

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**Class Schedule**

Date	Theoretical (8:30-10h a.m)	Practical (10:00-13:30h)
14 February	Course presentation	Preparation of practical class and group assignments
<b>21 February</b>	Carnival	Carnival
28 February	Patterns of points in the landscape; the scale effect	Practical example: analysis of fire ignitions with quadrat approach. Distribution, quantification and aggregation index;
7 March	Analysis of landscape selectivity for points and polygons	Practical example: wildfire (ignitions points and burned areas) selectivity per land cover class; quantification of land cover class area, ignition point location and fire ignition selectivity
14 March	Analysis of landscape selectivity for polygons. Conclusion. Examples of landscape selectivity using wildlife	Practical example: wildfire selectivity. Conclusion. Quantification of fire extent and burned area; wildfire selectivity per land cover class; comparing with data on fire ignitions ; discussion of results.
21 March	Line patterns, distributions and density	Practical example: Hedgerow typology in agricultural landscape matrix. Implications for management
28 March	Shape patterns. Conclusion of the previous exercises;	Practical example: Fire extent and burned scars, shape index analysis and discussion. Preparing first group presentation; doubts clarification
<b>4 April</b>	First Assignment – Group presentation and discussion	Examples of LE applications
11 April	Férias da PÁSCOA -- Easter holidays	Férias da PÁSCOA -- Easter holidays
18 April	Landscape dynamics and burned areas	Exercise with land cover changes (1995-2015), using transition matrices
25 April	Feriado – Holiday	Feriado – Holiday
2 May	Simulation of land cover evolution and dynamics; Landscape diversity and resilience	Scenarios for the study area landscape: fire effect; analyses by Markov chain approach
<b>9 May</b>	Second Assignment - Group presentation and discussion	Preparation of the individual assignment: case study selection, objectives and methods; oral presentation
16 May	Oral presentation of real case studies; discussion and doubts clarification	Landscape ecology and ecological design: practical applications;
<b>23 May</b>	Final Assignment – Individual presentation and discussion; self-evaluation of the course by students and teachers	

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

1

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

As linhas que ligam .....conectividade

**Connectivity.. Which bring us to the topic of ..... Lines... linear elements in the landscape**

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

2

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

conectividade

Connectivity.. Which bring us to the topic of ..... Lines... linear elements in the landscape




- Hedgerows and other wooded linear structure  
- sebes, galerias ripícolas e outras estruturas lineares

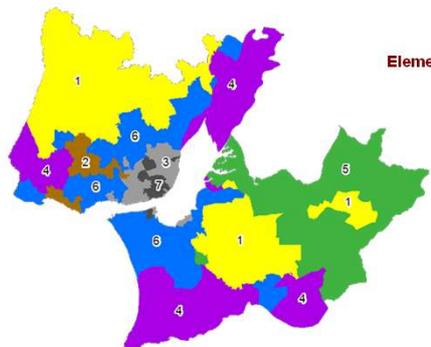
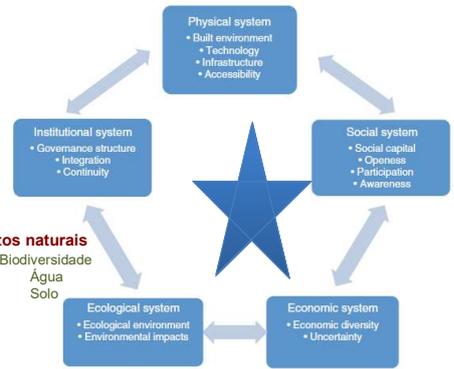
FPA 2023 – Aula/Lesson 5

3

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERIURBAN** Peri-urban areas: assess diferent dimensions of sustainability

➤ Assessment of parish typology according to land use/ land cover features and dynamics.  
Avaliação do uso/coberto do solo nas tipologias de freguesias para ser a base de análise seguintes:  
➤ 5 periurban and 2 urban types

**Elementos naturais**  
Biodiversidade  
Água  
Solo

Physical system  
• Built environment  
• Technology  
• Infrastructure  
• Accessibility

Institutional system  
• Governance structure  
• Integration  
• Continuity

Social system  
• Social capital  
• Openness  
• Participation  
• Awareness

Ecological system  
• Ecological environment  
• Environmental impacts

Economic system  
• Economic diversity  
• Uncertainty

Fig. 1. A pentagon of five critical factors for sustainable development.

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

4

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

### Redes e Nós e Conectividade da Paisagem

Uma rede é um Sistema de pontos ( nós ou *nodes*, *vertices*) ligados por linhas (ligações)

**Exemplos:**

- As Cidades (i.e, os nós - nodes) ligadas por estradas ou ferrovias (as linhas de ligação, links); os nós de intercepção são as junções de corredores que se intercetam.
- Na perspectiva de um organismo: as cidades são como habitats semelhantes ligados por corredores ecológicos

**As duas características principais de uma rede linear:**

- densidade de linhas
- padrão espacial das linhas

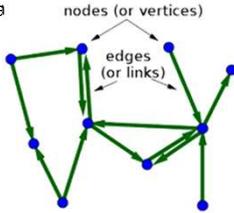
**A topologia da rede combina pontos, vertices (ou parcelas de habitat) com linhas (ou parcelas lineares, corredores):**

- Densidade de nós (vertices) – número de nós (i.e. vertices) por unidade de área
- Densidade de linhas – comprimento das linhas por unidade de área
- Para saber a conectividade das linhas:

**ICON = ONL/MNL, com**

ONL = observed number of links

MNL = maximum number of links (defined as  $3(V-2)$ , where V is the number of nodes)



EPA 2023 – Aula/Lesson 5

5

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

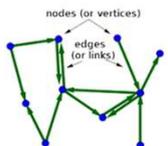
**ICON = ONL/MNL**

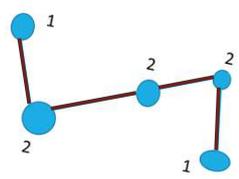
ONL = Nº de Ligações Observadas (observed number of links)

MNL = máximo nº de ligações=  $3(V-2)$

MNL= maximum number of links (defined as  $3(V-2)$ ,

V é o número de vertices, nós (V is the number of nodes)

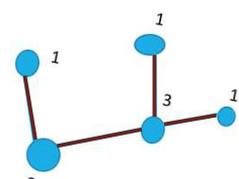




**Rede linear** com 5 nós (V=5)

Nº de ligações = 4

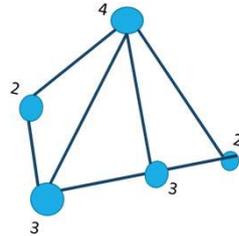
- ICON=4/ [3 (5-2)]=4/9=0,44
- Nº médio de ligações de cada nó = 1,6



**Rede dendrítica** com 5 nós (V=5)

Nº de ligações =4

- ICON=4/ [3 (5-2)]=4/9=0,44
- Nº médio de ligações de cada nó = 1,6



**Rede rectilínea** com 5 nós (V=5)

Nº de ligações =7

- ICON=7/ [3 (5-2)]=7/9=0,77
- Nº médio de ligações de cada nó = 2,8

EPA 2023 – Aula/Lesson 5

6

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**ICON** =  $\frac{ONL}{3(v-2)}$

	ONL	3(v-2)	ICON
A	4	9	0.44
B	6	9	0.66
C	8	9	0.88
D	9	9	1.0

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

7

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability**

- **Study linear elements in the peri-urban landscape**
- **Hedgerow (sebe) is usually defined as :**
  - *“Any boundary line of trees and shrubs over 20m long and less than 5m wide between major woody stems at the base.”*

Defra, 2007. *Hedgerow Survey Handbook. A Standard Procedure for Local Surveys in the UK*. Defra, London:

8

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

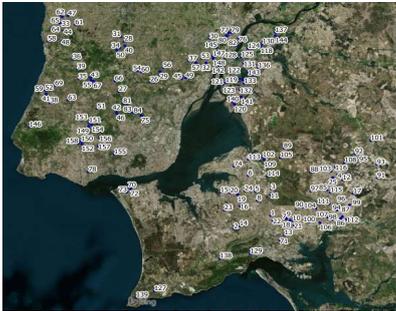
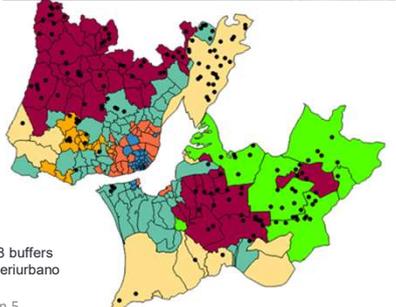
**PERIURBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

- Study linear elements in the peri-urban landscape
- Métodos

**1st step**

**Criteria for buffer selection** (Critérios de definição e distribuição dos buffers):

- 1) 158 buffers across the study area** (Pelo menos 150 buffers distribuídos pelas áreas agrícolas (segundo o CORINE 2006) nas 5 classes de tipologia de periurbano – 158 buffers no total);
- 2) 10 buffers of 250 m radius at each peri-urban class** (Pelo menos 10 buffers de 250 m de raio, em cada uma das 5 classes);

Distribuição dos 158 buffers nas 5 tipologias de periurbano

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

9

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERIURBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

- Study linear elements in the peri-urban landscape
- Métodos - Methods

**2nd step: Identification and georeferentiation of any hedgerow within the buffer**

Identificação e georeferenciação através de ortofotomapas (recurso ao Bing Aerial, Google Satellite, Ortos IGEO) e do software Quantum - GIS.




Buffer nº 67 antes da delimitação

Buffer nº 67 depois da delimitação

Exemplo da identificação e delimitação das sebes existente numa das 158 áreas usadas para a caracterização destas estruturas na paisagem periurbana da AML

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

10

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

> Study linear elements in the peri-urban landscape

> Métodos

3rd step: Construção de uma base de dados paralela com as seguintes informações:

Tabela de Excel	
Número de identificação do Buffer	Comprimento maximum height
Freguesia	Largura width
Município	Percentagem de intervalos (gap%)
Distrito	Número de conexões com outras sebes (nr nodes, vertices)
Cluster	Presença de vala, parede de pedra e cercas adicionais bank/wall/ditch/road
Número de identificação da sebe	COS class in both margins
Código da tipologia: Sebe arbustiva (SA), sebe arbóreo-arbustiva (SAA), linha de árvores (LA), canavial (CA).	Presença de estrada / caminho e classificação

1 Adaptado do: Projecto Woodlands of Ireland em conjunto com Hedgelaying Association of Ireland

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

11

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

> Study linear elements in the peri-urban landscape

> Tipos de sebes

- **Sebe arbustiva (SA):** Linha de arbustos lenhosos com cobertura inferior a 2 metros de altura.
 




(Hedgerows for Dormice Hedgerow Type Guidance Sheet – People's Trust for Endangered Species – Hedgerows for Dormice Project)
- **Sebe arbustiva com árvores (SAA):** elemento linear considerado uma sebe arbustiva com algumas árvores "lollipops".
 




(Hedgerows for Dormice Hedgerow Type Guidance Sheet – People's Trust for Endangered Species – Hedgerows for Dormice Project)
- **Linha de árvores (LA):** Distância entre o solo e a camada inicial de folhas deve ser superior a 2 m. Pode haver um estrato arbustivo distinto por baixo da linha das árvores, mas deverá ter menos de 20 m de cobertura.
 




(Hedgerows for Dormice Hedgerow Type Guidance Sheet – People's Trust for Endangered Species – Hedgerows for Dormice Project)
- **Linha de gramíneas / canavial (CA):** linhas de divisão compostas por caniçais (parte significativa dos buffers recai, em particular, sobre campos de agricultura extensiva).
 



Canavial (collinas.revistaepoca.com)

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

12

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN**

Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

- Study linear elements in the peri-urban landscape
- Methods

**Delimitação de uma sebe – exemplos práticos**

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

13

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN**

Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

- Study linear elements in the peri-urban landscape
- Methods

3rd step: constructing a data base. Construção de uma base de dados paralela com as seguintes informações:

A sub sample of buffers containing woody hedgerows was subject to field assessment – **data not in the excel file.**

The following elements were recorded in the 30m section: date(s) of the survey, buffer reference number, hedgerow reference number, survey time, hedgerow type, adjacent land use (side A and B), hedgerow shape, maximum height, width, percentage of gaps and any gaps superior to 5m, signs of management, presence of bank/wall/ditch/road, trees species present and correspondingly DBH (diameter at breast height), shrub percentage cover and photography reference number

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

14

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

PERI-URBAN

Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

> Study linear elements in the peri-urban landscape

> Methods

3rd step: constructing a data base. Construção de uma base de dados paralela com as seguintes informações:

id_buffer	cluster	n_sebes	freguesia	comprimento_total	comprimento_medio	largura_media_ponderada	% intervalos_media	n_conexões medio
1	1	0	Pinhal Novo					
2	1	7	Quinta do Anjo	1380,97	197,28	13,08	6,20%	0,86
3	1	2	Pinhal Novo	602,59	301,29	6,94	0,00%	0,00
4	1	2	Santo Isidro de Pegões	202,94	101,47	3,29	0,00%	0,00
5	1	1	Pegões	54,47	54,47	14,74	0,00%	1,00
6	1	0	Atalaia					
7	1	0	Palmeira					
8	1	1	Pinhal Novo	406,30	406,30	8,65	0,00%	0,00
9	1	1	Palmeira	142,12	142,12	9,83	0,00%	0,00
10	1	3	Palmeira	377,04	125,68	5,47	48,46%	0,00
11	1	2	Pinhal Novo	916,22	458,11	17,28	0,00%	0,00
12	1	0	Santo Isidro de Pegões					
13	1	2	Palmeira	180,17	90,08	14,97	4,68%	1,00
14	1	3	Quinta do Anjo	546,75	182,25	8,48	7,09%	0,00
15	1	5	Gaio Rosário	800,42	160,08	10,91	11,76%	1,20
16	1	4	Pinhal Novo	1114,40	278,60	16,20	9,21%	1,50
17	1	1	Santo Isidro de Pegões	268,74	7,77	7,55	12,20%	0,00

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

15

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

PERI-URBAN

Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability

> Study of linear elements in the peri-urban landscape

Results

Análise estatística que teve por base o agrupamento das sebes de acordo com as semelhanças entre os valores dos descritores: 3 componentes (1, 2 e 3) que agregam os descritores

“Tipologias” de sebes em áreas agrícolas da AML:

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

16

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability  
 > Study linear elements in the peri-urban landscape

□ Results

“Tipologias” de sebes em áreas agrícolas da AML: Exemplo da tipologia de periurbano – Florestal aberto, Montado

- Sebes estreitas, dominadas por linhas de árvores, com intervalos, associadas a estradas e separando culturas permanentes

cluster	95% CI REGR factor score 1 for analysis 2
1	-0.2
2	-0.5
4	-0.3
5	1.3
6	-0.4

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

17

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN** Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability  
 > Study linear elements in the peri-urban landscape

□ Results

“Tipologias” de sebes em áreas agrícolas da AML: Exemplo da tipologia de periurbano – Florestal aberto, Montado

- Sebes mais longas, constituídas por canaviais, associadas a valas, linhas de água e muros

cluster	95% CI REGR factor score 3 for analysis 2
1	-0.2
2	-0.4
4	1.6
5	-0.1
6	-0.3

FPA 2023 – Aula/Lesson 5

18

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**PERI-URBAN**

**Peri-urban areas: assess different dimensions of sustainability**

➤ Study linear elements in the peri-urban landscape

□ Results

“Tipologias” de sebes em áreas agrícolas da AML: Examples

Sebe arbóreo-arbustiva

Linha de árvores

Sebe de canavial

Tipologias de Periurbano (T)

- T1
- T2
- T4
- T5

Tipologias de sebes nas áreas periurbanas no perímetro da Área Metropolitana de Lisboa

19

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**Com base na informação fornecida no ficheiro Excel....**

- a) Ler primeiro a folha de “metadata”
- b) A folha “data portuguese” - Corresponde à base de dados original
- c) usar a folha “Data english” para as análises
- d) Selecionar os dados relativos a um cluster ou região de estudo da AML e responder às seguintes perguntas:
  1. Qual o número e a abundância de sebes neste cluster?
  2. Qual é o tipo de sebe mais comum?
  3. Quais os outros tipos de sebes que existem nesse cluster?
  4. Qual é, em média o comprimento total de sebes por sitio de estudo (ou seja por buffer) dentro da região?
  5. Qual a densidade linear por tipo de sebe ?

(Linear density per hedge type = Total length /Total Area)

EPA 2023 – Aula/Lesson 5

20

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**Com base na informação fornecida no ficheiro Excel....**

**Selecionar os dados relativos a um cluster ou região de estudo da AML e responder às seguintes perguntas:**

6. Qual é, em média o tamanho (comprimento e largura) das sebes nesse cluster?
7. Qual é a percentagem média de conexões? as sebes são muito lineares ou estão num imbrincado e desenho mais complexo?
8. Calcular o índice de conectividade (**ICON = ONL/MNL**)
9. As sebes são muito esparsas, abertas ou mais fechadas e contínuas? qual a percentagem média de intervalos (de gaps?)
10. As sebes estão normalmente próximas de muros, diques? vias? de que tipo?
11. Quais as classes de uso do solo dominante de um lado e do outro das sebes?

**Preparar uma apresentação – 5 minutos – para caracterizar as sebes da região**

EPA 2023 – Aula/Lesson 5

21

**APPLIED LANDSCAPE ECOLOGY 2023**

**With the data provided in the Excel sent today....**

- **a) Ler primeiro a folha de “metadata”** - First read the metadata!
- **b) A folha “data portuguese”** - Corresponde à base de dados original
- **c) usar a folha “Data english” para analisar** – use the sheet “Data english” for the analyses
- **d) Selecionar os dados relativos a um cluster ou região de estudo da AML e responder às seguintes perguntas:**

**English:** Questions that you can address just by looking at the data (count the numbers, compute a mean, SE for example). The objective is that you choose the data related to your AML cluster or study region and try to answer the following questions:

- what is the number and abundance of hedgerows in this cluster? - what is the most common type of hedgerow?
- what are the other types of hedgerows in this cluster?
- what is the average total length of hedges per study site (ie per buffer) within the region?
- what is the average size (length and width) of the hedgerows in this cluster?
- what is the average percentage of connections? Are the hedgerows very linear or are they in an intertwined with a more complex design?
- Are the hedgerows very sparse, open or more closed and continuous? what is the average percentage of intervals (gaps?)
- Are the hedgerows normally close, near to walls, dikes? roads? Of what kind?
- what are the dominant land use classes on either side of the hedgerows in your cluster?
- are the hedgerows normally close, near to walls, dikes? roads? Of what kind?

**Prepare a 5 minutes presentation to show how are the hedgerows in the selected region**

EPA 2023 – Aula/Lesson 5

22