Lazio Region (Central Italy). *J Med Entomol* [Internet]. 2021 [cited 2025 Aug 8];58(2):847-56. Available from: <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa222>

Trabalho financiado através do projeto PRR-C05-i03-I-000188-LA2.1, PRR-C05-i03-I-000188-LA2.2 e PRR-C05-i03-I-000188-LA2.4. CANTE: Do Conceito à Abordagem Uma Só Saúde. Perspetivas e experiências iNTEgradadas no Alentejo em rede para o Mundo num processo top-down

ODSlocal – Contributo para o mapeamento de iniciativas de educação formal e informal

Filipa Ferreira*, Lia Vasconcelos, Francisco Libreiro

MARE – Centro de Ciência do Mar e do Ambiente & Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa - NOVA FCT, Portugal

* Autor para correspondência: fm.ferreira@fct.unl.pt

RESUMO

A sociedade atual, enfrenta desafios complexos e ímpares quer a nível ambiental, económico como social e institucional, onde a educação formal e a informal têm um papel determinante na sustentabilidade a longo prazo. Esta tendência está patente nas agendas internacionais de sustentabilidade, nomeadamente na Agenda 2030 das Nações Unidas (aprovada em 2015), onde a Educação de Qualidade (ODS 4) um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da mesma, é salienta a necessidade de garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem para todos ao longo da vida. A Agenda 2030 intitulada “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, é universal assente em 17 ODS, 169 metas e 232 indicadores. Oferece um plano de ação global para a concretização de uma visão integrada de inclusão social, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento económico, a cumprir até 2030. onde o mote “é não deixar ninguém para trás”.

A sua concretização exige uma abordagem integrada e sistémica. Apesar da sua natureza global, a Agenda tem uma dimensão local importante. De facto, a OECD estima que 65% das 169 metas não será atingida sem um envolvimento ativo adequado e com a coordenação dos governos local e regional (OECD, 2029). Isto reforça a importância de combinar ações ao nível local para a construção de comunidades sustentáveis na abordagem dos desafios apresentados pelos ODS, sendo necessário enraizar a inovação transformativa em ações ao nível local (Sachs, 2021; Randers *et al.*, 2018; O’Riordan, 2021; Loorbach *et al.*, 2021). É assim necessário adaptar a implementação e monitorização destes objetivos aos contextos locais, envolvendo a tradução dos ODS em estratégias adaptadas às necessidades, capacidades e prioridades específicas das comunidades locais – localização dos ODS (2013). Destaca-se a importância da colaboração e capacitação ao longo de todo o processo - desde a definição de objetivos até à implementação e monitorização, envolvendo ativamente as partes interessadas, e promovendo a sua apropriação (Hartley, 2022; Fox & Macleod, 2013). Na capacitação das comunidades locais inerente a este processo, nomeadamente em

sustentabilidade, é crucial salientar que se tem evoluído de contextos mais restritos de educação e capacitação para formatos mais amplos onde se valorizam aspetos diversificados de aprendizagens, bem como múltiplas dinâmicas e o envolvimento alargado de públicos, onde a sociedade civil multigeracional tem um papel fundamental. Assentando na premissa de que “Conhecimento não é acumulação de informação! É competência para agir” (Ribeiro, 1993), o conhecimento disseminado na sociedade é potenciado, promovendo assim a criação de condições para a geração de três tipos de capital partilhado - social, intelectual e político (Innes *et al.*, 1994) progredindo para que se tornem elementos ativos e interventivos na sua comunidade.

É neste âmbito que os diferentes atores da sociedade civil também desempenham um papel fundamental na dinamização de iniciativas locais, regionais e nacionais, dinamizando ações e projetos junto de beneficiários diversos, em torno de temas associados aos ODS, em prol da justiça social e climática.

De forma a potenciar/apoiar o processo de localização dos ODS e a partilha destas iniciativas surge o ODSlocal - Plataforma Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (<https://odslocal.pt/>). Esta plataforma, lançada oficialmente em 2020, visa mobilizar e apoiar decisores e técnicos municipais, como atores locais – coletividades e cidadãos. Financiada pela Fundação “la Caixa”, a Plataforma emergiu de uma parceria entre o CNADS (Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável), o OBSERVA (Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa), o MARE (Universidade NOVA de Lisboa) e a Zadapt - Serviços de Adaptação Climática.

A Plataforma ODSlocal apoia-se num portal online dinâmico que permite visualizar e monitorizar os contributos e progressos de cada município em relação aos vários ODS, com um rigoroso controlo de qualidade da informação e um intenso envolvimento de agentes locais e respetiva capacitação, a par de uma forte aposta numa estratégia de comunicação.

Atualmente, junho 2025, a Plataforma ODS conta com 134 municípios subscritores (40% dos municípios portugueses), uma bateria de 151 indicadores municipais de referência comuns a todos os municípios de Portugal, permitindo acompanhar a evolução do município em cada uma das metas definidas. A Plataforma ODSlocal procura também apoiar a partilha de iniciativas que contribuem para a implementação da Agenda 2030, através do mapeamento de Boas Práticas municipais, onde o promotor é o município, ou Projetos locais, cujo promotor é qualquer entidade coletiva exceto os municípios (juntas de freguesia, escolas, organizações não-governamentais, empresas, etc.). Destaca-se o mapeamento de iniciativas relacionadas com o ODS 4, sendo um dos ODS que mais beneficiam das iniciativas mapeadas no portal da Plataforma ODSlocal (Avelar & Ferrão, 2024), com 2069 das 4029 boas práticas mapeadas a

contribuírem de alguma forma para o ODS 4 e dos 1524 projetos locais mapeados, 1095 identificaram que contribuem também para este ODS.

Paralelamente a Plataforma ODSlocal promove um Programa de capacitação para a Sustentabilidade Local envolvendo autarcas, técnicos, atores-chave dos municípios e comunidade local, através da implementação de Laboratórios Dinâmicos, assegurando um envolvimento responsável por parte dos diversos atores e estimulando parcerias para a construção de redes de sustentabilidade. No âmbito destes Laboratórios, tem-se implementado, desde 2023 os Laboratórios de Sustentabilidade Local (LSL) à escala do município. Estas sessões visam a mobilização da sociedade civil para Agenda 2030 territorializando-a, trazendo todos para o movimento pró-ODS através do diálogo. Com isto, promove redes e parcerias para projetos e ações, que contribuem para potenciar a sustentabilidade local.

Nas 9 das 12 sessões de LSL realizadas, o ODS 4 esteve entre os ODS trabalhados nas sessões, por ser dos ODS com maior grau de cumprimento nos municípios onde decorreram. Simultaneamente, os participantes consideram-na uma área de elevado impacto essencial para criar mudança na sociedade atual, identificando mais iniciativas realizadas nesta área e salientando a necessidade de promover maior atuação.

A presente comunicação explora este foco apoiando-se na Plataforma ODSlocal que mobiliza o mapeamento de iniciativas no ODS 4 “Educação de Qualidade”, tanto pela identificação da tipologia de iniciativas mapeadas no portal e identificadas na sessão de LSL, como pelo tipo de promotor que as identifica e o seu contributo para a educação de qualidade. Reforçando o papel da educação e capacitação como estratégica para a transformação através de garantir a sensibilização e disseminação dos ODS, contribuindo para uma sociedade mais justa, inclusiva e sustentável, tornando-a como agentes multiplicadores de conhecimento e valores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avelar, D., Ferrão, J., Ferreira, F., Garrett, P., Gomes, A., Guerreiro, A., Prata, L., Schmidt, L., Silva, R., Travassos, D., Ulm, F., Vasconcelos, L. and Vieira, P., 2024. *Iniciativas em prol dos ODS em Portugal: Uma análise dos contributos das boas práticas municipais e dos projetos locais mapeados no portal da Plataforma ODSlocal*. Available at: https://strapi36.odslocal.pt/uploads/INICIATIVAS_PARA_OS_ODS_EM_PT_11fb62d0af.pdf.

Fox, S. and Macleod, A., 2023. Localizing the SDGs in cities: reflections from an action research project in Bristol, UK. *Urban Geography*, 44(3), pp.517–537. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02723638.2021.1953286?needAccess=true>.

- Hartley, K., 2022. Infrastructure and SDG localization: the 21st-century mandate. *Environmental Research, Infrastructure and Sustainability*, 2. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ac442a>.
- Innes, J.E., Gruber, J., Neuman, M. and Thompson, R., 1994. Coordinating growth management through consensus-building, 86.
- Loorbach, D., Schoenmaker, D. and Schramade, W., 2020. Principles for a positive finance future.
- OECD, 2020. *A Territorial Approach to the Sustainable Development Goals: Synthesis Report*. OECD Urban Policy Reviews. OECD. Available at: <https://doi.org/10.1787/e86fa715-en>.
- O'Riordan, T., 2021. So near and yet so far. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 63(5), pp.2–3. <https://doi.org/10.1080/00139157.2021.1954855>.
- Randers, J., Rockström, J., Stoknes, P.-E., Golüke, U., Collste, D. and Cornell, S., 2018. *How to achieve the Sustainable Development Goals within planetary boundaries*. Report to the Club of Rome. Produced by Stockholm Resilience Centre and BI Norwegian Business School with support from the Global Challenges Foundation, p.60.
- Ribeiro, L., 1993. *Comunicação Global: A Mágica da Influência*. Rio de Janeiro: Editora Objetiva.
- Sachs, J., 2021. *Sustainable Development Report 2020: The Sustainable Development Goals and Covid-19: Includes the SDG Index and Dashboards*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108992411>.

A sustentabilidade como fator de competitividade do enoturismo nas empresas vitivinícolas: uma revisão sistemática da literatura

Stela Rosa^{1,2*}, Alexandre Guedes², José Ventura¹, Rui Fragoso¹

¹ Universidade de Évora - UE, Centro de Estudos Avançados em Gestão e Economia da Universidade de Évora - CEFAGE

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD, Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento - CETRAD

* Autor para correspondência: d57494@alunos.uevora.pt

RESUMO

Referencial teórico: Este estudo propõe-se a realizar uma revisão sistemática da literatura científica que versa sobre a articulação entre sustentabilidade e competitividade no domínio do enoturismo, com particular incidência nas empresas vitivinícolas em Portugal. A sustentabilidade tem vindo a consolidar-se como um conceito transversal e estruturante das estratégias empresariais contemporâneas, sendo hoje reconhecida não apenas como um imperativo ético ou regulatório, mas também como um fator crítico de sucesso em múltiplos sectores, nomeadamente nos sistemas agroalimentares e nas atividades turísticas. A literatura evidencia uma crescente convergência entre os princípios do desenvolvimento sustentável e os objetivos estratégicos das organizações, com particular ênfase na resiliência, na inovação e na criação de valor partilhado (Trigo *et al.*, 2023).

Neste enquadramento, o enoturismo representa uma oportunidade estratégica para as empresas vitivinícolas que procuram diversificar a sua atividade, reforçar a notoriedade das suas marcas, melhorar a rentabilidade e aumentar a proximidade com os consumidores. Em Portugal, e particularmente no Alentejo, o enoturismo tem registado um crescimento significativo, funcionando como um motor de desenvolvimento rural e posicionando a região como um destino enoturístico de referência (Guedes & Rebelo, 2019). Ao combinar a dimensão produtiva da vinha e do vinho com experiências turísticas autênticas, culturais e sensoriais, o enoturismo assume-se como uma forma de valorização integrada do território, articulando recursos endógenos, património vitivinícola, identidade local e oferta turística qualificada. Paralelamente, verifica-se uma mudança nas preferências da procura, cada vez mais orientada para experiências sustentáveis, éticas e responsáveis, o que exige das empresas uma resposta coerente baseada em práticas de sustentabilidade que transcendem a dimensão ambiental e se estendem às esferas económica, social, cultural e institucional.

As práticas sustentáveis no setor vitivinícola, particularmente no contexto do enoturismo, são amplamente referenciadas na literatura como elementos diferenciadores e potenciadores de competitividade. Estas práticas podem assumir uma diversidade de formas, desde a implementação de sistemas de produção vitícola sustentáveis (como a agricultura biológica ou integrada), à utilização eficiente de recursos naturais (água, energia, solo), à redução da pegada ecológica da atividade (emissões de CO₂, resíduos), passando ainda pela preservação da biodiversidade, recuperação do património rural, valorização das castas autóctones e promoção de circuitos curtos de comercialização.

No plano social e institucional, destacam-se práticas como o envolvimento das comunidades locais no processo turístico, o apoio à economia regional, a promoção da equidade laboral, a inclusão social e a adoção de princípios de governança participativa. Estas abordagens são frequentemente enquadradas por certificações ambientais (ex.: Vinho com certificação de produção biológica, programas de sustentabilidade regional como o “Wines of Alentejo Sustainability Programme”), que reforçam a credibilidade externa e a confiança dos visitantes. No plano comunicacional, observa-se uma crescente valorização da transparência, da narrativa sustentável e da autenticidade das experiências, que contribuem para o reforço da imagem e da reputação das marcas.

Neste sentido, a sustentabilidade no enoturismo não se reduz a um conjunto de boas práticas operacionais, mas deve ser entendida como uma dimensão estratégica integrada no modelo de negócio das empresas vitivinícolas. A literatura internacional tem explorado esta perspetiva sob diferentes prismas – marketing territorial, competitividade regional, inovação social, branding e turismo responsável –, sugerindo que a criação de valor sustentável se encontra na interseção entre desempenho económico, consciência ambiental e compromisso social. Contudo, apesar da crescente atenção académica dedicada ao tema, subsiste uma lacuna na análise sistemática dos impactos efetivos destas práticas sustentáveis sobre a performance competitiva das empresas vitivinícolas, nomeadamente no que se refere a indicadores objetivos de sucesso como a captação de turistas, a rentabilidade, a diferenciação da oferta ou a fidelização dos públicos-alvo.

Objetivos e Metodologia: O objetivo central é analisar como as práticas sustentáveis adotadas por empresas vitivinícolas influenciam a competitividade da atividade enoturística.

A presente investigação adota uma abordagem qualitativa, estruturada a partir de uma revisão sistemática da literatura. A pesquisa bibliográfica é realizada nas bases de dados Scopus, Web of Science e ScienceDirect, com o apoio do motor de busca do Google Scholar, utilizando descritores em português e inglês que combinam termos como “sustentabilidade”, “competitividade”, “enoturismo”, “wine

tourism”, “sustainable practices” e “wine sector”. A análise é apoiada pelo software NVivo, permitindo a codificação temática dos conteúdos, a organização em categorias e subcategorias, e a visualização de padrões de coocorrência e tendências conceituais por meio de clusters e matrizes.

Resultados: Embora os resultados ainda estejam em fase de síntese final, a análise preliminar evidencia que a maioria dos estudos reconhece a importância das práticas sustentáveis na diferenciação e valorização da atividade enoturística. Destacam-se como tópicos recorrentes a eficiência no uso dos recursos naturais, a autenticidade das experiências, a valorização do capital social local, e o papel das certificações como instrumentos de legitimação externa. No entanto, observa-se uma escassez de abordagens integradas que analisem de forma sistemática os efeitos das práticas sustentáveis sobre a competitividade empresarial, nomeadamente através de indicadores de desempenho, posicionamento no mercado, reputação da marca ou acesso a novos nichos turísticos.

Discussão / Conclusões: A sustentabilidade revela-se, na literatura analisada, como uma dimensão estratégica com potencial para reforçar a competitividade das empresas vitivinícolas que investem no enoturismo. Contudo, subsiste um fosso entre a retórica académica e a evidência empírica disponível. Esta revisão aponta para a necessidade de desenvolver estudos que operacionalizem conceitos de sustentabilidade e competitividade em modelos analíticos mais robustos, com indicadores quantificáveis e contextualizados. O trabalho em curso poderá contribuir para a fundamentação de políticas públicas mais orientadas para a sustentabilidade territorial, assim como para a definição de estratégias empresariais mais resilientes, inovadoras e socialmente responsáveis no setor do vinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guedes, A., & Rebelo, J., 2019. Fusão de serviços relacionados com o vinho e o turismo: Evidências da região vinícola do Douro (Portugal). *Journal of Wine Research*, 32(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/09571264.2019.1652152>

Trigo, A., Marta-Costa, A., & Fragozo, R., 2023. Melhorar a avaliação da sustentabilidade: Uma análise de classificação orientada para o contexto para a indústria do vinho. *Land Use Policy*, 126, 106551. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106551>

Impacto dos veranicos na agricultura de sequeiro em Morada Nova-Ce

Yrving Brandão Ferreira, Larisse Freitas Soares*, Vlândia Pinto Vidal de Oliveira

Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil

* Autor para correspondência: larissefreitas916@gmail.com

RESUMO

O elemento climático é um fator essencial para a garantia de uma boa safra produtiva, especialmente no Brasil, onde os municípios de maneira majoritária produzem sobre o regime de sequeiro. Esse sistema, sem irrigação, comumente utilizado em regiões de baixa pluviometria, transforma a agricultura em uma atividade de risco e intimamente dependente do ritmo climático. Na região nordeste, essa dependência é ainda mais intrínseca pois essa região é marcada por um clima que possui como características a elevada variabilidade e irregularidade espaço-temporal das precipitações (Monteiro, 1999). Mesmo nos anos em que o total pluviométrico se concentra próximo à média histórica, a distribuição da chuva ao longo do período chuvoso pode influenciar a produção agrícola e o abastecimento de água. Isso ocorre devido à variabilidade pluviométrica intrasazonal, que se define nos chamados veranicos, que são dias dentro do período chuvoso em que não chove ou chove muito pouco (Menezes *et al.*, 2010). O estado do Ceará localiza-se no Nordeste do Brasil, tendo mais de 90% de seu território inserido na região semiárida, a qual se define pela distribuição irregular de chuvas no espaço e no tempo (Sales, 2008). A quadra chuvosa é concentrada em poucos meses do ano, fevereiro a maio.

O presente trabalho objetiva compreender as consequências da ação dos veranicos sobre as safras de milho e de feijão do município de Morada Nova durante o período de 2002 a 2022.

Metodologia: A pesquisa foi realizada no município de Morada Nova, Ceará, localizado na microrregião do Baixo Jaguaribe, a 170 km da capital Fortaleza. De acordo com Ceará (2018) o município possui atualmente uma população de 62.069 habitantes distribuídos numa área de 2.778,6 km². Os dados acerca do volume de precipitação pluviométrica de Morada Nova foram obtidos através do banco de dados pluviométricos da Funceme (2025). Como período adotado para o presente estudo, teve-se o intervalo de 2002 a 2022. Para a agricultura de sequeiro foram utilizados os dados de rendimento médio da produção (kg/h) das culturas de milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os veranicos foram definidos como três ou mais dias sucessivos com precipitação diária igual ou inferior a 2 mm (Menezes,

2008). A partir disto, foram selecionados os tamanhos dos veranicos, em razão da quantidade de dias consecutivos, escolhendo veranicos de 3 a 5, 6 a 10, 11 a 15, 16 a 20 e acima de 20 dias. Com esses tamanhos escolhidos, os eventos de veranicos por município foram divididos em graus de veranicos (Rocha *et al.*, 2020).

De acordo com a metodologia de (Rocha *et al.*, 2020) foram atribuídos pesos para cada grau e a partir deles foi utilizado o método matemático de progressão geométrica. Nesse método, a partir do segundo elemento da fórmula, o peso é igual ao produto do peso anterior por uma constante (valor 2). O peso mais elevado foi para o grau 5, por representar veranicos com maiores durações, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Graus de Veranico e seus pesos

Graus de veranicos	Tam anho dos eventos (dias)	Peso dos Graus
Grau 1	3 a 5	P ₁ = 1
Grau 2	6 a 10	P ₂ = 2
Grau 3	11 a 15	P ₃ = 4
Grau 4	16 a 20	P ₄ = 8
Grau 5	Acima de 20	P ₅ = 16

Rocha *et al.* (2020)

Rocha *et al.* (2020) desenvolveu o Indicador de Veranicos com o intuito de facilitar a análise dos veranicos, no qual cada peso é multiplicado por seu respectivo grau, com fórmula descrita na Eq. (1).

$$iv = \frac{P1 \cdot G1 + P2 \cdot G2 + P3 \cdot G3 + P4 \cdot G4 + P5 \cdot G5}{PT} \quad (1)$$

Onde iv indicador de veranico; P: peso de cada grau, por exemplo, 1 para grau 1; G: o valor correspondente de cada grau, por exemplo, o valor do grau 1 para o peso 1; PT: somatório de todos os pesos. Com os resultados são gerados mapas utilizando escala com valores de 0 a 2, dessa forma quanto mais próximo do 2, mas intenso é o indicador (ROCHA et al., 2020)

Resultados e discussões: Em Morada Nova (Figura 1) evidenciou-se que a produção de milho e feijão foi significativamente impactada pelas flutuações do índice de veranicos durante o período de 2002 a 2022. Durante os anos de 2003, 2006, 2011, 2014, 2020 e 2022 houve uma grande redução dos veranicos e como consequência notou-se uma elevação da produtividade de milho e feijão em

Morada Nova, em contrapartida, durante os anos de 2004, 2007, 2010, 2012, 2016 e 2021 houve uma maior incidência de veranicos, e teve-se como consequência direta uma significativa redução da produtividade do milho e do feijão no município. No período de 2012 a 2017, com exceção do ano de 2014, evidenciou-se uma perpetuação da elevação do índice de veranicos, caracterizando a ocorrência de uma grande seca na região. As secas também podem ser compreendidas como períodos de ocorrência de longos veranicos em anos consecutivos. Esta seca, como demonstrado na figura abaixo, afetou severamente a produtividade do milho e do feijão no município, gerando a menor produção destas culturas durante o período analisado.

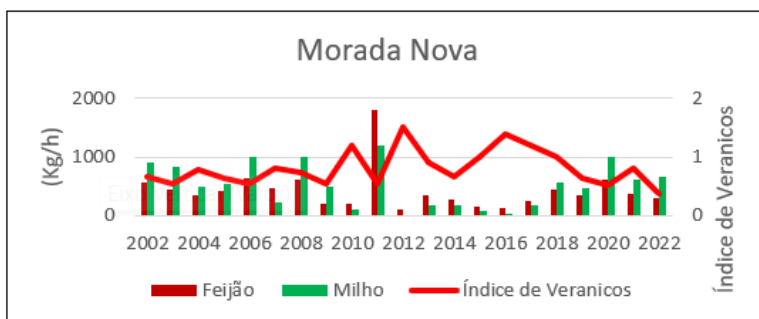


Figura 1. Distribuição da produção de Milho e Feijão associadas ao índice de veranicos em Morada Nova

Conclusão: Os veranicos tem a capacidade de afetar negativamente a produtividade do milho e do feijão, suas oscilações são responsáveis pelo crescimento ou redução da produtividade agrícola destas culturas em Morada Nova.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ceará. Governo do Estado do, 2018. Panorama Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Região do Médio Jaguaribe. *Gaia Engenharia Ambiental*, 108–117.
- Menezes, H.E.A., Brito, J.I.B., Santos, C.A.C., Silva, L.L., 2008. A relação entre a temperatura da superfície dos oceanos tropicais e a duração dos veranicos no estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 23(2), 152–161.
- Menezes, H.E.A. et al., 2010. Veranico e a produção agrícola no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14(2), 181–186.

Monteiro, C.A.F., 1999. O estudo geográfico do clima. *Cadernos Geográficos*, 1(1), Florianópolis, maio.

Rocha, T.B.C., Vasconcelos Junior, F.C., Silveira, C.S., Martins, E.S.P.R., Silva, R.F.V., 2020. Veranicos no Ceará e aplicações para agricultura de sequeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 35(3), 435–447.

Adaptação às alterações climáticas através da participação pública: caso de estudo da Costa da Caparica

Luísa Jordão

ARNET—Aquatic Research Network, MARE—Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

Autor para correspondência: lj.nascimento@campus.fct.unl.pt

RESUMO

Referencial teórico: As alterações climáticas representam um dos maiores desafios contemporâneos à escala global, com consequências particularmente severas nas zonas costeiras (IPCC, 2022). A elevação do nível do mar, a erosão costeira e a intensificação de fenómenos meteorológicos extremos afetam ecossistemas, infraestruturas e populações, comprometendo serviços ecossistémicos vitais como a proteção natural contra tempestades, o fornecimento de recursos e o suporte à biodiversidade (Duxbury *et al.*, 2007; Toimil *et al.*, 2020; Baag & Mandal, 2022; Prada *et al.*, 2017). Estes impactos têm sido cada vez mais evidentes, como demonstrado pelos eventos extremos registados em 2023, o ano mais quente já registado (Copernicus, 2023; Perkins-Kirkpatrick *et al.*, 2024). As comunidades mais vulneráveis, frequentemente com menor capacidade de adaptação, são das mais afetadas por estes fenómenos, agravando desigualdades já existentes (IPCC, 2022; Sarkodie *et al.*, 2022). Neste contexto, a adaptação climática emergiu como uma estratégia fundamental para mitigar riscos e proteger territórios e populações, contudo, a eficácia destas estratégias depende da sua adequação às especificidades locais e do envolvimento ativo das comunidades afetadas (Martens *et al.*, 2009; Measham *et al.*, 2011). A participação pública tem vindo a ganhar destaque como elemento essencial no planeamento e implementação de políticas de adaptação climática. Ao integrar o conhecimento local, a participação comunitária torna as estratégias mais eficazes e aceites, enquanto promove corresponsabilidade e resiliência coletiva (Blackstock *et al.*, 2007; Kostyuchenko *et al.*, 2024; Berry *et al.*, 2019).

A presente investigação insere-se neste quadro, explorando como a inclusão da comunidade pode contribuir para a construção de uma “comunidade de adaptação” mais preparada para enfrentar os riscos climáticos.

Metodologia: Este estudo tem como objetivo desenvolver e aplicar uma abordagem metodológica que avalie a relação entre a participação comunitária ativa e o processo de adaptação às alterações climáticas em zonas costeiras,

utilizando a Costa da Caparica como estudo de caso. A área foi escolhida pela sua elevada exposição a riscos climáticos marinhos, como a erosão e galgamentos costeiros. A partir da adaptação do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC, 2019) ao contexto local, pretende-se perceber se esta adaptação pode fomentar a participação comunitária, reforçar a capacidade de resposta local e contribuir para o desenho de estratégias mais eficazes e sustentáveis. Para tal, foram formuladas quatro hipóteses que procuram avaliar a aplicabilidade das ações do PMAAC (2019) no território, a viabilidade da participação ativa da população, a necessidade de uma estratégia de engajamento contínuo e o impacto da participação na resiliência da comunidade: 1) O PMAAC (2019) pode ser adaptado para refletir os riscos e necessidades específicos da Costa da Caparica, integrando a proteção civil no contexto local; 2) A adaptação do PMAAC (2019) à realidade da Costa da Caparica pode fomentar uma participação comunitária ativa na tomada de decisão e na implementação das estratégias de adaptação; 3) A partir da adaptação do PMAAC (2019) e da participação ativa da comunidade, é necessária a criação de uma estratégia específica e personalizada para a Costa da Caparica, priorizando a participação comunitária e o engajamento contínuo; 4) A participação comunitária ativa no processo de adaptação às alterações climáticas pode aumentar a capacidade de resposta da comunidade da Costa da Caparica aos riscos climáticos significativos do território, reduzindo a vulnerabilidade e promovendo a resiliência local.

A metodologia deste estudo foi estruturada em três fases. Na primeira fase, procedeu-se à recolha e análise de dados e literatura científica e técnica sobre adaptação às alterações climáticas, participação comunitária e proteção civil, bem como à caracterização da área de estudo, a Costa da Caparica. Esta caracterização incluiu a análise dos riscos climáticos locais, como inundações e galgamentos costeiros, e dos instrumentos de gestão territorial em vigor. A segunda fase consistiu na formulação de quatro hipóteses destinadas a verificar se a participação comunitária ativa pode contribuir para uma “comunidade de adaptação”, fortalecendo a resiliência e reduzindo a vulnerabilidade da população local face aos riscos climáticos. Na terceira fase, estas hipóteses foram validadas através de métodos qualitativos. Foi feita uma análise das ações do PMAAC (2019), identificando aquelas alinhadas com os princípios da proteção civil e a sua aplicabilidade à Costa da Caparica. Foram também realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas nacionais e internacionais das áreas de alterações climáticas, proteção civil e participação pública. Estas entrevistas permitiram avaliar, por meio de escalas de pontuação adaptadas de modelos reconhecidos, o potencial de inclusão da participação comunitária na implementação das ações do PMAAC (2019), a necessidade de um plano de

participação específico para o território e o impacto desse envolvimento na construção da resiliência comunitária. A análise dos dados foi realizada por meio de comparação intra e interáreas, permitindo identificar convergências e divergências nas percepções dos especialistas. Esta abordagem combinada assegurou a validação das hipóteses formuladas.

Resultados: A análise das ações de adaptação propostas pelo PMAAC (2019) identificou 36 medidas aplicáveis à Costa da Caparica, das quais a maioria se encontra alinhada com os princípios da proteção civil e com os principais riscos climáticos do território. Os resultados das entrevistas com especialistas demonstram uma percepção positiva quanto à integração da participação comunitária no processo de adaptação, com a maioria das ações avaliadas como viáveis para incorporar níveis elevados de envolvimento público, nomeadamente o envolvimento, a colaboração e o empoderamento. A análise evidenciou ainda um consenso entre os especialistas sobre a importância de desenvolver uma estratégia específica que assegure o engajamento contínuo da comunidade local.

Discussão/Conclusões: Confirma-se que a adaptação do PMAAC (2019) ao contexto específico da Costa da Caparica é não só viável como recomendável, podendo funcionar como elemento impulsionador de uma participação comunitária mais ativa. Com base na revisão da literatura e no contributo dos especialistas consultados, conclui-se que o envolvimento direto da população nas fases de planeamento e implementação favorece uma maior adequação das medidas às realidades locais, reforça o sentido de corresponsabilidade e contribui para a construção de resiliência territorial. Destaca-se, ainda, a necessidade de criação de uma estratégia participativa clara e estruturada, sendo recomendada a implementação de espaços de cocriação de soluções com os diferentes stakeholders. Conclui-se, assim, que a inclusão da comunidade nos processos de adaptação climática é um fator-chave para o fortalecimento de uma “comunidade de adaptação”, mais capacitada para responder aos riscos, menos vulnerável e mais preparada para enfrentar os desafios impostos pelas alterações climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Área Metropolitana de Lisboa., 2019. Plano Metropolitano de Adaptação Às Alterações Climáticas. Available at: <https://documentacao.aml.pt/wp-content/uploads/2023/06/ebook-plano-metropolitano-adaptacao-alteracoes-climaticas-aml.pdf>.

Baag, S. and Mandal, S., 2022. Combined effects of ocean warming and acidification on marine fish and shellfish: A molecule to ecosystem perspective. *Science of the Total Environment*, 802.

Berry, L., Koski, J., Verkuijl, C., Strambo, C. and Piggot, G., 2019. Making Space: How Public Participation Shapes Environmental Decision-Making. Stockholm Environment Institute.

Blackstock, K., Kelly, G. and Horsey, B., 2007. Developing and applying a framework to evaluate participatory research for sustainability. *Ecological Economics*, 60, pp.726–742.

Copernicus., 2024. Global Climate Highlights 2023. Available at: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2023>.

Duxbury, J. and Dickinson, S., 2007. Principles for sustainable governance of the coastal zone: In the context of coastal disasters. *Ecological Economics*, 63, pp.319–330.

IPCC., 2022. *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.

Kostyuchenko, N., Reidl, K. and Wüstenhagen, R., 2024. Does citizen participation improve acceptance of a Green Deal? Evidence from choice experiments in Ukraine and Switzerland. *Energy Policy*, 189, p.114106.

Martens, P., McEvoy, D. and Chang, C., 2009. The climate change challenge: linking vulnerability, adaptation, and mitigation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1, pp.14–18.

Measham, T.G., Preston, B.L., Smith, T.F., Brooke, C., Gorddard, R., Withycombe, G. and Morrison, C., 2011. Adapting to climate change through local municipal planning: Barriers and challenges. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 16(8), pp.889–909. <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9301-2>.

Perkins-Kirkpatrick, S., Lewis, S., Lhotka, O., Otto, F., King, A., Lenzen, M. and AghaKouchak, A., 2024. Extreme terrestrial heat in 2023. *Nature Reviews Earth & Environment*, 5, pp.244–246.

Prada, F., Caroselli, E., Mengoli, S., Brizi, L., Fantazzini, P., Capaccioni, B., Pasquini, L., Fabricius, K., Dubinsky, Z., Falini, G. and Goffredo, S., 2017. Ocean warming and acidification synergistically increase coral mortality. *Scientific Reports*, 7, Article 40842. <https://doi.org/10.1038/srep40842>.

Sarkodie, S., Ahmed, M. and Owusu, P., 2022. Global adaptation readiness and income mitigate sectoral climate change vulnerabilities. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, p.113.

Toimil, A., Losada, I., Nicholls, R., Dalrymple, R. and Stive, M., 2020. Addressing the challenges of climate change risks and adaptation in coastal areas: A review. *Coastal Engineering*, 156.

Caracterização do uso do solo e ocupação do solo e dos parâmetros de qualidade da água no reservatório São Gonçalo-PB, Nordeste do Brasil

Maria do Carmo Martins Sobral^{1*}, Sophia Telino Gomes¹, Anthony Epifanio Alves¹, Gérsica Moraes Nogueira da Silva², Érika Tavares Marques¹, Camylla Rebeca M. da Cunha¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

² Analista ambiental, Serviço Social do Comércio, Pernambuco, Brasil.

* Autor para correspondência: mariadocarmo.sobral@gmail.com

RESUMO

O Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), coordenado e implementado sob a responsabilidade do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, é uma iniciativa fundamental para aumentar a disponibilidade hídrica nas regiões semiáridas mais vulneráveis do Nordeste, com o objetivo de disponibilizar água para 12 milhões de pessoas (ANA, 2018). As sub-bacias Piancó e Piranhas, foram contempladas pelas águas do PISF que em 2017, serviu para socorrer 19 municípios, que se encontravam em situações emergenciais (Almino & Rufino, 2021). Parcialmente inserida nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, a bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu tem 60% da sua área disposta no território paraibano e ocupa 15% do território da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (ANA, 2018). O Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG) foi um dos primeiros projetos de irrigação do Semiárido implementados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), em 1973. Inicialmente, foi feita a demarcação das terras, que foram destinadas à agricultura irrigada, habitação, escolas, postos administrativos e canais de irrigação; o objetivo principal dessa política pública era garantir segurança alimentar das populações locais e fomentar teias de relações econômicas, a fim de evitar o êxodo rural (Queiroz *et al.*, 2020).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a variabilidade temporal e espacial do uso e ocupação do solo e a sua influência nos parâmetros de qualidade da água no Reservatório São Gonçalo, inserido na bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu e atendido pelo PISF, projeto hídrico em operação no semiárido nordestino brasileiro.

Metodologia: O estudo foi dividido em duas fases distintas: a primeira, a coleta de dados secundários dispostos nos sites das instituições públicas; e a segunda, a análise desses dados coletados e a relação que eles mantêm entre si. A plataforma *online* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi utilizada como

fonte para a obtenção dos dados referentes ao Censo Agropecuário e o Censo Populacional. Os dados de uso e ocupação do solo foram retirados do *site* do projeto MapBiomass, que utilizou as imagens dos satélites Landsat 5 (TM), Landsat 7 (ETM+), e Landsat 8 (OLI). Para o estudo foram filtradas camadas relacionadas ao estado do solo, tipo de vegetação, presença de corpo hídrico, atividade agrícola e área não vegetada no limite dos municípios de Sousa-PB e Marizópolis-PB. No que diz respeito aos parâmetros de qualidade da água, foram analisados parâmetros físico-químicos em 4 (quatro) pontos de monitoramento do PISF (Q37, Q38, Q39, Q40), por meio das campanhas de monitoramento realizadas pelo Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia inseridos no PBA 22, entre os anos de 2012 e 2022. Os pontos de amostragem estão no entorno do perímetro irrigado, contemplando os açudes Engenheiro Ávidos e São Gonçalo.

Resultados/Discussão: No município de Sousa a área de floresta apresentou decréscimo de 47.865 para 38.726 hectares entre os anos de 2012 a 2022, enquanto isso a área destinada à atividade agropecuária teve um crescimento de 8.269 hectares, saindo de 23.399 para 31.668, onde em média 1,07% da área nesse período é destinada exclusivamente a agricultura (MapBiomass, 2022). Enquanto isso, no município de Marizópolis se observou um aumento na agropecuária - de 2.217 para 3.344 hectares, em média 0,09% da área nesse período foi destinada exclusivamente à agricultura - acompanhada de uma diminuição da área florestal, de 4.474 para 3.213 hectares (MapBiomass, 2022). O nitrogênio total apresentou valores entre 0,26 mg/L na estação Q40 a 3,60 mg/L na estação Q37. O fósforo total apresentou o maior valor na estação Q40 com 33 mg/L. Dentre os parâmetros físico-químicos analisados, o nitrogênio total, fósforo total e os limites recomendados pela Resolução Conama 357/05 para corpos d'água de classe 2 em águas doces o nitrogênio total não deve passar de 1,27 mg/L em ambientes lênticos e 2,18 mg/L em ambientes lóticos, quando o nitrogênio for o principal causador da eutrofização. Para o fósforo, não há um limite exato para essa classe, mas a resolução dá orientações gerais pensando na prevenção da eutrofização.

Os valores do pH estiveram em sua maioria dentro dos limites recomendados pela Resolução Conama 357/05 para corpos d'água de classe 2, exceção apenas da estação Q37 com pH 10 e Q41 com pH 9,17. As alterações do pH podem ser provocadas por processos naturais, como a dissolução de minerais ou através de atividades biológicas no ecossistema, mas é principalmente influenciado pelas atividades humanas através da contaminação dos corpos hídricos por efluentes industriais e pelo uso de fertilizantes (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). O pH interfere na solubilidade dos nutrientes como fósforo e o nitrogênio e tem papel fundamental em reações químicas. Em todas as estações amostrais ao longo das campanhas, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) apresentou valores acima

do limite estabelecido de 5 mg/L O₂. A DBO mede quanto oxigênio os microrganismos usam para decompor matéria orgânica na água, já o Oxigênio Dissolvido (OD) é essencial para a vida aquática (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Para o OD, elemento indispensável à existência da vida aquática, os valores em sua maioria estiveram dentro do padrão indicado pela legislação para corpos de água classe 2, acima de 5,0 mg L.

Conclusões: Os resultados apresentados confirmam intensificação do uso agropecuário da terra, com redução das áreas de floresta e impactos associados sobre os recursos hídricos da região, especialmente no entorno do PISF. O crescimento das atividades agrícolas, aliado ao uso intensivo de água, contribuiu para a degradação ambiental, alterando a qualidade da água dos reservatórios locais. Os parâmetros analisados, como nitrogênio total, fósforo total, pH, DBO e OD, demonstraram sinais de pressão antrópica. Em especial, os níveis elevados de nitrogênio e fósforo em alguns pontos ultrapassaram os limites recomendados pela Resolução CONAMA 357/2005, evidenciando o risco de eutrofização. A DBO esteve acima do limite em todas as estações estudadas, indicando grande carga orgânica e possível poluição por esgoto ou resíduos da agricultura. Dessa forma, conclui-se que o uso e ocupação do solo, aliado à pressão sobre os recursos hídricos e à ausência de estratégias adequadas de manejo, têm causado impactos significativos na qualidade ambiental e hídrica da região. A adoção de políticas públicas eficazes, com foco no uso racional da água, na proteção das áreas naturais remanescentes e na gestão integrada da bacia hidrográfica, é essencial para preservar os ecossistemas e garantir a sustentabilidade das atividades produtivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), 2018. *Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu: resumo executivo*. Brasília: ANA.
- Almino, L.M.O., Rufino, I.A.A., 2021. Modelagem dinâmica e cenários urbanos de demanda de água: simulações em Campina Grande (PB). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 26(5), 915–925.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 mar.
- MapBiomass, 2025. *Ficha Municipal – Marizópolis*. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/territorio/31357> [Acesso em 21 abr. 2025].
- MapBiomass, 2025. *Ficha Municipal – Sousa*. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/territorio/31453> [Acesso em 21 abr. 2025].
- Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2024. *Projeto de Integração do Rio São Francisco*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/projeto-sao-francisco> [Acesso em 25 ago. 2024].

Queiroz, J.G., Alves, L.S.F., Silva, J.B., 2020. Processos de degradação socioambiental: os impactos das atividades produtivas desenvolvidas no perímetro irrigado de São Gonçalo - Paraíba/Brasil. *Novos Cadernos NAEA*, 23(3), 121–143.

Tundisi, J.G., Matsumura-Tundisi, T., 2008. *Limnologia*. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos.

Pesquisa desenvolvida com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do projeto Universal 408231/2023-8.

Criação do Conselho Gestor do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco: por uma gestão participativa e territorialmente integrada

Italo Cavalcante da Silva Soares, Vanice Santiago Fragoso Selva*, Karla Augusta Silveira de Barros, Sandro Valença

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil

* Autor para correspondência: vanice.selva@ufpe.br

RESUMO

Referencial Teórico: Áreas naturais protegidas (ANP) são territórios instituídos com o objetivo principal de garantir a conservação da biodiversidade, dos ecossistemas e dos recursos naturais e culturais. Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), ANP pode ser entendida como uma “área de terra e/ou mar especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, e gerida por meios legais ou outros meios eficazes” (Dudley & Stolton, 2008, p. 9). No Brasil, essas áreas são legalmente reconhecidas como unidades de conservação (UC), cujas normas de criação, implantação e gestão estão organizadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), conforme a Lei nº 9.985/2000. Segundo o SNUC, as UC brasileiras devem dispor de um conselho gestor, responsável pela gestão e ordenamento do território. Porém, ainda existem UC que não há o conselho gestor, o que enfraquece o processo de participação social (Arruda *et al.*, 2024).

Em Pernambuco, o Parque Nacional do Catimbau, UC de proteção integral, apesar de ter sido criado em 2002, até o ano de 2024 não possuía conselho gestor, entendido como “um fórum de discussão, negociação e gestão da unidade de conservação e sua área de influência, para tratar de questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas” (Brasil, 2014). A criação de conselhos gestores no Brasil segue etapas determinadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão responsável pela gestão das UC federais. As etapas para a criação de conselhos gestores de Unidades de Conservação Federais no Brasil são: 1. Criação do grupo de trabalho; 2. Caracterização do território e seus usos; 3. Planejamento de atividades; 4. Mobilização dos setores; 5. Definição dos atores que comporão o conselho; e 6. Formalização do conselho (Brasil, 2014). Diante do preâmbulo anunciado, este estudo tem por objetivo analisar o processo de criação do conselho gestor do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, destacando seus desafios, etapas e implicações para uma gestão participativa e territorialmente integrada.

Metodologia: O estudo adotou uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. Como fonte de coleta de dados, além dos documentos e publicações sobre o tema, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com possíveis membros do conselho gestor e observações diretas nas reuniões que precederam a criação do conselho gestor. A seleção dos sujeitos entrevistados se deu através da amostragem intencional, considerando a relevância deles para o conselho gestor. Os dados coletados foram transcritos, organizados e analisados pela análise qualitativa básica.

Resultados e discussão: A análise do processo de criação do conselho gestor do Parque Nacional do Catimbau foi realizada com base nas seis etapas propostas pelo ICMBio (Brasil, 2014). A etapa 1 consistiu na criação de um grupo de trabalho (GT) coordenado pela gestão do PNC com o apoio de outros servidores do ICMBio, com o objetivo de conduzir o processo de formação do conselho. Esse grupo foi responsável por articular instituições locais e regionais, planejar estratégias de mobilização e estabelecer uma agenda de reuniões preparatórias. O número de servidores efetivos da Sede Administrativa do ICMBio no PNC é pequeno, se limitando a dois servidores, o que se constituiu em um desafio para os trabalhos de condução da criação do conselho. Diante disso, todo o processo teve o auxílio de outros servidores do órgão, para que houvesse a garantia da execução das atividades propostas. A segunda etapa consistiu na caracterização e levantamento de informações sobre o território do parque e sua zona de entorno, identificando os usos do solo e os atores sociais presentes. Considerando que os membros do GT não possuíam conhecimento integral do território do parque (cerca de 62.200 há), com todas as suas particularidades, reconheceu-se que alguns usos e atores poderiam não ser identificados nesta etapa, mas essas lacunas seriam preenchidas nas etapas seguintes, sobretudo a partir do diálogo com as comunidades locais. Na terceira etapa, o GT elaborou um planejamento de atividades, envolvendo sensibilização, mobilização, articulação, comunicação e capacitação dos setores que poderiam compor o conselho. A quarta etapa consistiu na operacionalização do planejamento, voltada aos diferentes setores potencialmente envolvidos com o parque, incluindo-os nas discussões sobre a composição do conselho. Foram identificados como usuários do território comunidades rurais, quilombolas, povo indígena Kapinawá e o setor de turismo, e atividades de sensibilização e mobilização foram realizadas, no intuito de informar sobre a importância e as atribuições do conselho, além da necessidade da participação social dos envolvidos. Nesta etapa, a grande dificuldade foi se fazer presente em todo o território, garantindo a efetiva participação das comunidades. Apesar do desafio, as reuniões de mobilização nas comunidades rurais aconteceram de forma regionalizada, reunindo em um mesmo local membros de comunidades rurais próximas. Em algumas situações, o ICMBio disponibilizou

transporte para buscar os participantes, facilitando o deslocamento até os locais das reuniões. Isto contribuiu para ampliar a representatividade nos encontros, apesar das limitações de mobilidade do processo. O SNUC assegura em seus princípios e diretrizes que nos processos de criação, implantação e gestão das UC deve haver a participação efetiva das populações locais (Brasil, 2000). Assim, a gestão participativa se consolida como um elemento fundamental desse processo (Viana & Umbelino, 2016). A quinta etapa consistiu na definição da composição do conselho gestor do PNC. Assim, foram definidos como setores representativos do poder público e da sociedade civil: I - órgãos públicos ambientais; II - órgãos públicos afins (setor de turismo; poder municipal; setor indigenista; e setor de patrimônio histórico e cultural); III - instituições de ensino e pesquisa; IV - usuários do território (comunidades rurais; quilombolas; povo indígena kapinawá; e setor de turismo); e V- organizações não governamentais.

Destaca-se que o processo de criação do conselho gestor do PNC se iniciou no primeiro semestre de 2023, finalizando-se em maio de 2024, com a publicação da Portaria ICMBio nº 1.248, de 07 de maio de 2024, compreendendo a sexta etapa e finalizando o processo de criação do conselho gestor do Parque Nacional do Catimbau.

Considerações finais: A criação do conselho gestor do PNC representa um marco significativo para a consolidação da gestão participativa e integrada do parque, conforme preconiza o SNUC. Apesar de o parque ter sido criado legalmente em 2002, somente em 2024 a portaria de criação do conselho gestor foi publicada, após um processo que demandou vontade, articulação institucional, mobilização social e superação de desafios.

É possível que a ausência do conselho gestor, por mais de 20 anos, tenha limitado o diálogo entre os usuários do território e a gestão do parque. O conselho representa a criação de um espaço de governança ambiental, em que diferentes atores podem atuar de forma participativa na gestão do parque. Além disso, a criação do conselho cumpre uma exigência legal, conforme determinado no SNUC.

Os conselhos gestores configuram-se como espaços institucionais de diálogo e deliberação sobre a UC, devendo garantir a participação da sociedade civil e de todos os demais interessados no território. A partir de agora, espera-se que o conselho cumpra o seu papel social, garantindo a gestão participativa na construção de ações para a mediação de conflitos socioambientais e de ações para o desenvolvimento sustentável do PNC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, T.O., Irving, M.A., Moraes, E.A., 2024. Participação social no contexto do Conselho Gestor do Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ/SP) pela perspectiva local.

Biodiversidade Brasileira, 14(2), 18–36.

<https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i1.2424>

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2014. Conselhos Gestores de Unidades de Conservações Federais.

Brasil, 2000. Lei Federal nº 9.985/2000. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília.

Dudley, N., Stolton, S., 2008. *Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain*. Gland, Switzerland: IUCN.

Viana, D.P.C., Umbelino, L.F., 2016. O conselho gestor como ferramenta para a gestão participativa de unidades de conservação. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 7(3), 40–58.

Gestão de Áreas Protegidas no Brasil e em Portugal: Uma análise comparativa

Karla Augusta Silveira de Barros¹, Vanice Santiago Fragoso Selva^{1*}, Lia Maldonado Teles de Vasconcelos², Luís Carreira dos Santos³, André Paulo de Barros⁴, Ítalo Cavalcante da Silva Soares¹, Janine Magaly Arruda Tavares¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

² Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

³ Luís Carreira dos Santos - Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

⁴ Consultoria em Sustentabilidade, Brasil

* Autor para correspondência: vanice.selva@ufpe.br

RESUMO

Referencial teórico: Este trabalho realiza uma análise comparativa entre os modelos de gestão de áreas protegidas no Brasil e em Portugal, com base em literatura acadêmica, documentos normativos e observações empíricas. O estudo parte da premissa de que, embora ambos os países possuam compromissos com a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental, suas estruturas legais, institucionais e operacionais apresentam distinções significativas. Os objetivos centrais foram: compreender como a gestão de áreas protegidas está estruturada nos dois países a partir de cinco categorias analíticas (base legal, aparato institucional, gestão e planejamento, controle social e financiamento); identificar os principais desafios à governança; e explorar possibilidades de intercâmbio de boas práticas.

Metodologia: A metodologia baseou-se em revisão bibliográfica e documental, com análise de legislação, diretivas europeias, planos de manejo e literatura especializada, bem como visitas exploratórias a unidades de conservação: a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (Brasil) e o Parque Marinho Professor Luiz Saldanha (Portugal). A pesquisa foi enriquecida por uma experiência internacional de doutorado sanduíche na Universidade Nova de Lisboa, que fortaleceu a abordagem teórico-metodológica e ampliou a perspectiva comparativa do estudo.

Resultados: Os resultados demonstram que o modelo brasileiro, estruturado pela Lei do SNUC, oferece maior diversidade tipológica e integração com práticas socioculturais, especialmente ao incorporar populações tradicionais na governança ambiental. Já o modelo português, embora menos diversificado, destaca-se pela centralização institucional e pela forte integração com políticas e instrumentos da União Europeia, notadamente os fundos estruturais e diretrizes de conservação.

Observou-se que a governança participativa é mais formalizada no Brasil, enquanto Portugal investe em cogestão e articulação institucional. Os planos de manejo brasileiros enfrentam obstáculos relacionados à escassez de recursos e descontinuidade administrativa, ao passo que os planos portugueses demonstram maior sinergia com o ordenamento territorial local. No tocante ao financiamento, o acesso português a fundos europeus como o LIFE+ contrasta com a dependência brasileira de dotações orçamentárias e compensações ambientais. A experiência do Projeto MARGov em Portugal e os desafios do Conselho Gestor da APA Costa dos Corais no Brasil exemplificam as limitações e avanços dos modelos avaliados.

Conclusão: A análise conclui que os dois países podem aprender mutuamente: Portugal pode se beneficiar da inclusão normativa das populações tradicionais, enquanto o Brasil pode fortalecer seus instrumentos de planejamento e financiamento ao se espelhar nas práticas portuguesas. Ambos devem investir no fortalecimento institucional, na valorização dos saberes locais e na ampliação da participação efetiva para alcançar uma governança ambiental mais equitativa, eficaz e sustentável.

Desenvolvimento de Metodologia para Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina – SC, Brasil

Armando Borges de Castilhos Junior*, Marília de Medeiros Machado, Jonathan Alessandro da Rosa Silva, Maria Eduarda Bezerra

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

* Autor para correspondência: armando.borges@ufsc.br

RESUMO

Os marcos de referência para a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina consideram o Estudo da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina, o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 2012 e o Plano Diretor para a Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Santa Catarina de 2014. Igualmente, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) de 2018 contemplou um horizonte de 20 anos, previstas atualizações periódicas e obrigatória a cada quatro anos, abrangendo os conteúdos mínimos definidos na Lei Nº 12.305/2010 e o Decreto Regulamentador Nº 7.404/2010, além de estar em consonância com a legislação ambiental vigente. O projeto desenvolvido em Rede Cooperativa Estadual de pesquisa tem por objetivo geral elaborar levantamentos, estudos e cenários para subsidiar a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina – PERS/SC, em uma perspectiva da descarbonização do setor de resíduos sólidos e da economia circular, atualizando as informações através de dados primários e secundários, aferir o alcance das metas, e os programas e indicadores estabelecidos pelo PERS/SC, referência ano de 2018. Os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Desenvolvimento de processos de governança da rede de pesquisa, atividades de sensibilização dos municípios Catarinenses, através de workshops e seminários para os levantamentos de dados, metas, ações e programas municipais na área de RSU.
- Ações de levantamento de dados municipais, através de operadores de serviços de RSU, órgãos reguladores, prefeituras, entes privados, associações e outros,
- Tratamento de dados, configuração do banco de dados com informações nos aspectos gerencial, administrativo, normativo, econômico-financeiro e estabelecimento dos principais indicadores de gestão do sistema resíduos no Estado de Santa Catarina,
- Atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), estabelecimento de indicativos básicos de prognóstico, propostas de metas e cenários.

- Formação de recursos humanos através das atividades de pesquisa, publicação de artigos científicos e participação em seminários técnicos – científicos.
- desenvolvimento do projeto é realizado em 5 etapas distribuídas ao longo de 24 meses de duração. Cada uma delas possui um objetivo específico, atividades e produtos, que permitem o cumprimento do objeto do plano de trabalho. As etapas são apresentadas conforme segue:

Etapla 1: Estrutura de Governança da Rede Cooperativa de Pesquisa: O projeto será desenvolvido em rede, de forma que seja possível contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação do país, por meio de pesquisadores vinculados a Instituições de Ensino Superior (IES) visando consolidar o Programa de Pesquisas na área de gestão, tratamento e valorização de resíduos sólidos (PPRes).

Etapla 2: Definição de ferramenta para aquisição de dados, banco de dados e modelagem de indicadores de desempenho: Nesta etapa será definida estrutura que permita coletar e processar dados levantados em campo, convertendo-os em indicadores de desempenho de eficiência de gestão. Para tanto, será validada ferramenta e criado banco de dados para gestão de dados primários e secundários.

Etapla 3: Levantamento de dados Primários e Secundários nas Mesorregiões de Santa Catarina: nesta etapa serão consultados operadores (públicos e privados), de modo a levantar as principais informações operacionais; entidades reguladoras, cujo objetivo é mapear as estruturas tarifárias, cobranças, regulamentações etc.; órgãos executivos e legislativos municipais, onde se pretende caracterizar leis,

Etapla 4: Processamento e Tratamento de dados das Mesorregiões de Santa Catarina: A partir dos dados primários e secundários levantados na etapa 3, esta fase dedica-se ao processamento e tratamento dos dados para produção das informações e indicadores por mesorregião catarinense

Etapla 5: Proposições para Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS): Ao final da etapa de processamento e tratamento de dados, será possível obter conhecimentos sólidos que permitam realizar a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos; verificando se o plano está em conformidade com a legislação e regulamentos aplicáveis.

Finalmente, os seguintes produtos são esperados, em termos de resultados, em acordo com os objetivos e metodologia propostos:

- Ferramenta de levantamento de dados, desenvolvimento e estruturação de banco de dados perenes, desenvolvimento de modelagem de indicadores de desempenho dos sistemas de resíduos sólidos nos municípios, regiões e Estado de Santa Catarina,
- Mapa das fontes geradoras de resíduos sólidos em Santa Catarina e por mesorregião catarinense, através de dados primários e secundários, pontos

- críticos de origem, quantidades geradas, coleta, transporte, destinação e infraestrutura
- Relatório dos processos e fluxos associados às rotas tecnológicas de tratamento de resíduos sólidos no Estado de Santa Catarina, bem como, as soluções locais e regionais, consorciadas e/ou compartilhadas
 - Relatório de informações de modelo gerencial, tarifação, custos de coleta, transporte e tratamento, planos de gestão integrada de RSU (PGIRS), cadastramento de lixões, cooperativas ou associações de catadores e outras correlatas
 - Atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina e, ainda, subsidiar a consolidação de diretrizes e estratégias para o PCPRes, como estratégia de subsidiar políticas públicas para o setor resíduos em Santa Catarina
 - Modelo de cenários futuros da geração dos resíduos, delineando demandas para um horizonte de 20 (vinte) anos, apontar melhorias de processos de gestão de resíduos sólidos, sistemas de tratamento, tarifação, catadores, lixões e outros

Dentre os resultados esperados a partir da aplicação da metodologia desenhada para o projeto de pesquisa, serão apresentadas informações consolidadas relacionadas ao diagnóstico de resíduos sólidos efetuado por mesorregião, assim como indicadores que proporcionem a formulação de prognóstico mesorregional incluindo a revisão do PERS-SC

com metas e cenários mesorregionais e para o Estado de Santa Catarina. Um produto importante esperado é a implementação de ferramenta de levantamento de dados, banco de dados e indicadores de desempenho operacional, econômico, social e ambiental da gestão integrada de resíduos em Santa Catarina. Estas ferramentas devem se constituir em referência para as atualizações futuras dos dados e acompanhamento de indicadores de desempenho.

Interação entre a água e o solo para uma agricultura sustentável: caso de estudo de Ribeiras de Praia Baixa e Achada Baleia, Santiago, Cabo Verde

Edna de Jesus Paiva Tavares Cardoso^{1*}, Manuela Morais², Sónia Silva Victória³

¹ Doutoranda em Biologia na Universidade de Évora, Portugal. Professora do Ensino Secundário na Escola Secundária Regina Silva, Praia, Cabo Verde

² Laboratório da Água, CREATE: Center for sci-tech Research in EArth sysTem and Energy, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Biologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal

³ Universidade de Cabo Verde

* Autor para correspondência: edna.paivabio@gmail.com

RESUMO

As alterações climáticas a nível estão-se a obrigar os países a ter uma mudança radical no uso sustentável dos recursos naturais, especialmente no caso da água e do solo, assumido relevância crescente em contextos climáticos desfavoráveis, como é o caso dos climas áridos e semiáridos, exercendo um impacto direto na produtividade Agrícola.

Cabo Verde sendo um país insular e em desenvolvimento com grandes desafios ligados a mudanças climáticas soube até agora ultrapassar as vulnerabilidades típicas do espaço insular saheliano. A população agrícola ativa em Cabo Verde é de 92.322 pessoas, das quais 71,6% têm entre 20 e 65 anos e a proporção de mulheres na população é de 49,7%. No ano de 2015, quase a totalidade (99,7%) das Explorações Agrícolas eram Familiares (EAF) onde são praticadas atividades como pecuária em 38.748 (85,3%), agricultura de sequeiro em 33.309 (73,4%), silvicultura em 14.380 (31,7%) e regadio em 8.580 (18,9%). (AMBIENTE, 2020). A agricultura sustentável considera a conservação dos recursos naturais, a preservação da biodiversidade e a promoção da saúde das comunidades rurais e urbanas, desta forma a escolha do tipo de solo e a qualidade da água irrigada são essenciais para garantir a produtividade a qualidade dos produtos. De acordo com Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável - PEDS, (2022) o governo tem uma Visão 2030, em transformar a agricultura numa agricultura competitiva, sector de oportunidades para os jovens, inteligente, com elevada produtividade e valor acrescentado capaz de penetrar o mercado turístico, de exportar e de reforçar a contribuição para a segurança alimentar. Mas conta com vários desafios, que urgem por uma solução, nomeadamente: (i) a adaptação da agricultura às mudanças climáticas; (ii) a diversificação das fontes de água para agricultura (irrigação e pecuária), associada às energias renováveis (para reduzir os custos de

produção e distribuição); (iii) o aumento da produção, para responder à crescente demanda de alimentos; (iv) a gestão integrada de bacias hidrográficas.

A FAO tem apoiado o governo em esforços para fortalecer a agricultura, promovendo a resiliência climática, a produtividade agrícola e a viabilidade de pequenas explorações agrícolas. A região de Praia Baixo e Achada Baleia, situada no concelho de São Domingos, Ilha de Santiago, representa um exemplo concreto da complexidade desses desafios, por não ter sido beneficiada com grandes obras hidráulicas nos últimos anos (AMBIENTE, 2020). Deve-se ainda à sua histórica contribuição para o abastecimento agrícola da capital do país e à sua atual vulnerabilidade tanto a fenômenos climáticos quanto às pressões antrópicas, como a extração de areia, contribuindo para a degradação do solo. Neste contexto, o presente trabalho conduz para avaliação das diferentes práticas de utilização do solo realizados nas ribeiras de Praia Baixo e de Achada Baleia estão afetando a produtividade agrícola do solo e alguns dos seus atributos químicos e físicos, garantindo uma gestão agrícola sustentável com o intuito de propor medidas de mitigação que promovam uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Enquadramento teórico: O solo é outro recurso cuja preservação, dependente de uma gestão adequada, é crítica neste contexto insular, principalmente dadas as condições de forte erosão, clima árido e desenvolvimento económico assente na intensificação da agricultura de regadio. As ferramentas de avaliação da saúde do solo permitem quantificar o funcionamento do solo em relação ao seu máximo potencial sendo uma métrica de sustentabilidade do sistema, uma vez que possibilitam observar alterações na saúde do solo induzidas por diferentes opções de uso da terra e adoção de práticas de manejo sendo a sua escolha, depende das características específicas do local e das práticas de manejo empregadas. Os indicadores os mais comumente utilizados na avaliação da agricultura sustentável de acordo com Doran & Parkin (1996) são: físicos (humidade do solo, granulometria, agregação, densidade aparente, porosidade total); químicos (pH, CTC, Al, H⁺, Al, P, K, Mg, Ca, S, SB, V%, Al%); Biológicos (Macrofauna, atividade microbiana, N, enzimas, matéria orgânica). Estes indicadores não são estáticos, funcionando como um sistema vivo, em evolução permanente sob influências de fatores geológicos, climáticos e biológicos. No entanto, é preciso ter cuidado com o uso excessivo de fertilizantes químicos, pois estes podem prejudicar a qualidade do solo a longo prazo. É, por isso, importante considerar a utilização de adubos orgânicos, que além de serem mais saudáveis para as plantas e para o solo, contribuem para a diminuição da poluição ambiental. (Cherubin *et al.*, 2024).

Em Cabo Verde é através do Decreto-lei nº 26/97, que se procede à gestão do uso de pesticidas para fins agrícolas. Nas alfândegas portuárias e aeroportuárias existem inspetores técnicos fitossanitários do MAA que procedem ao controlo

dos produtos que entram no país a partir de uma lista indicativa de produtos autorizados. O manuseamento adequado do solo é fundamental para a agricultura sustentável. Evitar o uso excessivo de agrotóxicos e monocultura são práticas essenciais para preservar a qualidade do solo e a sua biodiversidade. Cabo Verde é vulnerável aos fenómenos naturais e antrópicos, particularmente, às secas e o tipo de culturas praticadas, que têm como consequência a alteração dos microclimas e a desertificação. O facto de o país ser de origem vulcânica e dominado por ecossistemas de montanha, com encostas íngremes e extensos afloramentos rochosos, fraca disponibilidade de solos aráveis, aumenta ainda mais essa vulnerabilidade. O regime pluviométrico irregular, com períodos cíclicos de secas, alternadas com chuvas torrenciais e cheias, têm condicionado a biodiversidade, em particular a cobertura vegetal, a qualidade das terras, a prática da agricultura e toda produção agropecuária, juntamente com as pragas e doenças que afetam as culturas e o efetivo pecuário têm sido as principais causas de perdas económicas, degradação ambiental e problemas socioeconómicos. (AMBIENTE, 2020). Gonçalves, (2020) fez a monitorização e avaliar a qualidade da água e do solo e suas potencialidades na Ilha de Santiago, centralizando na bacia hidrográfica de Santa Cruz, e em particular nas sub-bacias de S. Miguel, Ribeira Seca e S. Domingos, por estarem sujeitas a intensa atividade agrícola e nas zonas de áreas abastecidas pelas barragens de Poilão, Figueira Gorda e Faveta, pôs-se em evidência a textura grosseira e a pobreza dos solos, especialmente em termos de matéria orgânica (com teores inferiores a 5%) e micronutrientes e a tendência de salinização marcada pelas tendências do sódio e da condutividade elétrica. Com efeito, e de acordo com diversos autores, a agroecologia utiliza tanto o conhecimento da agricultura tradicional como as tecnologias modernas no processo de produção agrícola, podendo ser adaptável a sistemas agrícolas de pequena e grande escala, aumentando a produtividade e criando resiliência a longo prazo (AMBIENTE, 2020).

Indicadores da qualidade da água para uma agricultura sustentável: A qualidade da água tem-se verificado como um tema de preocupação mundial, nisto tornou-se necessário criar legislações para uniformizar os valores dos parâmetros das substâncias existentes na água para o consumo humano, mas cada país adota a sua própria legislação, uma vez que as condições ambientais variam de país para país, embora respeitando os valores estabelecidos pela OMS. Desta forma, os quadros legais nacionais impõem também a necessidade de fazer a monitorização da qualidade de água de forma regular. Assim, em Cabo Verde existem normativas como o Decreto-Lei n.º 8/2004 de 23 de fevereiro da República de Cabo Verde, e, em Portugal o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto e o Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de agosto. Os quadros legais são baseados em normas ou padrões de qualidade, que são valores de parâmetros físicos, químicos, biológicos e

microbiológicos que definem uma qualidade da água aceite para determinado uso. (Gonçalves, 2015)

Na Ilha de Santiago, que é a ilha mais populosa de Cabo Verde, que possui 24% da população sem abastecimento público. Especificamente, nos municípios de S. Domingos e S. Salvador do Mundo, uma parte significativa da população ainda depende de fontes precárias que nem sempre atendem aos padrões legais de qualidade (poços e fontanários não controlados) (Gonçalves, 2020). A irrigação é uma prática indispensável em regiões com precipitação irregular ou insuficiente ou mesmo em épocas não chuvosas. (Vumbuca, 2024). Na agricultura sustentável em regiões semiáridas os parâmetros de qualidade da água para irrigação são determinados por características químicas, físicas e biológicas (Vumbuca, 2024). Os principais indicadores de qualidade da água são de acordo com Vumbuca, 2024 são: Salinidade (Condutividade Elétrica – CE); Razão de Adsorção de Sódio (RAS); pH; Presença de contaminantes químicos; Poluição biológica

As origens de água mobilizáveis em Cabo Verde para a satisfação das necessidades de usos domésticos e não domésticos são as seguintes, no seu estado bruto, segundo Plenas (2015) podem ser: a) águas doces da chuva; b) águas salinas; c) águas residuais.

A água deve ser analisada quanto a diversos parâmetros, incluindo pH, turbidez, presença de contaminantes e nutrientes essenciais (Gonçalves, 2015).

Para a melhoria dessa gestão agrícola a partir de 2006 Cabo Verde possui 9 barragens distribuídas em 3 ilhas: 1 em Santo Antão, 1 em São Nicolau e 7 em Santiago. As barragens têm uma capacidade de 8 hm³, são estimados em média um volume de 6.382.600 m³/ano, destinado a irrigar uma área de 680 ha (ANAS, 2019). As águas subterrâneas captadas em 2017 de acordo com RASAS eram de 17.378.471 m³, sendo 15.556.471 m³ em captações licenciadas.

Atualmente, a utilização das águas subterrâneas aproxima-se do mínimo possível dada a conjuntura atual de seca, o que impõe a urgente mobilização de meios que permitam o melhor aproveitamento de água de outras origens e uma política de poupança e de reafecção aos diferentes sectores de consumo. A água produzida por dessalinização é de 9.214.882 m³/ano (AMBIENTE, 2020). No dia 14 de setembro 2024, o Primeiro-ministro, Ulisses Correia e Silva, inaugurou a primeira fase do Programa de Mobilização de Água para Agricultura em São Domingos. (Ribeiro, 2024). Na maior ilha do Arquipélago, Santiago, a água subterrânea assume um papel de grande importância, pois o abastecimento para consumo humano e para satisfazer as necessidades de irrigação na agricultura é assegurado principalmente por furos, poços e nascentes. (Gonçalves, 2020). Ainda o autor identificou como pontos mais críticos, os municípios de S. Domingos e S. Salvador do Mundo, onde uma parte significativa da população ainda depende de

fontes precárias que nem sempre atendem aos padrões legais de qualidade (poços e fontanários não controlados).

Metodologia: O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza básica realizado nas publicações técnicas e científicas presentes nos portais Google Acadêmico e nos repositórios institucionais de universidades e centros de pesquisas nacionais (pesquisas de documentos nacionais Boletim Oficiais, livro branco, simpósios e planos).

Para elaboração do estudo, levou-se em consideração as seguintes questões de pesquisa: “O que está a afetar a produtividade agrícola na área de estudo? Será a qualidade da água? Será a qualidade do solo? Ou o tipo de culturas e estratégias de rega?” e “Que estratégias devem ser implementadas para uma agricultura sustentável”.

Na busca pela bibliografia foram utilizados os descritores:” agricultura sustentável” “qualidade do solo no semiárido”, “a qualidade da água no semiárido”, “indicadores biológicos da qualidade do solo” e “manejo do solo no semiárido”. Ainda na busca, foram considerados como critérios de inclusão: o período de publicação (2020-2025), embora os documentos nacionais tenham mais de cinco anos, o idioma (português ou inglês), com patentes e citações e a condição ambiental do estudo (semiárido).

O estudo foi dividido em quatro fases. Na primeira, foi realizada a busca das publicações nos portais e repositórios, aplicando-se os descritores. Posteriormente, na segunda fase, foi realizada leitura dos títulos e resumos das publicações encontradas, selecionando aquelas de maior relevância e que atendiam aos critérios de inclusão. A terceira fase consistiu na leitura e análise detalhada das publicações selecionadas na fase anterior, extraindo os conteúdos relevantes. Por fim, na quarta fase, realizou-se a compilação dos conteúdos e dados extraídos.

Considerações finais: A dinâmica dos indicadores químicos e biológicos do solo e da água varia de acordo com as condições ambientais. Nesse contexto, condições específicas de clima e solo exigem indicadores específicos para a determinação da qualidade ambiental e monitoramento da degradação. No geral, considera-se que os atributos químicos do solo e da água são: MOS, pH, CE, CTC, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, SB e V%, bem como, os biológicos: C-BMS, C-CO₂, qMIC e qCO₂, são sensíveis às alterações ambientais ocorridas no semiárido, resultantes principalmente da ação antrópica e, por isso, podem ser utilizados como indicadores de qualidade no monitoramento da qualidade da água e do solo agrícola. Na Ilha de Santiago assistiu-se nos últimos anos a um aumento da área de agricultura de irrigação, com consequências nas propriedades da água e do solo, incluindo a disseminação. Este fenómeno tenderá a manter-se e mesmo a intensificar-se, com consequências gravosas, especialmente com a persistência de condições de seca. Portanto, a monitorização da água e do solo é um aspeto

essencial no sentido de contrariar a potencial degradação ambiental, com risco de perda de fertilidade e produtividade do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambiente, M.d., 2020. *Terceiro Livro Branco Sobre o Estado do Ambiente em Cabo Verde*.
- Cherubin, M.R., Carvalho, M.L. & Rodrigues, M., Julho de 2024. Avaliação da saúde do solo: indicadores, metodologias e índices. *Artigo Técnico*.
- Doran, J.W. & Parkin, T.B., 1996. Quantitative indications of soil quality. *SSSA, Special Publication*, 49.
- Gonçalves, N.M., 2015. Monitorização e gestão dos recursos geológicos e seus impactes ambientais no concelho de São Domingos, ilha de Santiago – Cabo Verde, com ênfase na qualidade de água. *Tese de Mestrado em Geociências*. Universidade do Minho.
- Gonçalves, N.M., Setembro de 2020. Monitorização da qualidade da água e do solo na Ilha de Santiago–Cabo Verde: focos de degradação, estratégias/medidas de conservação. *Tese de Doutoramento em Geologia – Geoconservação, Geologia Ambiental e Recursos Geológicos*. Universidade do Minho, Portugal.
- PEDS, G., Dezembro de 2022. *Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável*. Cabo Verde.
- Ribeiro, S., 2024. Governo inaugura 1.^a fase de programa de mobilização de água do mar para a agricultura. [online] *Expresso das Ilhas*. Disponível em: <https://expressodasilhas.cv/pais/2024/09/22/governo-inaugura-1-fase-de-programa-de-mobilizacao-de-agua-do-mar-para-a-agricultura/93377> [Acedido em 24 Jul. 2025].
- Soares, R., Almeida, C. & Serra, L., 1998. *Técnicas Laboratoriais de Biologia*. Portugal: Porto Editora.
- Vumbuca, A., 27 de Novembro de 2024. Qualidade da água para irrigação na agricultura. [online] *ScreenAgro*. Disponível em: <https://screenagro.com/qualidade-da-agua-para-irrigacao-na-agricultura-aspectos-essenciais-para-a-sustentabilidade/> [Acedido em 24 Jul. 2025].

A Agricultura Regenerativa em Portugal: Uma Prática Produtiva Sustentável e de Conservação do Agroecossistema

Carolina Nogueira^{1*}, Albertina Raposo², Sunamita Borges da Costa³

¹ Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET - Aquatic Research Network Associate Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal

³ QXote - Knowledge Exchange for Sustainable Development, Monte dos Três Moinhos, Santa Cruz-Almodôvar, Portugal

* Autor para correspondência: carolinanogueira@live.com.pt

RESUMO

O fenómeno das alterações climáticas é já amplamente aceito como um dos desafios mais críticos que a humanidade enfrenta tornando-se urgente encontrar soluções capazes de permitir o fornecimento de bens alimentares e assegurar a sobrevivência das diferentes comunidades (Europeia, s.d.). Em concomitância, tais soluções necessariamente têm de oferecer ferramentas para adaptação às condições climáticas à escala local. Para tal, é preciso restaurar os ecossistemas naturais e criar economias que sejam simultaneamente prósperas e positivas para a natureza, apoiando as comunidades, ao longo das sucessivas gerações. Este processo, passa necessariamente por uma recuperação holística da paisagem. Decida-se, portanto a superar os problemas de degradação dos solos, da escassez de água, da perda de biodiversidade, da recuperação de áreas contaminadas por diferentes tipos de poluição e, em última análise, proporcionar alimento às populações sem prejudicar suas condições produtivas no tempo. Atualmente cerca de 38% do território do planeta Terra é para utilizado para agricultura e a sua expansão ao longo dos anos tem vindo a afetar todo o sistema originando acontecimentos físicos, químicos e biológicos que nos levam até ao Antropoceno, isto é, quando as atividades humanas causam impacte no sistema natural da vida no planeta (Andrade & Pasini, 2020).

A Agricultura Regenerativa, surge como uma abordagem holística à agricultura convencional que ainda não possui uma definição universal, contudo é utilizada para descrever práticas que visam melhorar a saúde do solo através da restauração do carbono orgânico do solo (Ranganathan et al., 2020). Algumas das técnicas aplicadas para esta agricultura englobam a sementeira direta, culturas de cobertura, aumento de biodiversidade nas plantações e pastagens e a interação entre as

culturas existentes e a implementação de componente animal (Andrade & Pasini, 2023).

O mais recente estudo da European Alliance for Regenerative Agriculture, EARA, em parceria com especialistas e instituições intersectoriais, conduziu um programa piloto, entre 2021 e 2023, em 14 países demonstrando que a agricultura regenerativa supera os modelos de agricultura convencional ao mesmo tempo que melhoram o ecossistema. Foi desenvolvido um Índice de Plena Produtividade Regenerativa (RFP) que avalia resultados agronómicos, ambientais e económicos, onde os principais resultados apontam 32% maior produtividade total com uma redução de 61% do uso de fertilizantes sintéticos e 76% de pesticidas por hectare, com paridade de rendimentos quando comparada com o convencional e um aumento de biodiversidade e maior cobertura de solo. Demonstrando assim que é possível produzir mais e melhor com menos é possível (EARA, 2025).

Em questões sociais, segundo Brown K. et al. (2022), os agricultores de Agricultura Regenerativa consideram mais importante para o seu bem-estar e autoeficácia a regeneração da paisagem do que um planeamento e monitorização da paisagem. Trazendo benefícios psicológicos e de bem-estar quando relacionados à conservação do solo, biodiversidade, diminuição do uso de insumos (Brown et al., 2022).

Um pouco por todo o mundo, incluindo em Portugal, muitos são já os exemplos que mostram que reverter situações de degradação da paisagem é uma realidade com impacto.

No Brasil, Ernst Götsch desenvolveu a Agricultura Sintrópica, um modelo de agricultura regenerativa baseado na sucessão ecológica natural, que é possível observar na fazenda Olhos D'Água, na Bahia. Monte da Silveira, na Beira Baixa, é uma exploração agro-silvo-pastoril de referência em agricultura regenerativa em Portugal. Implementam práticas regenerativas desde 2017 e mais recentemente obteve a Certificação Regenerativa Biológica (Regenerative Organic Certification-ROC).

O principal objetivo é refletir e explorar os diferentes modelos de agricultura regenerativa em diferentes locais de Portugal, demonstrando que para além dos aspetos produtivos e económicos que a atividade encerra, é uma prática restauradora da paisagem e assim, promover a conservação dos agroecossistemas. Usando como recurso a metodologia de análise de casos de estudo, através de visitas a explorações de agricultura regenerativa e entrevistas aos agricultores das mesmas, o artigo apresenta as experiências da Associação Terra Sintrópica, Monte dos Três Moinhos e Herdade de São Luís- Porcus Natura como exemplos desta dinâmica regenerativa e seus potenciais económicos, sociais e ambientais.

Os resultados preliminares indicam a necessidade de monitorizar cada processo e definir indicadores capazes de refletir a importância de considerar a complexidade inerente a cada caso numa visão sistémica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, D. & Pasini, F., 2020. Syntropy and innovation in agriculture. *Current Research in Environmental Sustainability*. Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877343520300579> [Accessed 3 February 2025].

Andrade, D. & Pasini, F., 2023. *Vida em Sintropia: Agricultura sintrópica de Ernst Götsch explicada*. Portugal: Bambual Portugal.

Brown, K., Schirmer, J. & Upton, P., 2022. Can regenerative agriculture support successful adaptation to climate change and improved landscape health through building farmer self-efficacy and wellbeing? *Current Research in Environmental Sustainability*. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666049022000482> [Accessed 3 February 2025].

EARA, 2025. *Farmer-led Research on Europe's Full Productivity: The Realities of Producing More and Better with Less – Place-based Innovation for the Good of All*. Available at: https://cara.farm/wp-content/uploads/EARA_Farmer-led-Research-on-Europes-Full-Productivity_2025_06_03.pdf [Accessed 20 June 2025].

Comissão Europeia, n.d. *Climate Action: Causas das alterações climáticas*. Available at: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_pt [Accessed 2 February 2025].

Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T. & Zions, J., 2020. *Regenerative Agriculture: Good for Soil Health, but Limited Potential to Mitigate Climate Change*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/341341914_Regenerative_Agriculture_Good_for_Soil_Health_but_Limited_Potential_to_Mitigate_Climate_Change [Accessed 28 December 2024].

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/04292/MARE-Centro de Ciências do Mar e do Ambiente e do projeto LA/P/0069/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0069/2020>) concedido ao Laboratório Associado ARNET - Aquatic Research Network.

Design Estratégico na Comunicação de Projetos de Sustentabilidade: O Caso Prático do Healthy Campus IPBeja Poster

Lucas Lausus^{1,2*}, Albertina Raposo^{1,3,4}, Anabela Durão^{1,4}, Teresa Borrhalho^{1,4,5}, Aldrwin Hamad²

¹ Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

³ MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ARNET - Aquatic Research Network Associate Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal

⁴ CREATE - Center for Sci-Tech Research in EArth sysTem and Energy, Polo IPBeja, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal

⁵ Fiber Materials and Environmental Technologies (FibEnTech-UBI), Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

* Autor para correspondência: lucasrobertolausus@gmail.com

RESUMO

Projetar e executar uma estratégia de comunicação eficaz não é tarefa fácil, quando falamos de Instituições de Ensino Superior (IES) esse desafio é ainda maior, especialmente no ambiente digital contemporâneo. Em Portugal, o cenário revela um processo ainda em estágio embrionário, como aponta o estudo UDigital Portugal (MetaRed, 2023). Este artigo apresenta um relato de experiência com base na intervenção realizada no projeto "Healthy Campus", do Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), a qual visou desenvolver bases para uma comunicação mais eficaz dentro do projeto e do campus. O processo envolveu diagnóstico, desenvolvimento e aplicação de soluções estratégicas, resultando em maior visibilidade, profissionalismo e engajamento da comunidade académica. A experiência aqui relatada busca reforçar a importância de investir na comunicação desde as fases iniciais de qualquer projeto universitário.

Introdução: Com o avanço da digitalização das relações humanas nos últimos anos, diversos domínios e setores têm enfrentado a imperatividade de se modernizarem em face das novas tecnologias, e a comunicação nas Instituições de Ensino Superior (IES) não é exceção. Atualmente, meros jornais informativos ou correios eletrônicos institucionais não são suficientes para estabelecer uma comunicação eficaz com a comunidade, visto que esta se encontra dispersa e situada em múltiplos "espaços", como redes sociais, jogos e ambientes de trabalho virtuais. Assim, emerge a questão: como estabelecer uma comunicação efetiva com a comunidade académica, ajustando-se aos diversos ambientes que esta ocupa?

No contexto português, a pesquisa UDigital Portugal (MetaRed, 2023) evidencia uma maturidade digital ainda em consolidação, com lacunas significativas no posicionamento online das IES e projetos institucionais, especialmente os voltados à sustentabilidade e ao bem-estar, os quais dependem de estratégias de comunicação claras para alcançar seus objetivos e principalmente, seus públicos. Entretanto, observa-se que muitas iniciativas carecem de identidade visual definida, padronização de linguagem e estratégia de comunicação estruturada, dificultando sua visibilidade e engajamento.

O projeto Healthy Campus, do IPBeja, inseriu-se nesse cenário, apresentando-se como uma oportunidade para aplicação de práticas de design estratégico voltadas à comunicação, o presente estudo descreve a intervenção realizada, com o objetivo de contribuir para o debate sobre a importância de integrar comunicação e design nos mais variados setores.

Referencial Teórico: O conceito de design estratégico fundamenta a proposta metodológica deste trabalho, compreendendo o design como um processo orientado à solução de problemas complexos - não só como “fabricador” de peças gráficas - os quais muitas vezes são caracterizados como “wicked problems”, como apresenta Buchanan. No contexto institucional, esses desafios envolvem múltiplos atores, expectativas variadas e restrições de recursos como comprovado pelo estudo da UDigital, o qual avaliou diversas instituições de ensino europeias. Manzini (2015) reforça a importância do design como facilitador de processos de inovação social, promovendo a criação de soluções que gerem valor para comunidades além de possibilitar futuros desenvolvimentos, em projetos universitários, a comunicação estratégica e a construção de identidade visual são reconhecidas como ferramentas essenciais para a geração de credibilidade, engajamento e reconhecimento (Chapleo et al., 2022). Adicionalmente, o trabalho dialoga com a literatura que discute as dificuldades das IES em desenvolver comunicação integrada, apontando a fragmentação como uma barreira recorrente para a eficácia de projetos institucionais (Hemsley-Brown & Oplatka, 2015).

Metodologia: O estudo caracteriza-se como um relato de caso exploratório, desenvolvido a partir de uma intervenção em um intercâmbio de três meses no projeto Healthy Campus, no IPBeja. A metodologia utilizada baseou-se na observação participante, com a atuação direta do autor – o qual é estudante de design - junto à equipe do projeto. O processo foi dividido em três etapas principais:

- **Diagnóstico:** Consistiu na análise da realidade comunicacional do projeto, incluindo reuniões com a equipe, levantamento de materiais existentes e identificação de lacunas. Foram observadas a ausência de identidade visual definida, a falta de padronização nos materiais de divulgação e uma

comunicação interna e externa desarticulada, tanto do projeto quanto do campus em relação à comunidade externa, comprovando os dados do estudo da UDigital.

- Desenvolvimento: Incluiu a formação de uma identidade visual para o projeto, com definição de logotipo, paleta de cores, tipografia e diretrizes de uso. Além disso, foram elaborados templates para redes sociais, cartazes e apresentações, visando facilitar a produção de conteúdo pela equipe.

Aplicação: Os materiais desenvolvidos foram utilizados na comunicação da "Semana Healthy", principal evento do projeto no período analisado, a ação permitiu testar a aderência das novas diretrizes e coletar feedback da equipe e do público-alvo.

Resultados: A intervenção resultou na criação de uma identidade visual sólida e na disponibilização de materiais padronizados para uso pela equipe do projeto. Entre os principais resultados, destacam-se:

- Melhoria da consistência visual: A adoção de um padrão gráfico contribuiu para a construção de uma imagem institucional mais profissional e coesa.
- Otimização da produção de conteúdo: Os templates desenvolvidos facilitaram a criação de materiais, como apresentações institucionais, reduzindo o tempo de produção e promovendo a autonomia da equipe.
- Aumento da percepção de profissionalismo: O uso da nova identidade durante a "Semana Healthy" gerou feedbacks positivos, com destaque para a maior clareza e atratividade da comunicação.
- Fundamentação estratégica: A intervenção deixou como resultado um conjunto de ferramentas e diretrizes capazes de sustentar a comunicação do projeto a longo prazo.

Discussão e Conclusões: Os resultados obtidos reforçam a relevância de integrar o design estratégico à comunicação de projetos universitários desde suas fases iniciais, a experiência evidenciou que ações pontuais e bem direcionadas podem gerar impactos significativos na percepção institucional, mesmo em um curto período.

A intervenção realizada dialoga com as recomendações do estudo UDigital Portugal (MetaRed, 2023), que aponta a necessidade de fortalecimento das estratégias digitais nas IES. Embora a ausência de métricas quantitativas de longo prazo seja uma limitação, os resultados qualitativos indicam a efetividade da abordagem. Como perspectivas futuras, recomenda-se a implementação de processos de monitoramento contínuo para avaliar o impacto das ações de comunicação no engajamento da comunidade acadêmica e na visibilidade do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buchanan, R., 1992. Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21.
<https://doi.org/10.2307/1511637>

Chapleo, C., Durán, M. J. S., & Díaz-Méndez, M., 2022. University brand identity, image, and reputation: A systematic literature review, current challenges, and future research agenda. *International Journal of Management Education*, 20(2), 100625.
<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100625>

Manzini, E., 2015. Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation. MIT Press.

MetaRed., 2023. UDigital Portugal 2023: Estudo de Maturidade Digital das Universidades Portuguesas.
<https://www.metared.org/content/dam/metared/estudiosinformes/UDigital-Portugal-2023.pdf>

ORSIES, 2018. Livro Verde. SA PRESS FORUM - Comunicação Social.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.). SAGE Publications.

FISU, 2023. Healthy Campus Standard.
https://www.fisu.net/app/uploads/2023/08/healthycampus_regulations_30.pdf

FISU, 2022. Healthy Campus Awards Presented in Australia.
<https://www.fisu.net/2022/10/21/fisu-healthy-campus-awards-presented-in-australia/>

Hemsley-Brown, J., & Oplatka, I., 2015. University choice: What do we know, what don't we know and what do we still need to find out? *International Journal of Educational Management*, 29(3), 254–274. <https://doi.org/10.1108/IJEM-10-2013-0150>.

Lista de primeiros Autores | First Authors Index

O – Apresentação Oral | Oral Presentation; **P** – Poster

Afonso, Celeste: **O77**
Alfama, Vera: **O78**
Almeida, Igor: **O103**
Antunes, Ana: **O104**
Antunes, Carla: **O79**
Araújo, Carolina: **O55**
Assis, Ana Carolina: **O105**
Augusto, Bruno: **O80**
Azevedo, Nicole: **O48**
Banda, Nelly: **O1**
Barros, Karla: **P13**
Belli Filho, Paulo: **O106**
Beqira, Sajmir: **O2; O3**
Branquinho, Cristina: **O4**
Brilhante, Miguel: **O97; P5**
Brito, Érika: **O26**
Brotas, Vanda: **O37**
Bykova, Anhelina: **O81**
Camargo Filho, Maurício: **O5, O6; O76**
Campechano-Escalona, Eduardo: **O40**
Cardoso, Edna: **P15**
Castilhos, Junior Armando: **P14**
Catarino, Luís: **O7**
Cavalcanti, Edeneida: **O38**
Cavimbi, Cindy: **O39**
Cerezini, Monise: **O35**
Chambel, António: **O82**
Coimbra, Fernando: **O41**
Conde, Sofia: **O8**
Costa, Anedito: **O116**
Costa, Delfim: **O9**
Costa, Diogo: **O10**
Costa, Mário: **O11**
Coutinho, Solange: **O83**
Cuiça, Pedro: **O42**
Cumbana, Diamantina: **O12; P2**
Dgedge, Gustavo: **O13; O84**
Dias, Maria Amélia: **O66**
Dias, Sofia: **O43**
Dias, Welington: **O44**
Diédhio, Issa: **O14**
Durão, Anabela: **O45**
Espindola, Haruf: **O85**
Ferreira, Filipa: **P7**
Ferreira, Yrving: **P9**
Figueira, Ana: **O46**
Figueira, Víctor: **O47**
Figueiredo, Mauro: **O108**
Gomes, Edvania: **O86**
Gomes, Lenora: **O15**
Gonçalves, Maria de Lourdes: **O50**
Graça, Daniel: **O109**
Guerreiro, Luís: **O87; O110**
Jesus, Telma: **O16**
João, Delfina: **O17**
João, Sérgio: **O18**
Jordão, Luísa: **P10**
Kataoka, Adriana: **O51; O52; O53**
Knežević, Miloš: **O112**
Lattao, Virginia: **O88**
Lausus, Lucas: **P17**
Libreiro, Francisco: **O54**
Lopes, Cristiana: **O19**
Lopes, Diogo: **O89**
Lopes, Maria: **O20**
Lopes, Myriam: **O62**
Lopes, Vasco: **O90**
Loureiro, Vânia: **O91**
Lourenço, Ariane: **O56**
Luís, José: **O21**
Malgas, Samkelo: **O111**
Malty, Larissa: **O57; O58**
Manteigas, André: **P1**
Marques, Bárbara: **O59**

Marques, Carlos: **O60**
Marques, Érika: **O92**
Martins, Adolfo: **O115**
Matlombe, Leonilde: **O61**
Matos, Rute: **O93**
Monteiro, Filipa: **O22**
Moreira, Mariana: **O95**
Mwenzé, David: **O23**
Nascimento, Filipa: **O63**
Nogueira, Carolina: **P16**
Oliveira, Amália: **O24**
Oliveira, Carolina: **O65**
Oliveira, Vlândia: **O36**
Oosterbeek, Luiz: **O96**
Pedro, Ana: **O25**
Pinheiro, Isabel: **O68**
Pereira, Inês: **O67**
Pires, Verónica: **O113**
Portes Edileila: **O69**
Praça, Lúcia: **O70**
Raposo, Albertina: **O71**
Rato, João: **O27**
Rodrigues, Mery: **O28; O72**
Romão, Maria: **O73**

Rosa, Daiane: **O31**
Rosa, Stela: **P8**
Ruiz, Maylidis: **P4**
Saito, Carlos Hiroo: **O29**
Santos, Luís: **O98**
Santos, Rafaela: **P6**
Selva, Vanice: **O99**
Sens, Maurício: **O114; O117**
Sierra-Baquero, Paola: **O30**
Silva, Carlos: **O94**
Silva, Gérsica: **O64**
Silva, Marlon: **P3**
Silva, Rosana: **O49**
Soares, Italo: **P12**
Sobral, Maria do Carmo: **P11**
Sousa, Karen: **O107**
Stolberg, Joni: **O74**
Suman, Daniel: **O100**
Tavares, Carla: **O32**
Teodosio, Maria Alexandra: **O33**
Tiny, Gilkson: **O101**
Vicente, Kátia: **O34**
Victória, Sónia: **O102**
Yengadi, Solange: **O75**