

# **ECOLOGIA DA PAISAGEM NO CONTEXTO LUSO-BRASILEIRO**

VOLUME I

Editora Appris Ltda.

1.<sup>a</sup> Edição - Copyright© 2021 dos autores

Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

Nenhuma parte desta obra poderá ser utilizada indevidamente, sem estar de acordo com a Lei nº 9.610/98. Se incorreções forem encontradas, serão de exclusiva responsabilidade de seus organizadores. Foi realizado o Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional, de acordo com as Leis nos 10.994, de 14/12/2004, e 12.192, de 14/01/2010.

Catalogação na Fonte

Elaborado por: Josefina A. S. Guedes

Bibliotecária CRB 9/870

E193e      Ecologia da paisagem no contexto luso-brasileiro : volume 1 / Sónia M.  
2021      Carvalho Ribeiro ... [et. al] (org.). - 1. ed. - Curitiba : Appris, 2021.  
              427 p. ; 23 cm. – (Educação ambiental).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-250-0254-5

1. Paisagem – Proteção. 2. Ecologia. I. Ribeiro, Sónia M. Carvalho.  
II. Título. III. Série.

CDD – 363.7

Livro de acordo com a normalização técnica da ABNT



Editora e Livraria Appris Ltda.

Av. Manoel Ribas, 2265 – Mercês

Curitiba/PR – CEP: 80810-002

Tel. (41) 3156-4731

[www.editoraappris.com.br](http://www.editoraappris.com.br)

Printed in Brazil

Impresso no Brasil

Sónia M. Carvalho Ribeiro  
Danilo Boscolo  
Giordano Ciochetti  
Ana Firmino  
Nuno Guiomar  
(Org.)

## **ECOLOGIA DA PAISAGEM NO CONTEXTO LUSO-BRASILEIRO**

VOLUME I

*Appris*  
editora

---

## FICHA TÉCNICA

EDITORIAL	Augusto V. de A. Coelho Marli Caetano Sara C. de Andrade Coelho
COMITÊ EDITORIAL	Andréa Barbosa Gouveia - UFPR Edmeire C. Pereira - UFPR Iraneide da Silva - UFC Jacques de Lima Ferreira - UP
ASSESSORIA EDITORIAL	Evelin Kolb
REVISÃO	José Bernardo dos Santos Jr.
PRODUÇÃO EDITORIAL	Juliane Scoton
DIAGRAMAÇÃO	Andrezza Libel
CAPA	Sheila Alves
COMUNICAÇÃO	Carlos Eduardo Pereira Débora Nazário Karla Pipolo Olegário
LIVRARIAIS E EVENTOS	Estevão Misael
GERÊNCIA DE FINANÇAS	Selma Maria Fernandes do Valle

---

### COMITÊ CIENTÍFICO DA COLEÇÃO EDUCAÇÃO AMBIENTAL: FUNDAMENTOS, POLÍTICAS, PESQUISAS E PRÁTICAS

#### DIREÇÃO CIENTÍFICA Marília Andrade Torales Campos (UFPR)

CONSULTORES	Adriana Massaê Kataoka (Unicentro) Ana Tereza Reis da Silva (UnB) Angelica Góis Morales (Unesp) Carlos Frederico Bernardo Loureiro (UFRJ) Cristina Teixeira (UFPR) Daniele Saheb (PUCPR) Gustavo Ferreira da Costa Lima (UFPB) Irene Carniatto (Unioeste) Isabel Cristina de Moura Carvalho (UFRGS) Ivo Dickmann (Unochapecó)	Jorge Sobral da Silva Maia (UENP) Josmaria Lopes Morais (UTFPR) Maria Arlete Rosa (UTP) Maria Conceição Colaço (CEABN) Marília Freitas de Campos Tozoni Reis (Unesp) Mauro Guimarães (UFRRJ) Michèle Sato (UFMT) Valéria Ghislotti Iared (UFPR) Vanessa Marion Andreoli (UFPR) Vilmar Alves Pereira (FURG)
INTERNACIONAIS	Adolfo Angudez Rodriguez (UQAM) - CAN Edgar González Gaudiano (UV) - MEX Germán Vargas Callejas (USC) - ESP Isabel Orellana (UQAM) - CAN	Laurence Brière (UQAM) - CAN Lucie Sauvé (UQAM) - CAN Miguel Ángel Arias Ortega (UACM) - MEX Pablo Angel Meira Cartea (USC) - ESP

*Este livro é dedicado à Ana Firmino (in memoriam), nossa querida colega e amiga que iniciou este projeto em 2015, mas inesperadamente partiu em 2020 antes da publicação da obra. O entusiasmo e a dedicação da Ana foram decisivos para que este livro, que começou pequenino, fosse crescendo até virar uma longa jornada...*

*Ana, muito obrigada por tudo! Temos muitas saudades...*



## **AGRADECIMENTOS**

Os editores e autores agradecem todo o apoio que receberam das duas Associações de Ecologia da Paisagem: em Portugal, da Associação Portuguesa de Ecologia da Paisagem (Apep) e, no Brasil, da Associação Internacional de Ecologia de Paisagens (Iale-BR).



## PREFÁCIO

Cometerei o clichê mais repetido do mundo ao dizer que este livro preenche uma lacuna em nossa área. Acredito que os autores tenham me dado a lisonja de o apresentar porque em certo momento participei de uma primeira geração brasileira de ecólogos da paisagem, infelizmente conheço bem essa lacuna.

Para resumir uma história que será melhor contada aí dentro: descobrimos nossos espaços, gerenciamos mal e os resultados não poderiam ser diferentes do que foram, com a desfiguração do Código Florestal Brasileiro em 2012 e os incêndios florestais portugueses de 2017, entre outros exemplos.

Aquela primeira geração, talvez sob o peso do pioneirismo, praticou excessivo rigor conceitual e quantitativo, e enfatizou a publicação de artigos científicos nos periódicos de maior prestígio, infelizmente todos em inglês (tampouco foi a única área do conhecimento a cometer tais enganos). Então, é com enorme alegria que recebo um livro com organização pedagógica, produzido a partir daquela base conceitual, mas acrescido de várias ideias novas e agora com maior ênfase em casos reais.

Igualmente sensacional é ter realizado tudo isso envolvendo muitos pesquisadores de dois contextos que não poderiam ser mais diferentes: de um lado, a América Tropical, com sua ocupação recente e sua megadiversidade e, do outro, as paisagens da Península Ibérica com suas várias camadas de história Romana, Árabe, Medieval, Moderna e Industrial. Apesar das diferenças, não há outro país em que me sinta mais em casa que em Portugal, porque além da língua, compartilhamos tradição, história e visão de mundo. Este livro é mais que um tratado pedagógico em certa área do conhecimento. Ele preenche também a lacuna de reconectar duas histórias que já foram uma só, no tempo em que Ecólogos da Paisagem avant la lettre como José Bonifácio de Andrada e Silva eram educados em Coimbra. Quem sabe não teremos a partir daqui volumes luso-brasileiros em conservação, restauração e outros?

Discutíamos há algumas décadas se a Ecologia da Paisagem deveria seguir o viés mais quantitativo norte-americano ou o viés mais humanista da Europa Central. Vejo, neste livro, a genial resposta que devemos seguir

ambas, porque a pergunta talvez não fosse tão relevante. Mais importante que o viés, é o estudo de paisagens com problemas socioeconômicos (socioeconómicos?) semelhantes, tais como abundância de espécies e escassez de recursos financeiros. Nesse quesito, tanto a Europa Central quanto os Estados Unidos têm pouco a nos oferecer.

Mais relevante é a escolha de paisagens onde haja similaridades que permitam generalizações, mas haja também diferenças que permitam testar a robustez das ideias. Brasil (em especial o sul e o sudeste) e Portugal são escolhas geniais por serem similares e divergentes na medida certa para estudos comparativos de paisagem; mais uma lacuna preenchida por este livro.

Como muitos dos termos empregados em Ecologia da Paisagem são de origem inglesa ou francesa, sempre houve controvérsia sobre qual seria de facto a melhor tradução para certos jargões. Assentar a terminologia é mais uma lacuna que este livro preenche, com a vantagem adicional de fazê-lo já com cariz luso-brasileiro.

A produtiva e promissora parceria luso-brasileira é também um tanto injusta por permitir aos últimos a vantagem de uma leitura em sua língua nativa, mas que ainda assim rescinde a Fernando Pessoa, Camões e certo romantismo marítimo.

Então, sem mais delongas...

*Efraim Rodrigues<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Prof Efraim, possui graduação em Engenharia Agronômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1986), mestrado em Ecologia pela Universidade de São Paulo (1993) e doutorado - Harvard University (1998). Atualmente é professor da Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: conservação, restauração, fragmentação, florestas, efeitos de borda e paisagem e compostagem de resíduos domésticos.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

Afolu	Agricultura Florestas e Outros usos do solo
AI	Área Impactada
AMM	Área Média das Manchas
APP	Área de Preservação Permanente
AREA_CV	Coeficiente de variação da área do fragmento
AREA_MN	Média de área de todos os fragmentos da classe
CA	Área total ocupada por classe mapeada
CA	Coeficiente de Correspondência (Coefficient of Agreement, no original),
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CI	Coeficiente de inércia
CNA	Confederação da agricultura e pecuária no Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO2e	Dióxido de carbono equivalente
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
Cpland	Porcentagem de área núcleo na paisagem
CRA	Cota de Reserva Ambiental
CSR	Centro de Sensoriamento Remoto
CV	Cobertura Vegetal
EGO	Environment for Geoprocessing Objects
ENN_MN	Distância euclidiana media ao fragmento vizinho mais próximo
Fapemig	Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais
GEE	Gases de Efeito Estufa
ha	Hectares

Ibama	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICT	Índice de Complexidade das alterações temporais (Index of Complexity of Temporal changes, no original)
LPI	Porcentagem da paisagem ocupada pelo maior fragmento da classe
LU	Landscape Units
Lucc	Land Use and Cover Change
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDCA	Número de áreas núcleo disjuntas
NP	Número de Fragmentos
NRC	National Research Council
PGF	Plano de Gestão Florestal
Pland	Porcentagem ocupada pela cassa na UP
PNSC	Parque Nacional da Serra da Canastra
Prof	Plano Regional de Ordenamento Florestal (recentemente Plano foi substituído por Programa)
PTP	Programa de Transformação da Paisagem
PUC	Pontifícia Universidade Católica
Simpec	Simulador de sistemas de produção da pecuária de corte
SN	Sínteses Naturalistas
TCA	Total de áreas núcleo
TDL	Diversidade de Transição da Paisagem (Transition Diversity of the Landscape, no original)
Ton	Tonelada
UC	Unidade de Conservação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UP	Unidade de Paisagem

USGS      United States Geological Survey

VAL      Valor Atual Líquido

ZA      Zona de Amortecimento



# SUMÁRIO

## PARTE I.

### INTRODUÇÃO

#### INTRODUÇÃO

<b>ECOLOGIA DA PAISAGEM EM PORTUGAL E NO BRASIL .....</b>	21
---	----

*Danilo Boscolo, Isabel Loupa Ramos, Francisco Castro Rego, Nuno Guiomar,  
Giodano Ciocchetti, Ana Firmino, Teresa Pinto Correia, Sónia Carvalho Ribeiro*

#### 1.1

<b>O HISTÓRICO PORTUGUÊS.....</b>	23
-----------------------------------	----

#### 1.2

<b>O HISTÓRICO BRASILEIRO .....</b>	27
-------------------------------------	----

#### 1.3

<b>O DESAFIO DE UMA OBRA CONJUNTA LUSO-BRASILEIRA.....</b>	31
--	----

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	33
--------------------------	----

## PARTE II.

### CONCEITOS

#### 2.1

<b>MODELOS CONCEPTUAIS DE PAISAGEM.....</b>	37
---	----

*Teresa Pinto-Correia*

#### 2.2

<b>ESCALA EM ECOLOGIA DA PAISAGEM.....</b>	59
--	----

*João Paulo Almeida Fernandes*

#### 2.3

<b>PADRÕES DA PAISAGEM.....</b>	83
---------------------------------	----

*André Botequilha-Leitão, Nuno Guiomar*

## **2.4**

**DINÂMICAS E EVOLUÇÃO DA PAISAGEM .....** 113

*Nuno Guiomar, Sílvia Faria, Sérgio Godinho, Rui Machado, Danilo Boscolo*

## **2.5**

**PROCESSOS ECOLÓGICOS E PAISAGEM .....** 151

*João Paulo Fernandes*

## **2.6**

**PAISAGEM, PERCEPÇÃO E PREFERÊNCIAS ESTÉTICAS-  
FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....** 187

*Jacinta Fernandes, Gabriela Gonçalves e Carlos Bragança dos Santos*

## **2.7**

**A “ABORDAGEM DA PAISAGEM” .....** 209

*Sónia Maria Carvalho Ribeiro*

## **PARTE III.**

## **MÉTODOS**

### **3.1**

**ANÁLISE DE PADRÕES .....** 223

*André Botequilha-Leitão, Sónia Carvalho Ribeiro*

### **3.2**

**GESTÃO INFORMADA DE SISTEMAS NATURAIS À ESCALA  
DA PAISAGEM .....** 265

*Mário Santos, Luciano Elsinor Lopes, Rita Bastos, Daniel Ferreira, Reinaldo Lucas Cajaiba, Samantha Jane Hughes, Patricia Alves Ferreira, Francisco Morinha, Estela Bastos, Maria das Neves Paiva-Cardoso, Hélia Vale-Gonçalves, Ana Sofia Faria, Joana Vicente, João Honrado, Regina Santos, Margarida Nunes-Pereira, Maria Luísa Vieira, João Alexandre Cabral*

### **3.3**

**MODELAÇÃO DA PAISAGEM E AVALIAÇÃO PROSPECTIVA .....** 283

*Aline Silva de Oliveira, Juliana Leroy Davis, Evandro Lima da Silveira Batista, Sónia Maria Carvalho Ribeiro, Britaldo Silveira Soares Filho*

<b>3.4</b>	
<b>A IMPORTÂNCIA DA DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL NA ANÁLISE DE PAISAGENS FRAGMENTADAS.....</b>	<b>311</b>
<i>Alexandre Camargo Martensen</i>	
<b>3.5</b>	
<b>GERAÇÃO, ANÁLISE E APLICAÇÃO DE PAISAGENS NEUTRAS EM ECOLOGIA .....</b>	<b>331</b>
<i>Elaine Cristina Cambui, Rodrigo Nogueira de Vasconcelos, Frederico Mestre, Danilo Boscolo, José Garcia Vivas Miranda</i>	
<b>3.6</b>	
<b>COLETA DE DADOS NO CAMPO (BIOLÓGICO E SOCIAL).....</b>	<b>345</b>
<i>Alexandre Camargo Martensen; Diana Surová; Ubirajara Oliveira; Luís Quinta-Nova</i>	
<b>3.7</b>	
<b>ANÁLISE DE TENDÊNCIAS PASSADAS, ATUAIS E FUTURAS .....</b>	<b>379</b>
<i>Silvio Frosini de Barros Ferraz, Paulo Guilherme Molin, Ângelo Sil, João Carlos Azevedo</i>	
<b>SOBRE OS AUTORES.....</b>	<b>415</b>