

# Teoria e Métodos de Ecologia da Paisagem TMEP

3º ano, 1ª semestre



# Teoria e Métodos de Ecologia da Paisagem TMEP

3º ano, 1ª semestre



**ECTS** (European Credit Transfer System) – **6**

128 horas:

- 4 horas semanais de contacto em aula ≈ 56 h
- 1 hora semanal de apoio (contacto por email) ≈ 14 h
- 4 horas de esforço autónomo, pessoal por semana ≈ 58 h

<https://www.isa.ulisboa.pt/cigi/documentos>

página da Comissão para a Igualdade e Inclusão e Não Discriminação (CIGI)

# A equipa de docentes

Susana Dias (responsável):

[susanadias@isa.ulisboa.pt](mailto:susanadias@isa.ulisboa.pt)

Cristina Castel-Branco

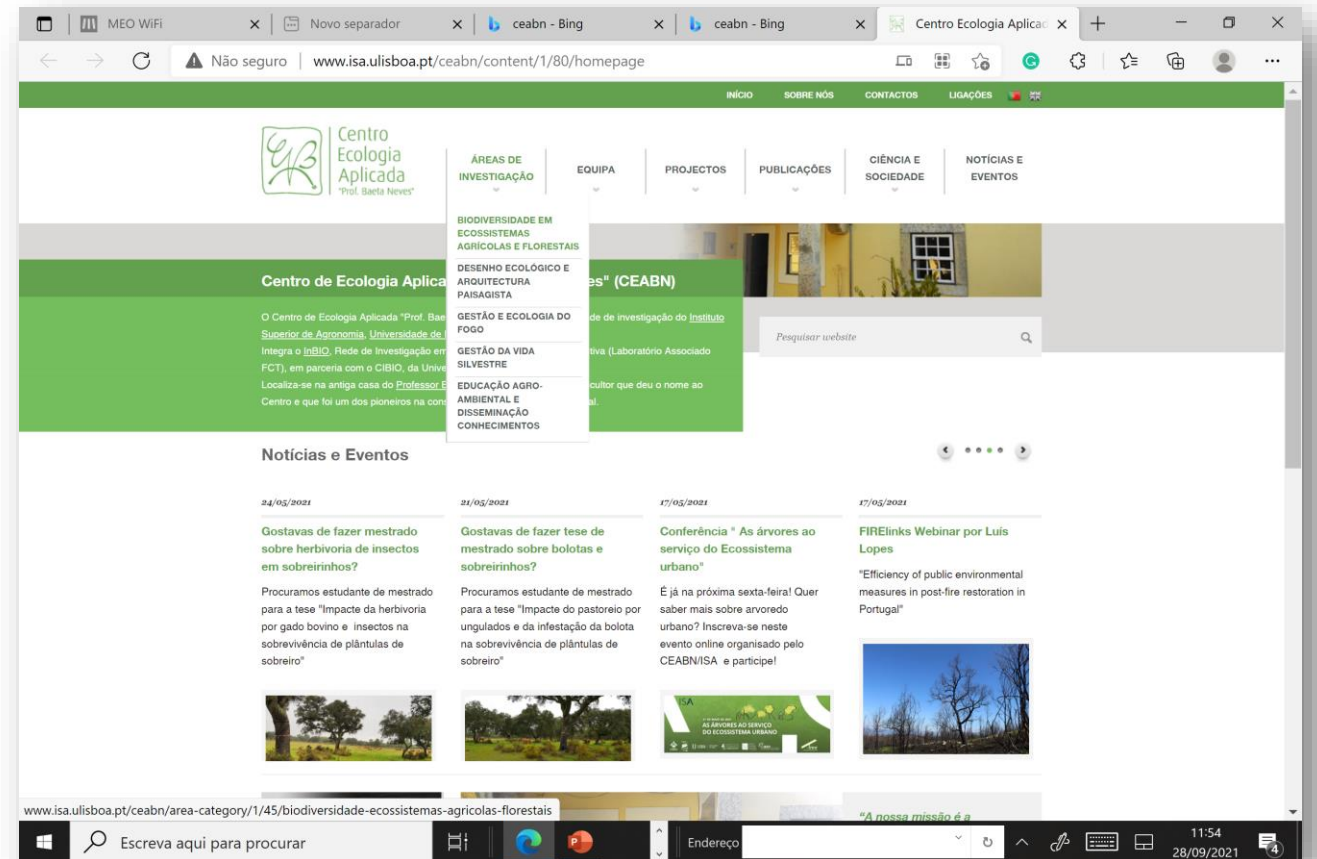
[ccastelbranco@isa.ulisboa.pt](mailto:ccastelbranco@isa.ulisboa.pt)

Inês Duarte

[inesmarquesduarte@gmail.com](mailto:inesmarquesduarte@gmail.com)

Vanda Acácio

[vandaacacio@isa.ulisboa.pt](mailto:vandaacacio@isa.ulisboa.pt)

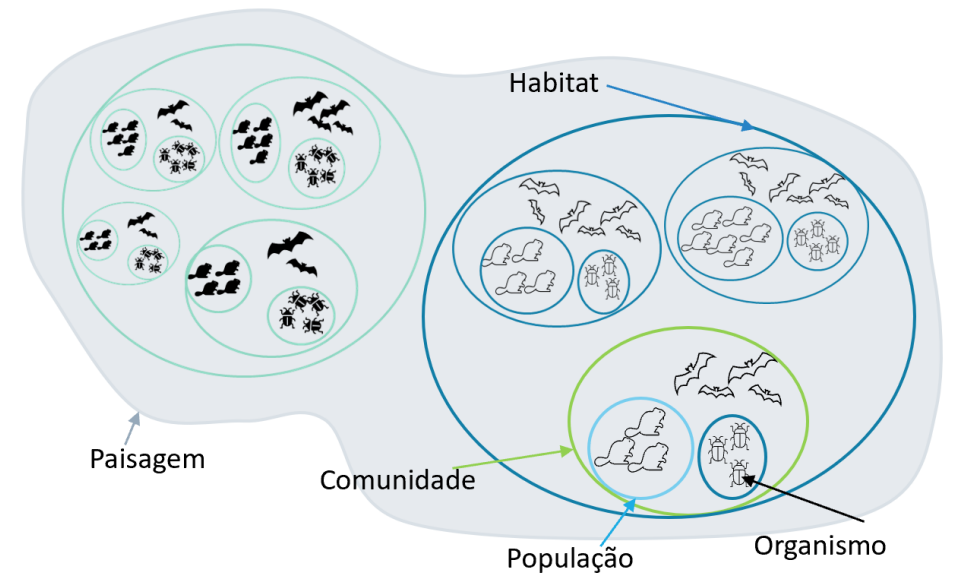


[www.isa.ulisboa.pt](http://www.isa.ulisboa.pt)

# Resultados



- Dominar os conceitos essenciais da Ecologia da Paisagem e os métodos de quantificação mais comuns para a caracterização da paisagem, dos seus elementos (pontuais, lineares e manchas) e da sua dinâmica.
- Compreendam em profundidade o significado dos índices calculados e a relação entre padrões e processos à escala da paisagem (através de exemplos e resolução de exercícios).



# Programa

---

## ❑ 1. Teoria e Métodos de Ecologia da Paisagem

Os conceitos e abordagens da Ecologia da Paisagem.

A importância da escala, grão e extensão da paisagem.

## ❑ 2. Quantificação da distribuição dos elementos da paisagem.

Distribuição de elementos pontuais.

Caracterização e distribuição de elementos lineares.

Caracterização e distribuição de manchas de um habitat numa paisagem

## ❑ 3. Teorias ecológicas: percolação, biogeografia do equilíbrio insular, metapopulações.

## ❑ 4. A estrutura da paisagem.

Índices de heterogeneidade de uma paisagem: a série de Hill.

Índices de configuração de uma paisagem: contágio.

## ❑ 5. A função da paisagem: padrões e processos.

## ❑ 6. A dinâmica da paisagem: matrizes de transição, resiliência e continuidade da paisagem; Serviços de Ecossistema

**Aula teórica - Segunda-feira das 8h:15mn-10:15mn; aula TP - sexta-feira: das 8h:15mn-10:15mn**

Distribuição das temáticas pelas docentes : Susana Dias (SD), Cristina Castel-Branco (CCB) e Inês Duarte (ID), Vanda Acácio (VA)

Semana	Aula	Tema	Responsável
1 2ª setembro (11/9)	1 - T 2 h	Apresentação da Uc a equipa docente, os objectivos, o programa, a bibliografia e os pontos de avaliação; apresentação dos discentes das suas expectativas perante as temáticas a abordar na disciplina	SD
1 2ª setembro (15/9)	2 - TP 2 h	Introdução à Ecologia da paisagem: os percursos desta disciplina, historial e temáticas recentes; Conceitos mais utilizados em ecologia da paisagem. Elementos da paisagem e o seu padrão espacial  -O que se entende por Paisagem (a paisagem no contexto da disciplina); - Estrutura, Função e Dinâmica em Ecologia da Paisagem; - A Hierarquia Ecológica; - Representação dos Elementos da Paisagem: Pontos, Linhas e Manchas; - A função dos elementos da paisagem; - A importância da Escala em Ecologia da Paisagem: Grão e Extensão; - Padrões espaciais e processos ecológicos. O seu significado.	CCB
2 3ª setembro (18/9)	3 - T 2 h	Padrão espacial dos elementos da paisagem: distribuições uniforme, aleatória e agregada.  A distribuição dos elementos pontuais e sua quantificação. Métodos baseados em contagens. Método das Parcelas ou Quadrículas: - Média e Variância, e seu significado; - Índice de distribuição: Razão Variância/Média, e seu significado; - O índice de distribuição e a sua dependência da Escala (grão de análise); - Perfil de Índices.	SD
2 3ª setembro (22/9)	4 - TP 2 h	Exercícios de aplicação do Método das Quadrículas aplicando escalas diferentes para determinar o padrão espacial da distribuição dos elementos pontuais da paisagem e a sua dependência da escala (do grão de análise).  Métodos baseados em medições. Método da Distância ao Vizinho Mais Próximo: - Densidade dos elementos pontuais; - Distância média teórica esperada de uma distribuição aleatória; - Número de medições e distância média observada. - Índice para determinar o padrão de distribuição dos elementos pontuais. - Exercícios de aplicação de método baseados em medições (Método da Distância ao Vizinho Mais Próximo).	SD
3 4ª setembro (25/9)	5 - T 2 h	Elementos lineares na paisagem: - Exemplos de elementos lineares na paisagem; - Características dos elementos lineares: Comprimento e Curvilinearidade (forma da linha); - O método da contagem das quadrículas ( <i>Box-Counting Method</i> ). - Dimensão Fractal. - A importância do grão de análise na quantificação do comprimento e curvilinearidade da linha;	SD
3 4ª setembro	6 - TP 2 h	Exercícios de aplicação do <i>Box-Counting Method</i> . Curvilinearidade e a Dimensão Fractal (D) como método de análise da forma dos elementos lineares.	SD

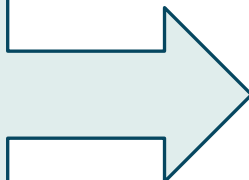
(29/10)		Conjunto de elementos lineares na paisagem: - Características de um conjunto de linhas na paisagem: Densidade e Distribuição; - Determinação do padrão espacial de um conjunto de linhas: Método da Distância à Linha Mais Próxima; - Método da Linha Auxiliar.	
4 1ª outubro (2/10)	7 - T 2 h	Representação das manchas na Paisagem: representações vectorial e raster.  - O tamanho e a forma das manchas: manchas de tamanho grande e pequeno, formas regulares e irregulares. - As relações Área/Perímetro e os Indicadores da configuração das manchas: Índices SHAPE e FRACTAL. - Efeito de orla e Índice de Área Interior (CAI: <i>Core Area Index</i> ). - Implicações ecológicas da configuração das manchas.  Redes e Nós e Conectividade da Paisagem  - Propriedades de uma rede: Transporte e distribuição de fluxos; - Ligações e nós. - Índice de Conectividade de uma rede (ICON). - Tipologia das Redes: Linear, Dendrítica e Rectilinear.	SD
4 1ª outubro (6/10)	8 - TP 2 h	- Exercícios de aplicação para determinação do tamanho, forma, densidade e distribuição dos elementos lineares na Paisagem; - Exercícios com manchas; conectividade	SD
5 2ª outubro (9/10)	9 - T 2 h	Percolação, Fragmentação, Teoria Biogeográfica do Equilíbrio Insular e Metapopulação  Percolação:  - Teoria da Percolação; - Proporção de habitat favorável para determinado organismo ou fenómeno natural; - Transições favoráveis e transições desfavoráveis (barreiras) à percolação de organismos e/ou fenómenos naturais (exemplo do fogo, água, montanhas); - Probabilidade de percolação; - A distribuição espacial do habitat favorável e sua consequência na paisagem para os organismos e fenómenos naturais - Exemplos de casos práticos;  Fragmentação, Teoria Biogeográfica do Equilíbrio Insular e Metapopulação  - Fragmentação do habitat. - Consequências da fragmentação do habitat. - A Teoria Biogeográfica do Equilíbrio Insular e o Conceito de Metapopulação. - O debate do SLOSS ( <i>Single and Large Or Several and Small</i> ): uma única e grande mancha vs. várias manchas pequenas. - Índice de proximidade.	SD
5 2ª outubro (13/10)	10 - TP 2 h	- Exercícios e aplicações práticas da matéria da aula anterior (Percolação, fragmentação, TBEInsular e Metapopulações); Revisões da primeira parte da matéria – para 1º teste	SD
6 3ª outubro (16/10)	11 - T 2 h	<b>Visita de estudo (uma manhã ou tarde) : 4 horas</b> – análise pluri-disciplinar de um caso de estudo - Energia, água e Lixo: ecologia da paisagem em ambiente urbano	CCB (SD)
6 3ª outubro (20/10)		<b>Avaliação contínua – 1º teste</b>	SD
7 4ª outubro	12 - T 2 h	Heterogeneidade e Diversidade da Paisagem.	SD

(23/10)		Estrutura da paisagem: Composição e Configuração. Indicadores da composição/diversidade da paisagem e a Série de Hill: - Riqueza; - Índices de Shannon e de Simpson; - Índice da máxima proporção. - Exemplos práticos.	
<b>7</b> 4ª outubro (27/10)	<b>13 – TP</b> 2 h	Estrutura da paisagem (Composição) Exercícios de revisão sobre a matéria da aula anterior. Diversidade da paisagem. Os Indicadores de Diversidade da Série de Hill. Representação gráfica da Série de Hill e sua interpretação. Exercícios de aplicação. Heterogeneidade e Diversidade da Paisagem.	<b>SD</b>
<b>8</b> 5ª out- 1ª novembro (30/10)		Pausa pedagógica – exames de 1º trimestre	
<b>8</b> 5ª out- 1ª novembro (3/11)		Pausa pedagógica – exames de 1º trimestre	
<b>9</b> 2ª novembro (6/11)	<b>14 - T</b> 2 h	Estrutura da paisagem (Configuração) Complexidade da Estrutura da paisagem. Contágio e adjacências Contagem de adjacências e construção da matriz de adjacências. Indicadores da complexidade da paisagem - Índices de agregação das classes; - Índice de adjacências semelhantes; - Índice de Contágio Relativo. Exercícios de aplicação sobre a Composição e a Configuração da paisagem e sua interpretação.	<b>SD</b>
<b>9</b> 2ª novembro (10/11)	<b>14 - TP</b> 2 h	Complexidade e configuração da paisagem Continuação da análise da complexidade da paisagem através da quantificação de:  Contagem de adjacências Índice de adjacências semelhantes Diversidade de adjacências Noção de Entropia e relação com o Contágio Relativo (RC)  Padrões e processos ( síntese das temáticas anteriores e introdução para as temáticas seguintes)	<b>SD</b>
<b>10</b> 3ª novembro (13/11)	<b>15 – T</b> 2 h	Dinâmica da Paisagem Alteração da Estrutura e da Função da Paisagem ao longo do tempo. Quantificação da alteração do uso e ocupação do solo entre duas datas  A Matriz de Transição: sua leitura e interpretação.  Exemplos e exercícios práticos.	<b>VA</b>
<b>10</b> 3ª novembro (17/11)	<b>16 - TP</b> 2 h	O Modelo de Markov Os pressupostos das Cadeias de Markov. As Cadeias de Markov, uma ferramenta para o Ordenamento do Território. Produto de uma matriz por um vector. Cálculo da previsão e tendências da composição da paisagem.	<b>VA</b>

		O processo markoviano. Exemplos e exercícios práticos.	
<b>11</b> 4ª novembro (20/11)	<b>17 - T</b> 2 h	Resiliência, continuidade da paisagem; SE	<b>ID</b>
<b>11</b> 4ª novembro (24/11)	<b>18– TP</b> 2 h	Exercícios e aplicações práticas do conceitos da aula anterior (Resiliência, continuidade da paisagem; SE)	<b>ID</b>
<b>12</b> 5ª nov/ 1ª dez (27/11)	<b>19 – T</b> 2 h	<b>Compensação pelo tempo da visita de estudo</b> - Exemplos práticos dos conceitos de Ecologia da Paisagem em projeto	<b>CCB</b>
<b>12</b> 5ª nov/ 1ª dez (1/12)		<b>FERIADO</b>	
<b>13</b> 2ª dezembro (4/12)	<b>20 – T</b> 2 h	Resolução de exercícios dos vários módulos da matéria	<b>SD</b>
<b>13</b> 2ª dezembro (8/12)		<b>FERIADO</b>	
<b>14</b> 3ª dezembro (11/12)	<b>23 - T</b> 2 h	Apresentação de aplicações praticas dos tema abordados nas aulas	<b>CCB</b>
<b>14</b> 3ª dezembro (15/12)	<b>24 –TP</b> 2 h	Esclarecimento de duvidas	<b>SD</b>
<b>15</b> 3ª dezembro (18/12)	<b>25 - T</b> 2 h	<b>Avaliação continua – 2º teste.</b>	<b>SD</b>
<b>15</b> 3ª dezembro (22/12)	<b>26 –TP</b> 2 h	Correção do segundo teste da disciplina de TMEP.	<b>SD</b>

# Data/hora da saída de campo

**Dia 16 de outubro, à tarde,**  
12:30- 17:00  
“Levar farnel “



## Horário

< > hoje

Out 16 - 22 2023

mês semana dia

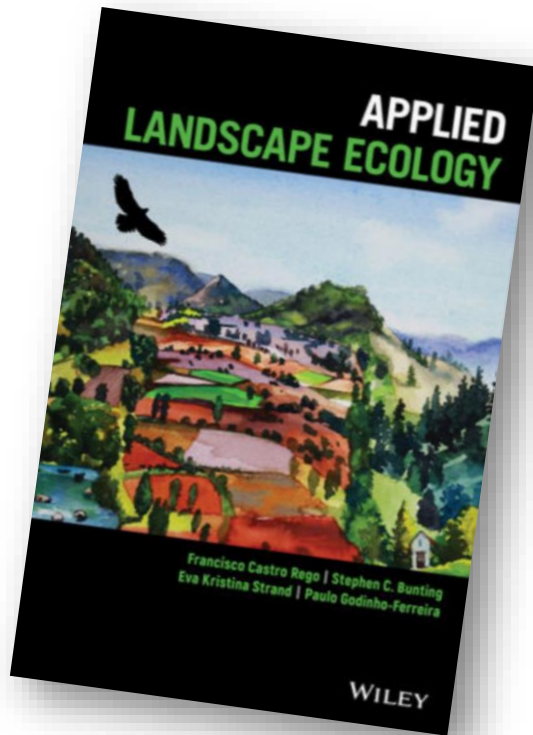
	Seg 10/16	Ter 10/17	Qua 10/18	Qui 10/19	Sex 10/20	Sáb 10/21	Dom 10/22
07:00							
08:00	08:15 - 10:15 TeMdEdP T	08:45 - 10:15 ClimGestAg- T			08:15 - 10:15 TeMdEdP TP		
09:00							
10:00							
11:00	10:30 - 11:30 PdAPI- T	10:30 - 14:00 PdAPI- PL	11:00 - 13:00 AvGestAmb PL	11:00 - 13:30 ClimGestAg- TP	11:00 - 13:00 AvGestAmb T		
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							



# Bibliografia

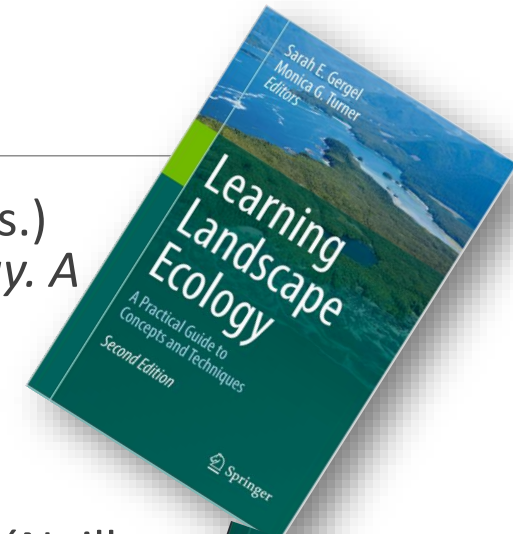
## Principal

Rego, F.C.; Bunting, S.C.; Strand, E.K.; P. Godinho-Ferreira (2018). *Applied Landscape Ecology*. Wiley, 1ª ed. 265 pp.

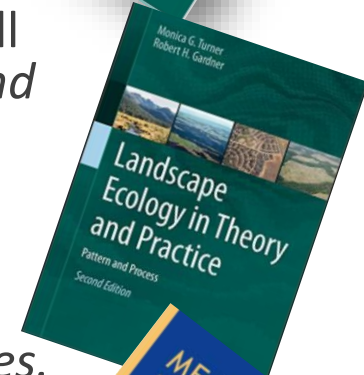


## Secundária

Gergel, S.A., and M.G. Turner (eds.) (2017). *Learning Landscape Ecology. A practical guide to concepts and techniques*. Springer.



Turner, M.G., R.H. Gardner, R.V. O'Neill (2001). *Landscape Ecology in Theory and Practice. Pattern and Process*. Springer.



Leitão, A.B., Miller, J., Ahern, J. K. McGarigal (2006) *Measuring Landscapes. A Planner's Handbook*. Island Press.



Outros.....,

# Avaliação

## Avaliação contínua – continuous evaluation

- ❑ Realização de 75% dos Trabalhos práticos apresentados e parcialmente resolvidos durante as aulas práticas – **30%**
- ❑ 2 testes com resolução de problemas práticos de quantificação e de questões de interpretação.– **2 x 35% =70%**

Dispensa de exame com frequência e nota positiva na avaliação contínua.

- ❑ Datas previstas para os testes :

- 1º teste: 20 de Outubro (sexta-feira, às 8h:15mn)
- 2º teste: 18 de Dezembro (segunda-feira, às 8h:15mn)

## Por exame final:

- ❑ Em data a definir de acordo com o regulamento geral do ISA

# 1. Teoria e Métodos de Ecologia da Paisagem

## Introdução à Ecologia da paisagem



# 1. Teoria e Métodos de Ecologia da Paisagem

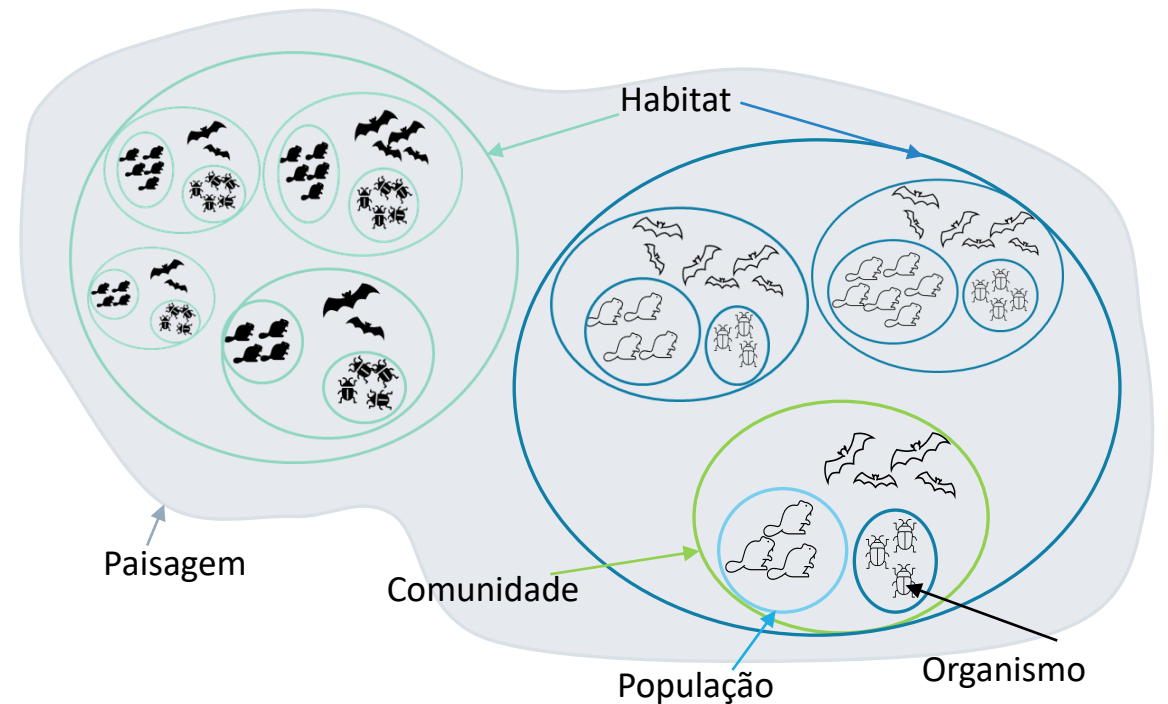
## Introdução à Ecologia da paisagem



O que é  
Ecologia ?

Paisagem ?

Ecologia da paisagem?



Join at [menti.com](https://www.menti.com) use code 3208 6397

Mentimeter

## Defina paisagem

39 responses



GO TO  
**menti.com**

ENTER THE CODE  
**3208 6397**

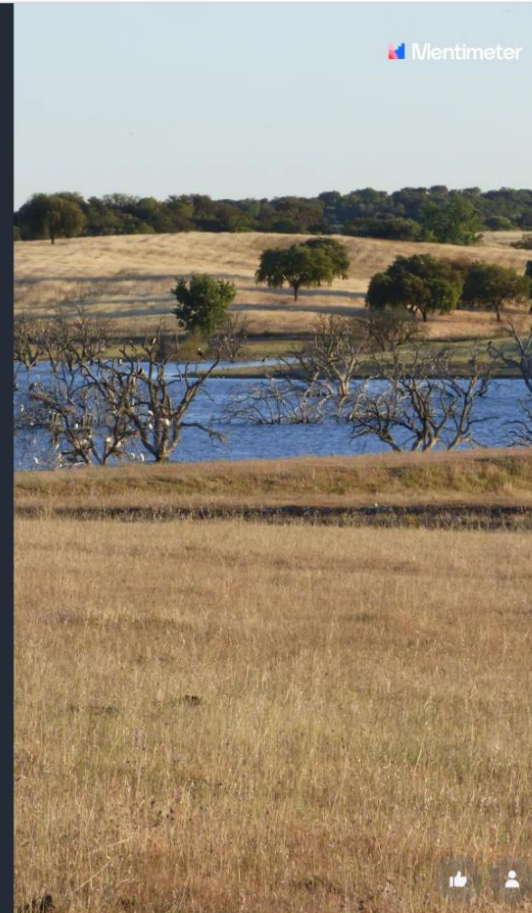
0

Join at [menti.com](https://menti.com) use code 4546 1293

Mentimeter

# Defina ecologia da paisagem

Waiting for responses ...



The slide image appears in your audience's devices

# 02:00

Content



Slide type



Word Cloud



[Add meta description](#)

Question

Defina ecologia da paisagem

[Add longer description](#)

Entries per participant

3

Enable multiple submissions

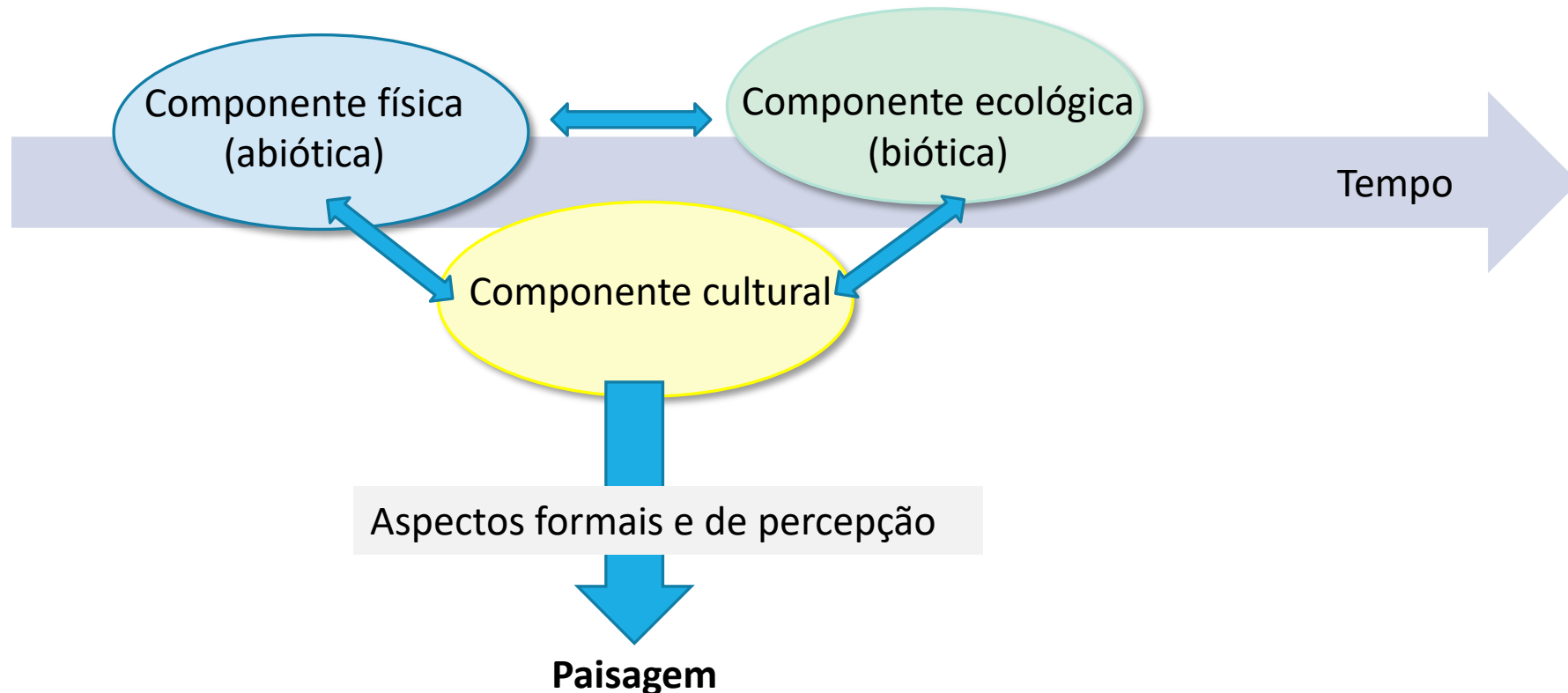


Image

We support png, gif, jpg and svg

**Paisagem** - componente fundamental do património Natural, histórico, cultural e científico, criando uma identidade (europeia) única (Convenção Europeia da Paisagem - Conselho da Europa, 2000 – Landscape European Convention – *search the definition of landscape*)

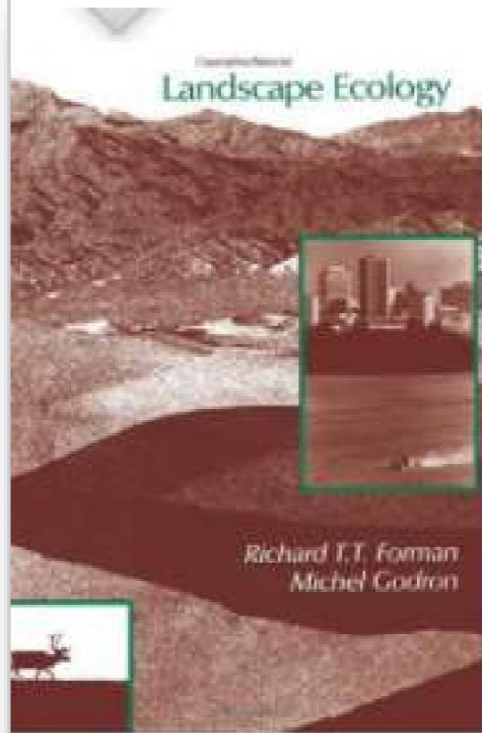
**Paisagem** - Sistema dinâmico onde os diferentes factores naturais e culturais interagem e evoluem em conjunto, determinando e sendo determinados pela estrutura global, o que resulta numa configuração particular, nomeadamente de relevo, coberto vegetal, uso do solo e povoamento, o que lhe confere uma certa unidade e à qual corresponde um determinado carácter (Cancela de Abreu et al., 2005)





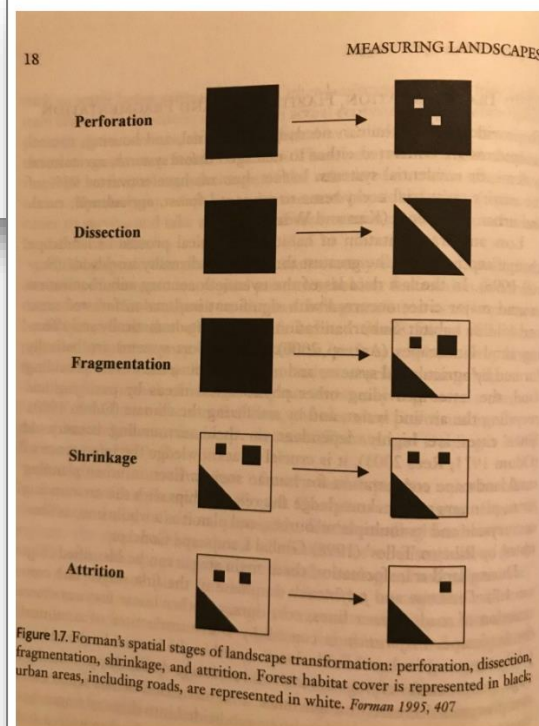
**Ecologia da Paisagem** - ciência transdisciplinar e holística que combina a dimensão espacial e horizontal das abordagens geográficas, com a dimensão funcional e vertical das abordagens ecológicas (Car Troll, 1939)



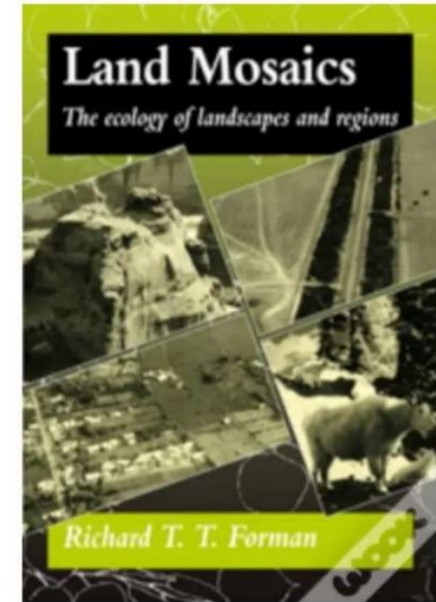


## Richard T. T. Forman and Gordon

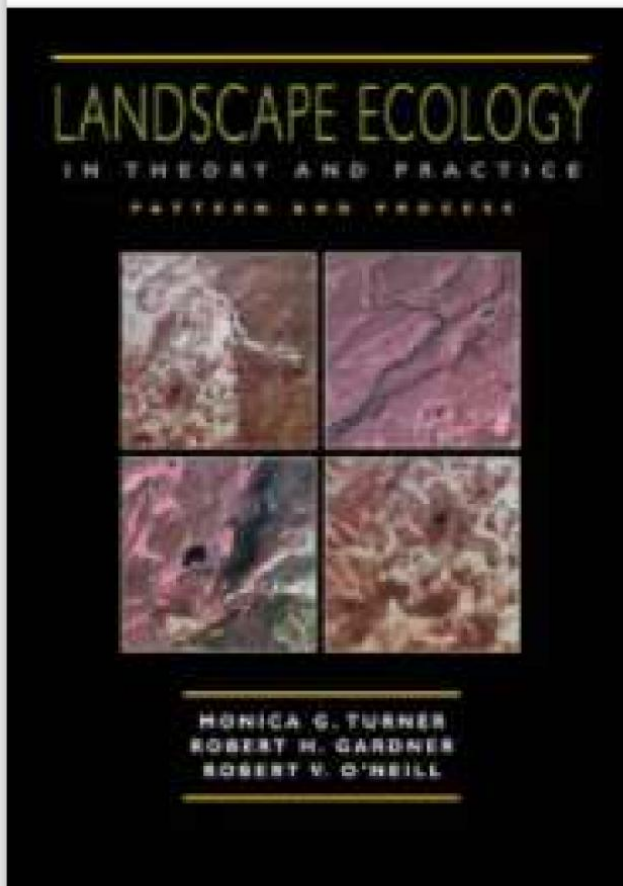
- Introduz os conceitos de Ecologia da Paisagem:
  - Estrutura
  - Função
  - Mudança
- Considera parte integrante da paisagem Animais, Plantas, Solo, Meteorologia, Pessoas, Uso do solo, etc.
- 1986



## Richard T. T. Forman



- 1995



## Monica Turner *et al*

- Ecologia da paisagem tem crescido devido à sua utilidade na avaliação das alterações ambientais que estão a ocorrer de forma rápida e em grande escala
  - Padrões existentes são um fenómeno ecológico cuja alteração neste equilíbrio pode resultar na ocorrência pragas e doenças e consequentes eventos de extinção de populações;
  - Padrões resultam da interação complexa de diversos factores bióticos e abióticos e das perturbações que ocorrem na região;
- 2002. Yellowstone

TABLE 2.1.  
DEFINITIONS OF SCALE-RELATED TERMINOLOGY AND CONCEPTS.

Term	Definition
Absolute scale	Actual distance, direction, shape, and geometry.
Cartographic scale	Degree of spatial reduction indicating the length used to represent a larger unit of measure; ratio of distance on the map to distance on Earth's surface represented by the map, usually expressed in terms such as 1:10,000. In cartography, large scale means fine resolution and small scale means coarse resolution.
Critical threshold	Point at which there is an abrupt change in a quality, property, or phenomenon.
Extent	Size of the study area or the duration of time under consideration.
Extrapolate	To infer from known values; to estimate a value from conditions of the argument not used in the process of estimation; to transform information (1) from one scale to another (either grain size or extent) or (2) from one system (or data set) to another system at the same scale.
Grain	Finest level of spatial resolution possible within a given data set.
Hierarchy	System of interconnections or organization wherein the higher levels constrain and control the lower levels to various degrees depending on the time constraints of the behavior.
Holon	Representation of an entity as a two-way window through which the environment influences the parts and parts communicate as a unit to the rest of the universe (Koestler, 1967).
Level of organization	Place within a biotic hierarchy (e.g., organism, deme, population).
Relative scale	Transformation of absolute scale to a scale that describes the relative distance, direction, or geometry based on some functional relationship.
Resolution	Precision of measurement; grain size, if spatial.
Scale	Spatial or temporal dimension of an object of process, characterized by both grain and extent.

# MEASURING LANDSCAPES

*A Professional Planner's Manual*

Andre Botequilha Leitao, Joseph Miller, Jack Ahern, and Kevin McGarreal

André B. Leitão *et al*

- Ecologia da Paisagem tem raízes comuns com a Ecologia e com a Biogeografia
- Utilidade da ciência e da métrica de Ecologia da Paisagem no planejamento e no ordenamento do território

• 2006

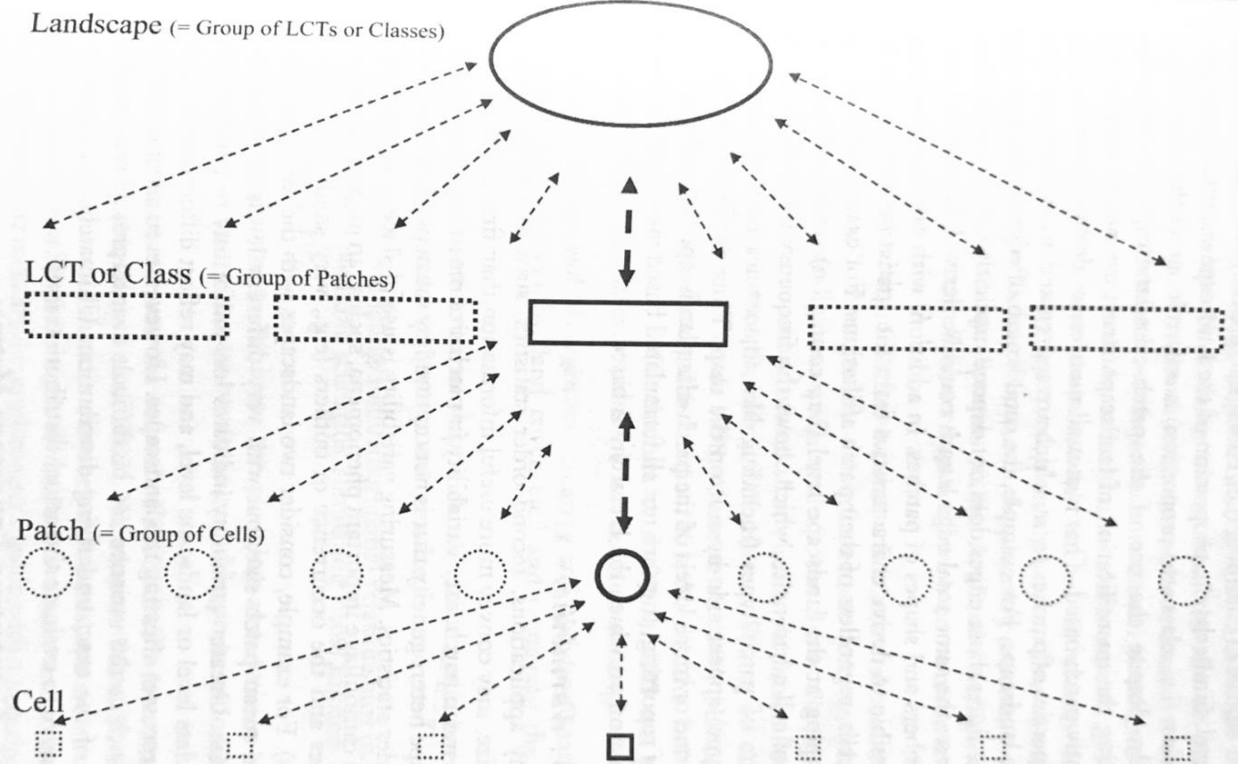
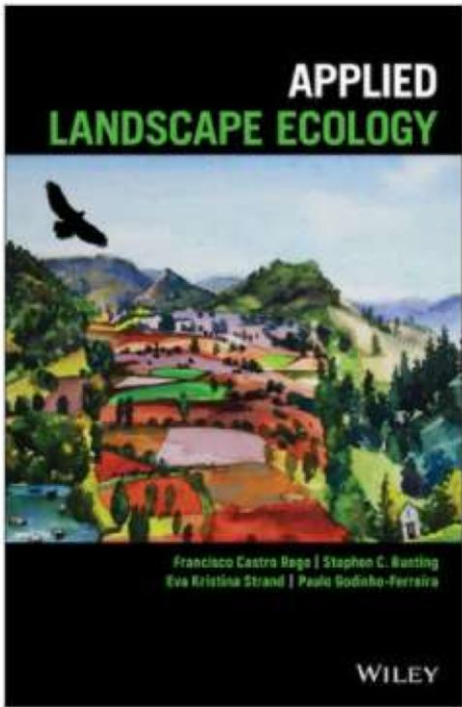


Figure 1.10. Conceptual diagram of the four levels of analysis provided in the metrics included in the handbook: cell, patch, class/land cover type (LCT), and landscape.



## Francisco C. Rego *et al*

- Escrevem a história da Ecologia da Paisagem enquanto disciplina, descrevem os seus métodos quantitativos de análise de dados, direcionado principalmente a estudantes

• 2019

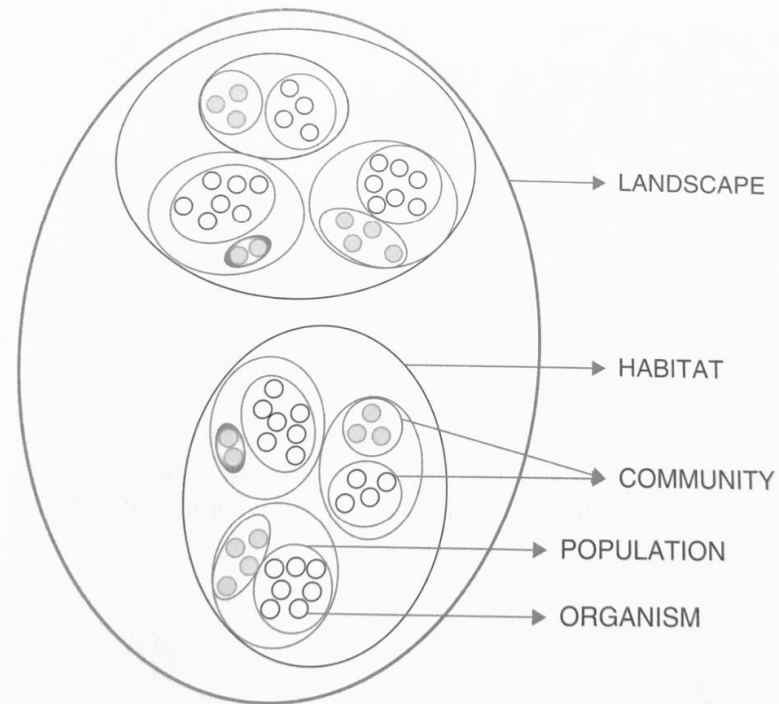
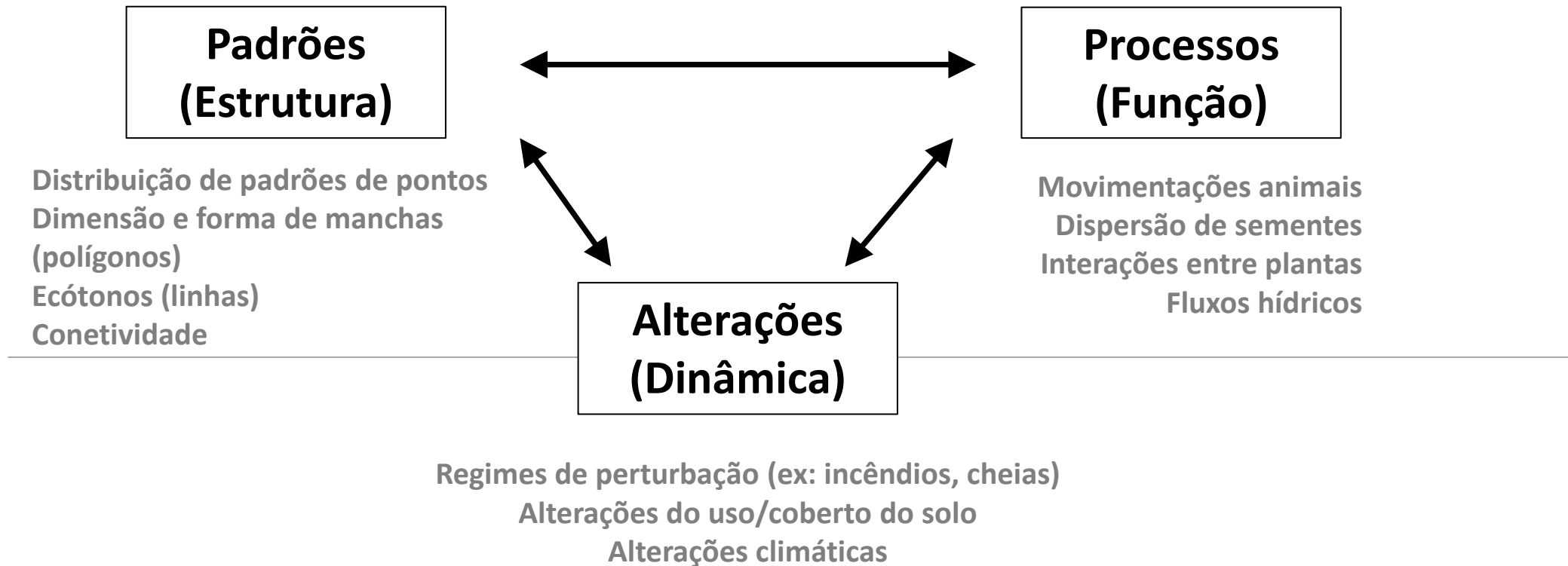
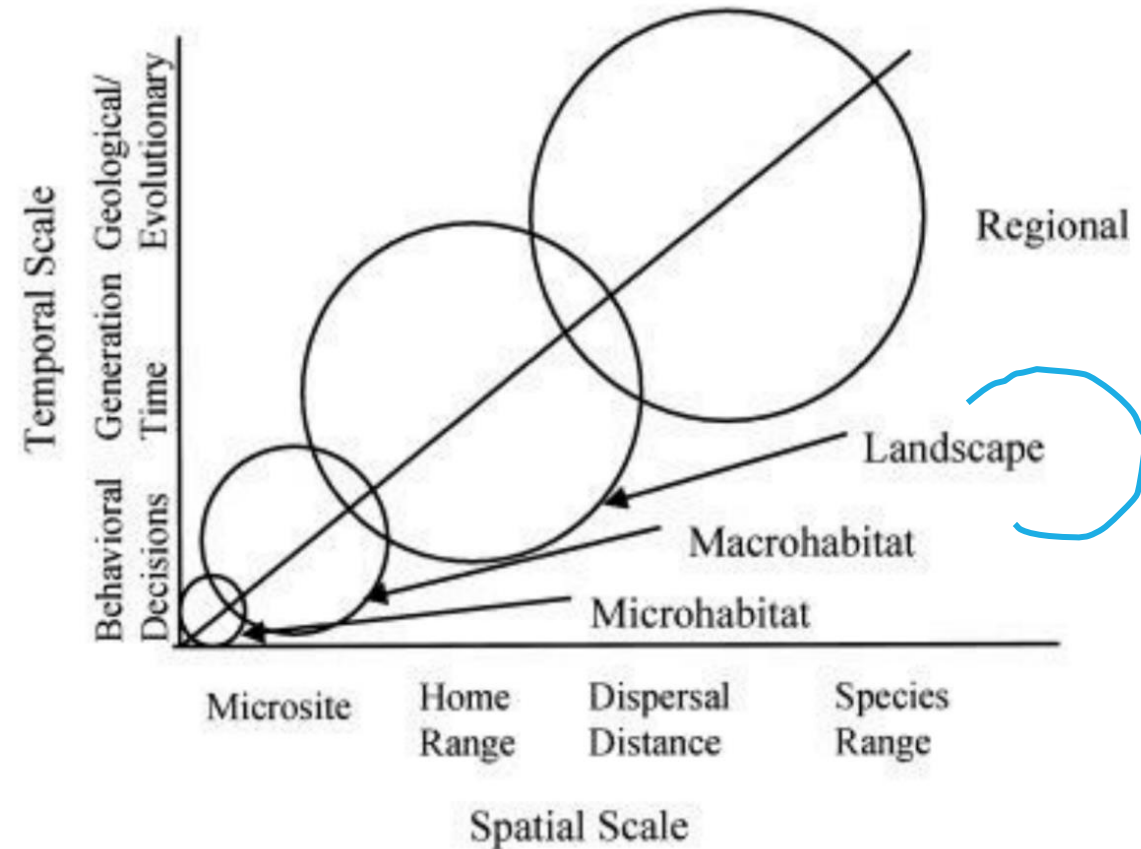


Figure 1.6 The ecological hierarchy and its scientific disciplines through five levels of integration (adapted from Koestler by Naveh and Liebermann, 1994)<sup>33</sup>.



# Funções do habitat para a fauna

O habitat depende da escala de análise

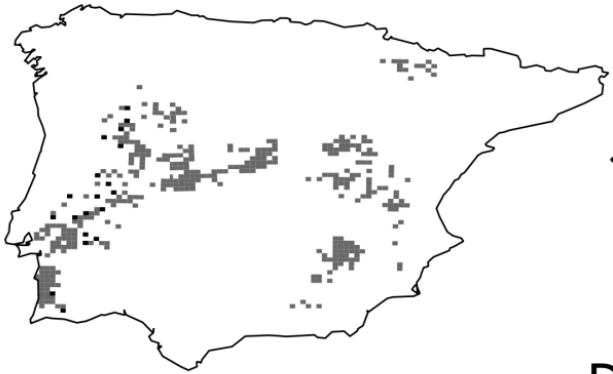


George, T. L., & Zack, S. (2001). Spatial and temporal considerations in restoring habitat for wildlife. *Restoration Ecology*, 9(3), 272-279.

# Exemplos de dependência da escala

## Regional (distribuição da espécie)

Temperatura e pluviosidade



## Macrohabitat (subpopulações)

Manchas com vegetação herbácea alta e húmida em, e.g., lagoas temporárias, depressões húmidas, beiras de estrada



## Paisagem (metapopulações)

Grau de cobertura por vegetação herbácea alta e húmida, densidade de manchas com este tipo de vegetação, e cobertura por área agrícola



## Meso/micro habitat (Home Range/Core Area)

Grau de cobertura por gramíneas altas, juncos, caniço e arbustos.



# O valor do território depende do objetivo e da escala de intervenção

Uma ou várias espécies de interesse?

Conhecemos o suficiente da espécie alvo?

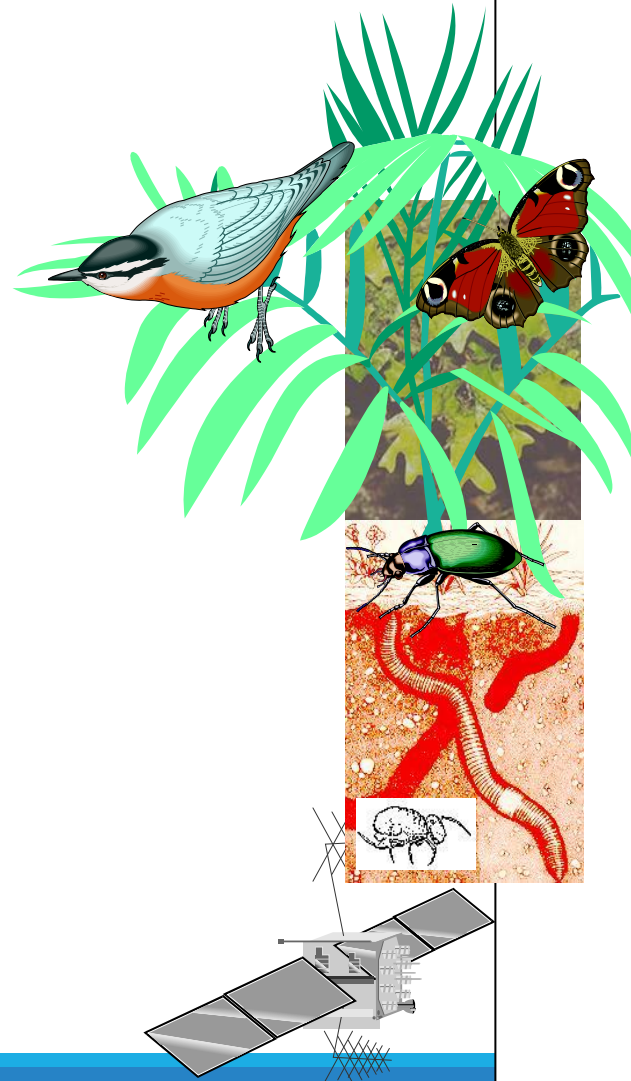
- Envelope climático
- Necessidades de recursos
- Domínio vital
- Capacidade de dispersão
- Relações interespecíficas
- Ameaças

Compatibilizar objetivos?

Intervir a que escala?

Como avaliamos a eficácia da medida?

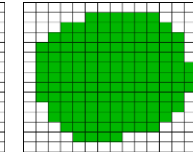
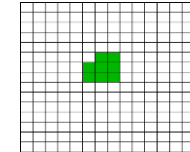
Que métricas podemos usar?



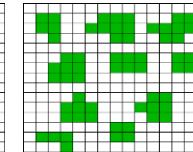
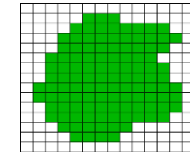
Baixo valor

Elevado valor

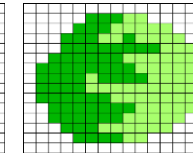
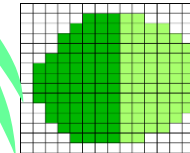
*métricas*



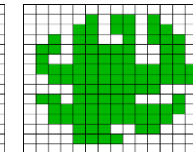
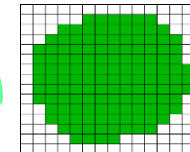
*Area*



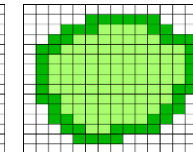
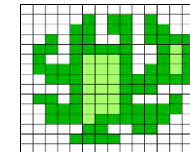
*Densidade de manchas*



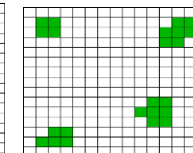
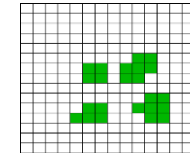
*Orla*



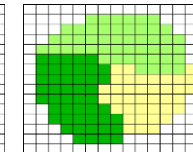
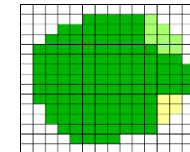
*Forma*



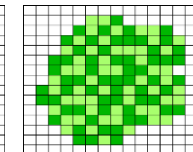
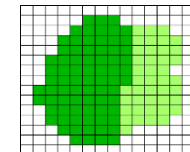
*Area central*



*Visinhança*



*Diversidade*



*Contágio*



## Definições da terminologia e conceitos relacionados com escala

Termo (term)	Definição	Definition
Escala (scale)	Dimensão espacial ou temporal de um objeto num determinado processo, caracterizado quer pelo grão, quer pela extensão	Spatial or temporal dimension of an object of process, characterised by both grain and extent
Escala absoluta (absolute scale)	Em termos de distância efetiva, direção, forma e geometria;	Actual distance, direction, shape and geometry
Escala relativa (relative scale)	Transformação da escala absoluta para uma escala que descreva a distância relativa, direção ou geometria baseado em alguma relação funcional	Transformation of an absolute scale to a scale that describes the relative distance, direction or geometry based on some functional relationship
Escala cartográfica (cartographic scale)	Grau de redução espacial, indicando o comprimento usado para representar uma unidade maior de medida; razão entre a distância no mapa e a distância na superfície Terrestre representada pelo mapa (ex. 1:10 000); Em cartografia, larga escala significa resolução mais fina e pequena escala significa maior resolução	Degree of spatial reduction indicating the length used to represent a larger unit of measure, ration of distance on the map to distance on Earth's surface represented by the map (ex. 1:10 000). In cartography, large scale means fine resolution and small scale means coarse resolution

## Definições da terminologia e conceitos relacionados com escala

Termo (term)	Definição	Definition
Extensão (extent)	Tamanho (dimensão) da área de estudo ou a duração do período em consideração	Size of the study area or the duration of time under consideration
Grão (Grain)	Nível mais fino de resolução espacial possível de obter com um determinado conjunto de dados	Finest level of spatial resolution possible with a given data set
Resolução (resolution)	Precisão da medida; tamanho do grão, se for uma medida espacial	Precision of measurement; grain size , if spatial
Limite crítico (critical threshold)	Ponto onde se verifica uma mudança abrupta numa qualidade, propriedade ou fenómeno	Point at which there is an abrupt change in a quality, property or phenomenon
Extrapolar (Extrapolate)	Inferir a partir de valores conhecidos; estimar um valor a partir de condições do argumento não usadas no processo de estimativa; transformar informação (1) de uma escala para outra (tamanho do grão ou da extensão) ou (2) de um Sistema (ou base de dados) para outro Sistema na mesma escala	To infer from known values; to estimate a value from conditions of the argument not used in the process of estimation; to transform information (1) from one scale to another (either grain size or extent) or (2) from one system (or data set) to another system at the same scale

## Definições da terminologia e conceitos relacionados com escala

Termo (term)	Definição	Definition
Holon	Representação de uma entidade como uma “janela de 2 faces”, em que o ambiente influencia as partes e essas comunicam como uma unidade (como um todo) com o resto do universo (Koestler, 1967)	Representation of an entity as a two-way window through which the environment influences the parts and the parts communicate as a unit to the rest of the universe (Koestler, 1967)
Hierarquia (Hierarchy)	Sistema de interligação ou organização, em que os níveis superiores limitam e controlam os níveis inferiores, em grau variado, dependendo das limitações temporais do comportamento em análise	System of interconnections or organisation wherein the higher levels constrain and control the lower levels to various degrees, depending on the time constraints of the behaviour
Nível de organização (Level of organisation)	Posição numa hierarquia biológica (e.g., organismo, população, comunidade)	Place within a biotic hierarchy (e.g., organism, population, community)

# Pontos chave

- Landscape can be defined as a heterogeneous land area composed of a mosaic of inter-acting spatial, or mosaics of interacting patches of different types;
- Landscape ecology is the study of the reciprocal influences of pattern (structure) on processes(function) and change (dynamics) of those interactions through time. Landscape structure should be quantified to understand the relationships of pattern with ecological processes;
- Landscapes analysis does not have a specific size or scale. Size and scale should be meaningful to a particular organism or process of interest;
- Temporal or spatial scale at which landscape ecology focuses varies with the objective of the analysis
- The extent ( or size) of a landscape differs among organisms or processes of interest, and the recognition of pattern depends on the grain (or size of the individual units of observation) used in the representation of the landscape;
- The measurement of spatial pattern and heterogeneity is dependent upon the scale at which the measurements are made, and the structure, function and dynamics of landscapes are themselves scale – dependent; the scale at which studies are conducted may profoundly influence the conclusions;
- A landscape can be spatially represented in a map by different landscape elements: points, lines and /or patches.