

# 3.º Encontro de Utilizadores do QGIS Portugal

17-18 de Junho, 2016 - Porto



Utilização de Ferramentas *open source* para a  
caraterização de uma paisagem. O módulo LecoS do QGIS

André Duarte

Porto, 17 de Junho de 2016



ORDEM  
DOS ENGENHEIROS  
REGIÃO NORTE

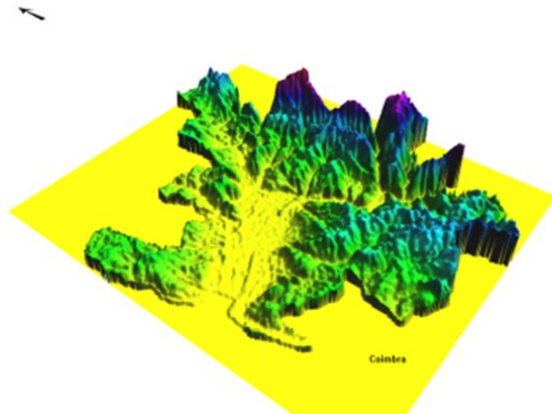


natural  
GIS



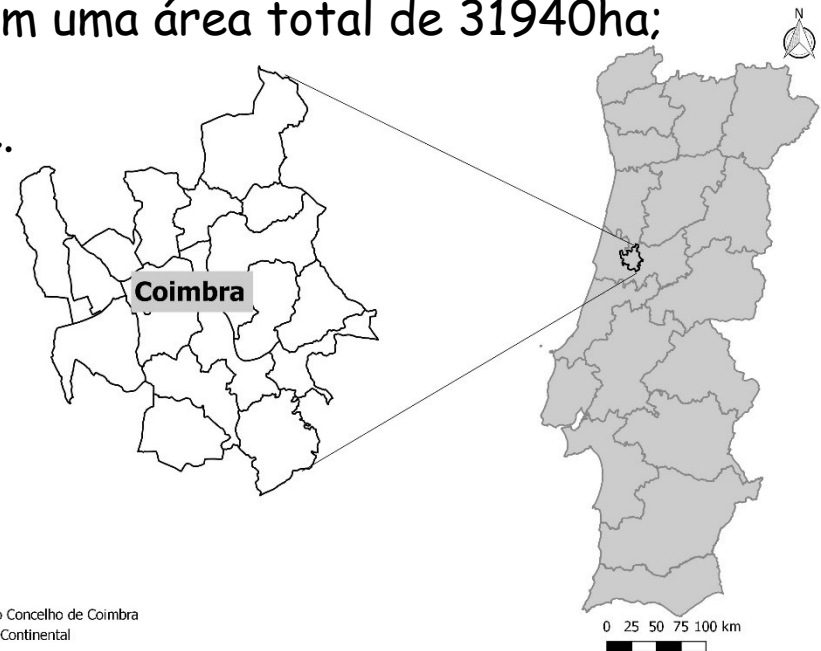
## Enquadramento

- Parte do Projeto final da Pós-Graduação em SIG (Geopoint);
- Concelho de Coimbra;
- Situa-se no Centro Litoral de Portugal com uma área total de 31940ha;
- Caso de estudo partilhado na comunidade.



Legenda

- Limite do Concelho de Coimbra
- Portugal Continental



## Objetivos gerais e específicos

- ❑ Contributo para o conhecimento sobre a paisagem recorrendo a *software open source (QGIS)* em alternativa ao proprietário.
- Comparar uma série temporal (1990-2006);
- Descrever e analisar o padrão estrutural da paisagem recorrendo a métricas da paisagem;
- Calcular os índices de biodiversidade;
- Comparar os resultados com o *Fragstats* e com o *Patch Analyst*.



## Introdução

- A caracterização da paisagem pode ser realizada através índices quantitativos designados por métricas da paisagem.
- As métricas permite-nos descrever as características da estrutura da paisagem, estabelecer relações entre espécies e vários grupos de espécies, estudar as mudanças nos ecossistemas.
- Podem ser calculadas ao nível da paisagem, da classe e da mancha.
- Utilizam-se as coberturas de Uso/Ocupação do Solo para levar a cabo estas análises.



## Material e Métodos

## Informação de base e meios técnicos

### A informação geográfica de base:

- Corine Land Cover 1990;
- Corine Land Cover 2006;
- Carta Administrativa Oficial de Portugal de 2015 (CAOP).

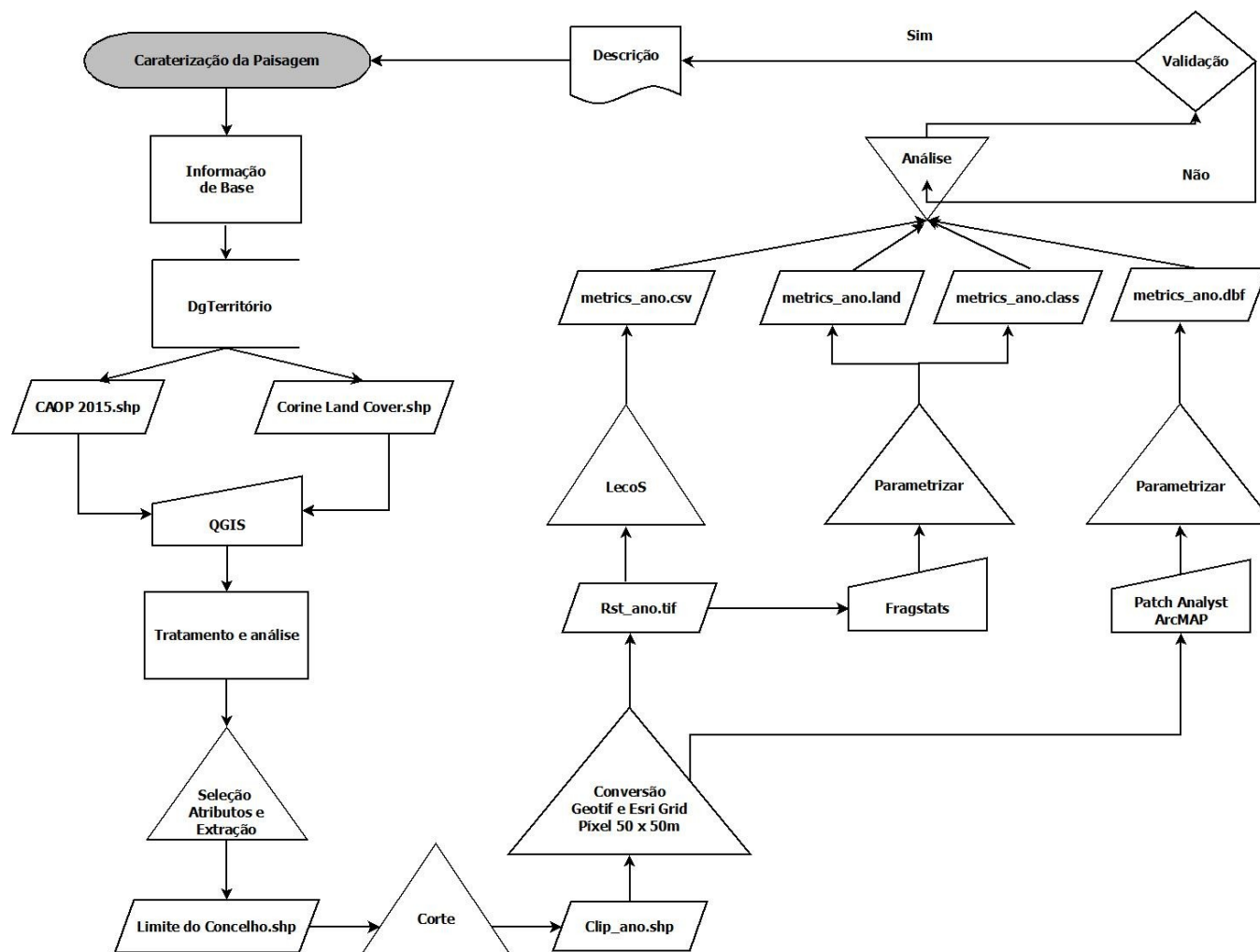
### Meios técnicos:

- QGIS 2.14 *Essen* com Módulo *LecoS* (Martin Jung, 2012);
- *Fragstats* 4.2 (Software de Domínio Público);
- *Patch Analyst* (Freeware + Trial *ArcMAP* 10.4).



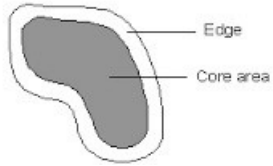
## Material e Métodos

## Métodos



## Material e Métodos

## Métricas e Índices de Biodiversidade



Forma Estrutural	Métrica	Classe	Paisagem
Área densidade e orla	Área Total	X	
	Landscape Proportion	X	
Forma	Fractal Dimension Index	X	
Área do Núcleo	Overall Core area	X	
Agregação	Number of Patches	X	
	Effective Meshsize	X	
	Splitting Index	X	
Diversidade	Índice de Shannon		X
	Índice de Uniformidade		X
	Índice Simpson		X

$$SPLIT = \frac{A^2}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2}$$

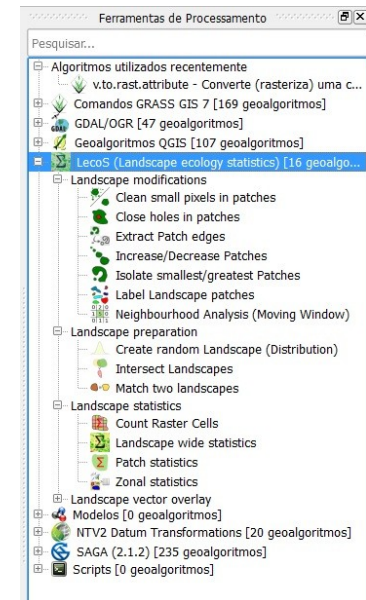
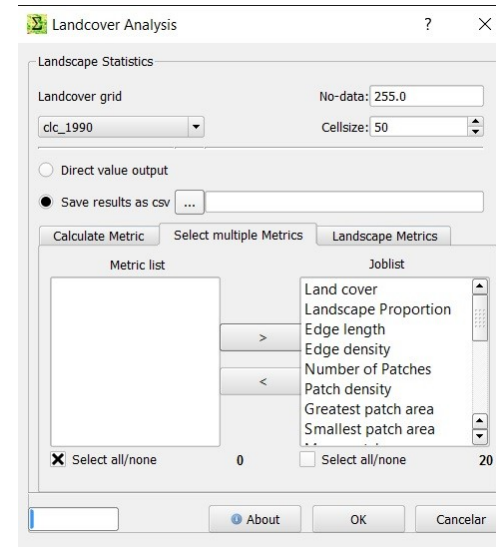
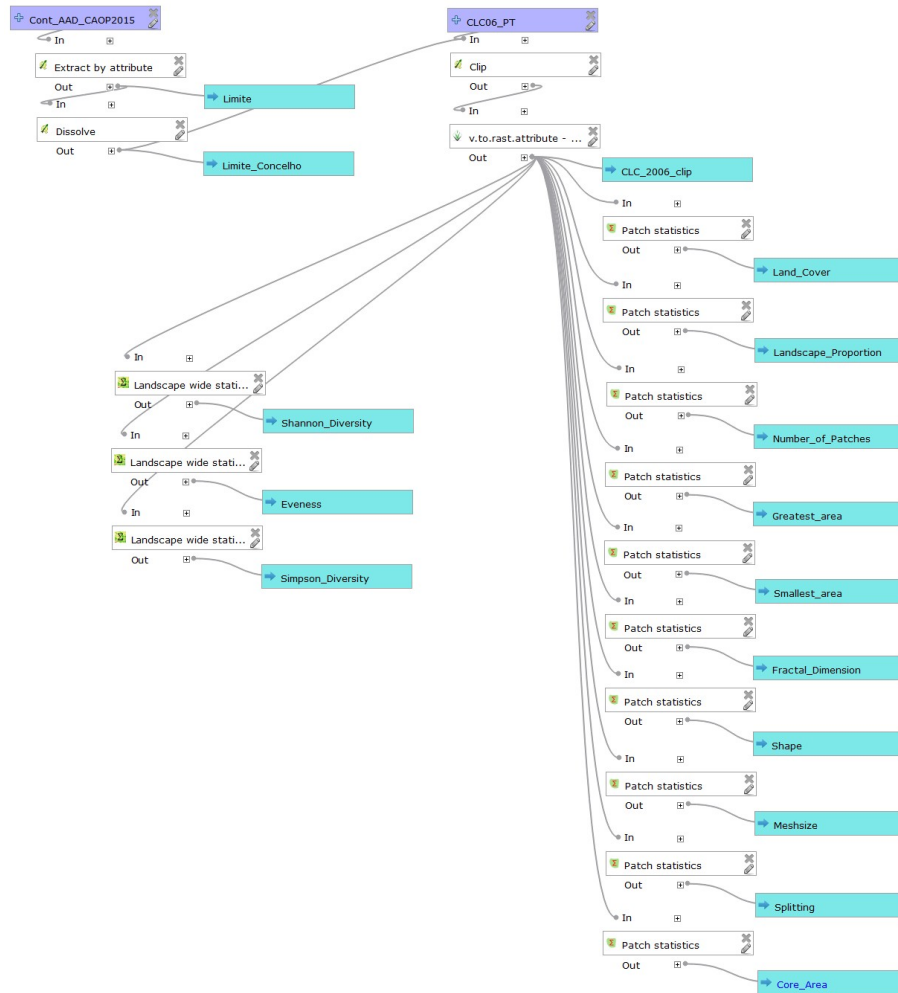
$$MESH = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A}$$

$$SHDI = -\sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$$



## Material e Métodos

## Uso do Modelador Gráfico e LecoS



# Resultados

## Uso/Ocupação do Solo 1990 e 2006

Corine Land Cover (CLC)		1990	2006	$\Delta$	1990	2006	$\Delta$
Nível 1	Nível 2	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	%	%	%
1. Territórios artificializados	1.1. Tecido Urbano	2295.90	2967.38	671.48	7.19	9.29	2.10
	1.2. Indústria, comércio e Transportes	439.13	658.69	219.56	1.37	2.06	0.69
	1.3. Áreas de Extração de Inertes	116.78	298.46	181.68	0.37	0.93	0.57
	1.4 - Espaços verdes urbanos, equipamentos	0.00	26.66	26.66	0.00	0.08	0.08
2. Áreas Agrícolas e agroflorestais	2.1. Culturas temporárias	3779.13	3599.17	-179.95	11.83	11.27	-0.56
	2.2. Culturas permanentes	2628.18	2559.97	-68.21	8.23	8.01	-0.21
	2.4. Áreas Agrícolas Heterogêneas	8622.90	8063.12	-559.78	27.00	25.24	-1.75
3. Florestas e meios naturais e seminaturais	3.1. Florestas	11786.44	7976.56	-3809.88	36.90	24.97	-11.93
	3.2. Florestas Abertas, Vegetação arbustiva e herbácea	1764.15	5317.14	3552.98	5.52	16.65	11.12
	3.3. Zonas descobertas e com pouca Vegetação	59.73	25.19	-34.54	0.19	0.08	-0.11
4. Zonas Húmidas	4.1. Zonas húmidas interiores	103.48	103.48	0.00	0.32	0.32	0.00
5. Corpos de Água	5.1. Águas Interiores	344.13	344.13	0.00	1.08	1.08	0.00
<b>Total Geral</b>		<b>31939.94</b>	<b>31939.94</b>		<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	

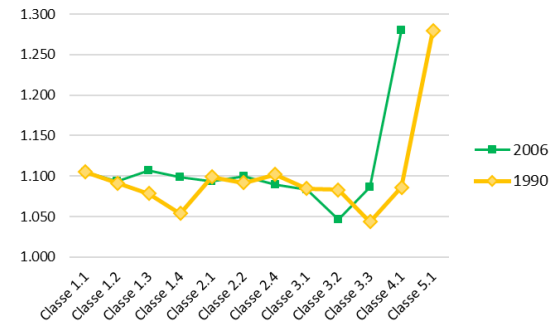


## Resultados

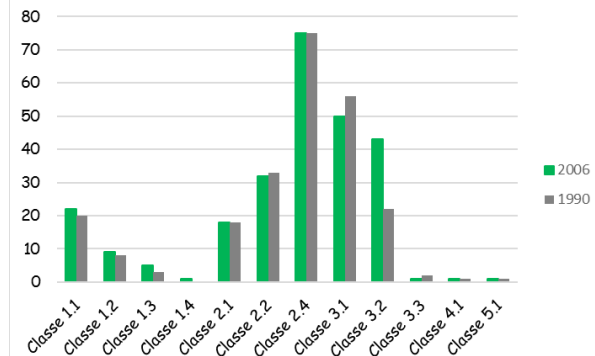
Corine Land Cover/Ano	Proporção na Paisagem		Número de Manchas		Dimensão Fractal	
	1990	2006	1990	2006	1990	2006
1.1. Tecido Urbano	0.072	0.093	20	22	1.105	1.105
1.2. Indústria, comércio e Transportes	0.014	0.021	8	9	1.094	1.091
1.3. Áreas de Extração de Inertes	0.004	0.009	3	5	1.107	1.078
1.4 - Espaços verdes urbanos, equipamentos	0.000	0.001	0	1	0.000	1.054
2.1. Culturas temporárias	0.118	0.112	18	18	1.099	1.099
2.2. Culturas permanentes	0.082	0.080	33	32	1.093	1.092
2.4. Áreas Agrícolas Heterogêneas	0.270	0.253	75	75	1.100	1.102
3.1. Florestas	0.369	0.249	56	50	1.089	1.085
3.2. Florestas Abertas, Vegetação arbustiva e herbácea	0.055	0.167	22	43	1.083	1.083
3.3. Zonas descobertas e com pouca Vegetação	0.002	0.001	2	1	1.046	1.044
4.1. Zonas húmidas interiores	0.003	0.003	1	1	1.086	1.086
5.1. Águas Interiores	0.011	0.011	1	1	1.280	1.280
Totais	1.000	1.000	239	258		

## Padrão Estrutural

Dimensão Fractal em 1990 e 2006



Número de Manchas em 1990 e 2006



## Resultados

## Padrão Estrutural

Corine Land Cover/Ano	Áreas Core		MESH		SPLIT	
	1990	2006	1990	2006	1990	2006
1.1. Tecido Urbano	1380.250	1912.000	430011.564	641070.830	742.829	498.268
1.2. Indústria, comércio e Transportes	232.750	380.000	9538.996	20456.758	33486.229	15614.644
1.3. Áreas de Extração de Inertes	64.750	200.000	2423.437	10443.257	131806.623	30586.721
1.4 - Espaços verdes urbanos, equipamentos	0.000	13.500	0.000	224.016	0.000	1425903.826
2.1. Culturas temporárias	3051.250	2916.000	1945750.841	1882632.641	164.165	169.669
2.2. Culturas permanentes	1633.500	1597.750	180499.824	192152.794	1769.669	1662.349
2.4. Áreas Agrícolas Heterogêneas	5569.250	5106.500	1289647.042	1056815.880	247.684	302.252
3.1. Florestas	8861.250	5789.000	5422138.980	2250292.557	58.911	141.948
3.2. Florestas Abertas, Vegetação arbustiva e herbácea	1170.000	3847.000	106600.630	993856.148	2996.464	321.400
3.3. Zonas descobertas e com pouca Vegetação	32.250	12.500	560.538	187.916	569853.843	1699830.581
4.1. Zonas húmidas interiores	68.250	68.250	3369.825	3369.825	94789.798	94789.798
5.1. Águas Interiores	50.000	50.000	37154.340	37154.340	8597.246	8597.246
Totais	22113.5	21892.5				



## Resultados

## Índices de Biodiversidade

Diversidade	1990	2006
Índice de Shannon	1.69	1.86
Índice de Uniformidade	0.70	0.75
Índice de Simpson	0.76	0.82



- No geral a biodiversidade aumentou de 1990 para 2006



## Resultados

## Comparação/Validação com o Fragstats

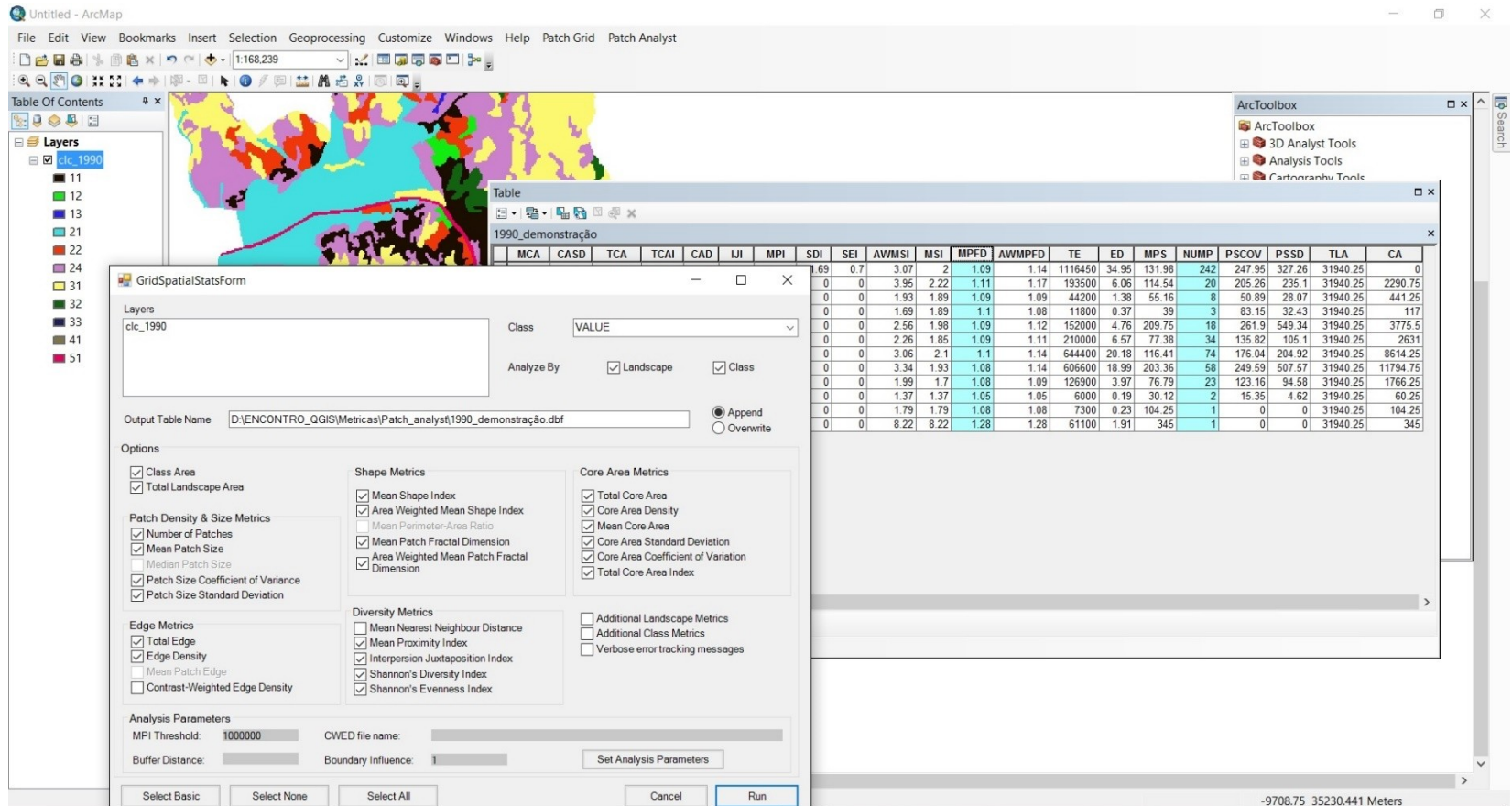
- Corine Land Cover de 2006
- Índices de Diversidade e métricas com o mesmo resultado que o LecoS

<

</

## Resultados

## Comparação/Validação com o Patch Analyst



- Corine Land Cover de 1990
- Índices de Diversidade e métricas com o mesmo resultado que o LecoS



## *Conclusões*

- O aumento do número de manchas e da área total dos núcleos entre 1990 e 2006 são indicadores da fragmentação;
- A complexidade da forma mostra-nos que as classes como os espaços verdes urbanos e as áreas agrícolas são mais regulares;
- As métricas de agregação (MESH e SPLIT) mostram-nos que as classes inerentes às áreas florestais e ago-florestais estão a desagregar-se;
- A biodiversidade aumentou de 1990 para 2006 devido ao aumento do número de manchas nesta série;



## *Conclusões*

- Perante os resultados obtidos podemos afirmar que a área de estudo apresenta problemas de fragmentação devido à pressão antrópica;
- Obtiveram-se os mesmos resultados no Fragstats e no Patch Analyst;
- O QGIS revelou-se bastante intuitivo, muito prático no cálculo das métricas da paisagem e índices de biodiversidade;



## *Conclusões*

## *Vantagens e Desvantagens*

### Vantagens:

- Possibilidade de cálculo de métricas da paisagem de várias formas (Modelador gráfico, módulo LecoS e na Caixa de Ferramentas);
- O Fragstats desde 2012 que aceita GeoTiff's produzidos no QGIS;
- Possibilidade de usar o R e calcular mais métricas;
- Interface gráfica amigável e intuitiva do QGIS + LecoS.

### Desvantagens:

- O LecoS apresenta poucas métricas ao nível da Mancha e da Paisagem (20 + 3 métricas de diversidade).



# *3.º Encontro de Utilizadores do QGIS Portugal*

17-18 de Junho, 2016 - Porto



# Obrigada!!!



ORDEM  
DOS ENGENHEIROS  
REGIÃO NORTE



natural  
GIS

