

**TUTORIAIS DE APOIO ÀS AULAS PRÁTICAS****Tutorial 3. Seleção de habitat por polígonos****Vanda Acácio e Susana Dias**

---

**ENQUADRAMENTO**

O EFFIS, Sistema Europeu de Informação sobre Incêndios Florestais, disponibiliza informação geográfica temática atualizada sobre as áreas ardidas para toda a Europa na página <http://effis.jrc.ec.europa.eu/>.

Também o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) disponibiliza para download no seu *site* a cartografia nacional das áreas ardidas para o período 1975-2023 (<https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html>), com um pouco mais de detalhe do que o EFFIS.

Para este exercício vamos utilizar as áreas ardidas em Portugal Continental em 2010-2017, de modo a analisar como estas áreas (polígonos) selecionam a ocupação do solo.

**OBJETIVOS**

- Trabalhar com elementos do tipo polígono, utilizando para isso as áreas ardidas num período de 8 anos (2010-2017) em cada área de estudo (região PROF);
- Fazer uma análise comparativa entre o número de pontos de início de incêndio e a área ardida em 2017, para cada área de estudo;
- Calcular o índice de seleção e o índice de Ivlev para as áreas ardidas, de modo a identificar quais as classes de ocupação do solo que têm maior ou menor tendência para arder na região PROF em estudo (classes “preferidas” ou “evitadas”);
- Comparar os resultados entre regiões.

**ETAPAS DE TRABALHO****No QGis:**

Parte 1. Criar um novo projeto e adicionar a área de estudo (região PROF) com as áreas ardidas em 2010-2017

Parte 2. Individualizar as áreas ardidas com cores diferentes consoante o ano

Parte 3. Comparar a área ardida em 2017 com os pontos de início no mesmo ano

Parte 4. Agregar as áreas ardidas 2010-2017

Parte 5. Unir a área ardida com a ocupação do solo

Parte 6. Consultar a tabela de atributos e atualizar a área dos polígonos

Parte 7. Exportar a camada COS2018\_AA\_RegiaoPROF.shp como csv para análise dos dados em MExcel

#### **No Excel:**

Parte 8. Calcular a área ardida total e a proporção de área ardida por classe de ocupação do solo


Parte 9. Calcular o índice de seleção (IS) da área ardida em relação à ocupação do solo

Parte 10. Calcular o índice de Ivlev para a área ardida em relação à ocupação do solo

Parte 11. Elaborar gráficos para comparar e discutir os resultados. Comparar os resultados entre regiões

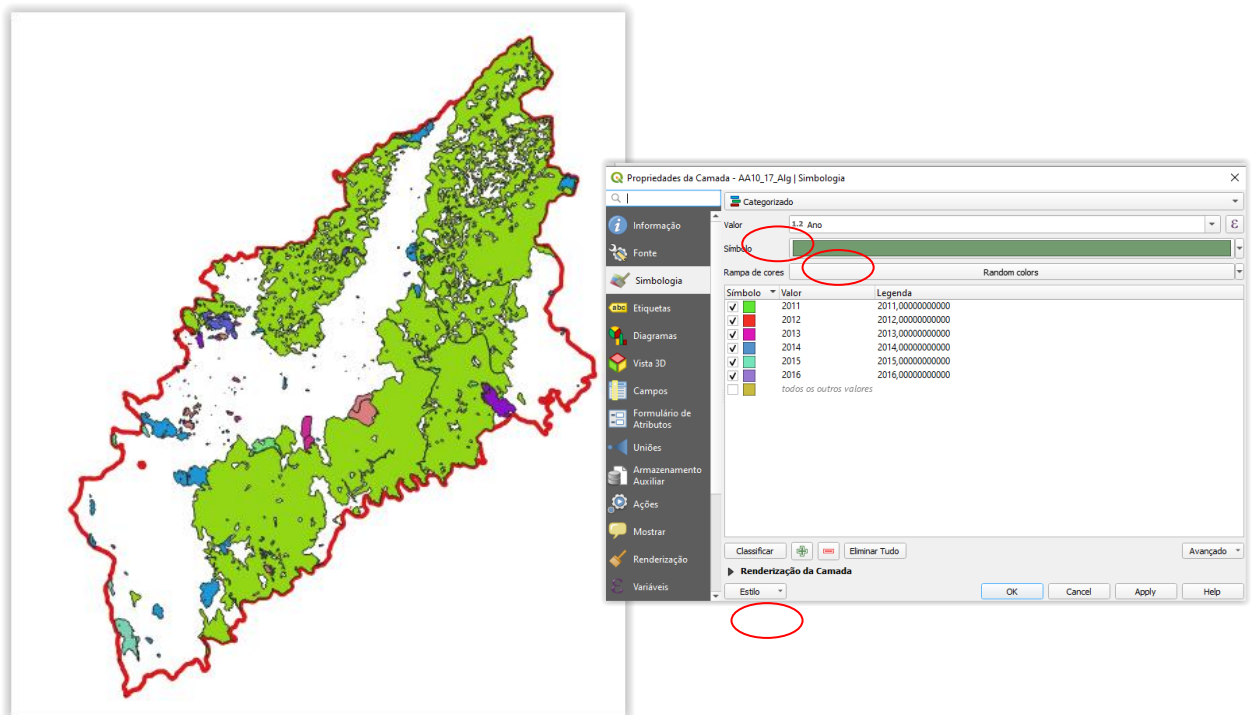
#### **PARTE 1. CRIAR UM NOVO PROJETO E ADICIONAR A ÁREA DE ESTUDO (REGIÃO PROF) COM AS ÁREAS ARDIDAS EM 2010-2017**

1. Abrir o QGIS e criar um novo projeto denominado “EPA3.qgz” a gravar na pasta C:\(...)\EPA\Aula3\Resultados.

2. Adicionar a shapefile “RegiãoPROF\_AA2010-17” disponibilizada como Dados para este exercício e guardar em C:\(...)\EPA\Aula3\Dados; esta shapefile contém as áreas ardidas em 2010-2017 na região de estudo 

#### **PARTE 2. INDIVIDUALIZAR AS ÁREAS ARDIDAS COM CORES DIFERENTES CONSOANTE O ANO**

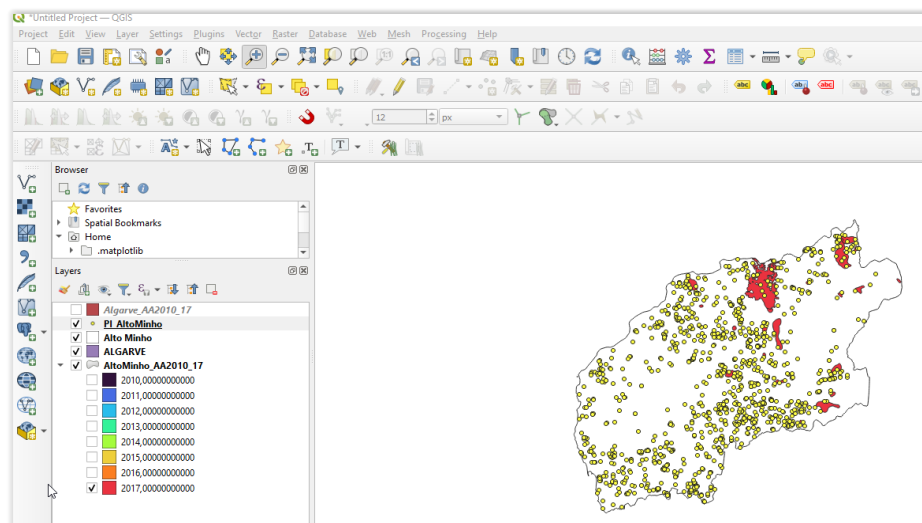
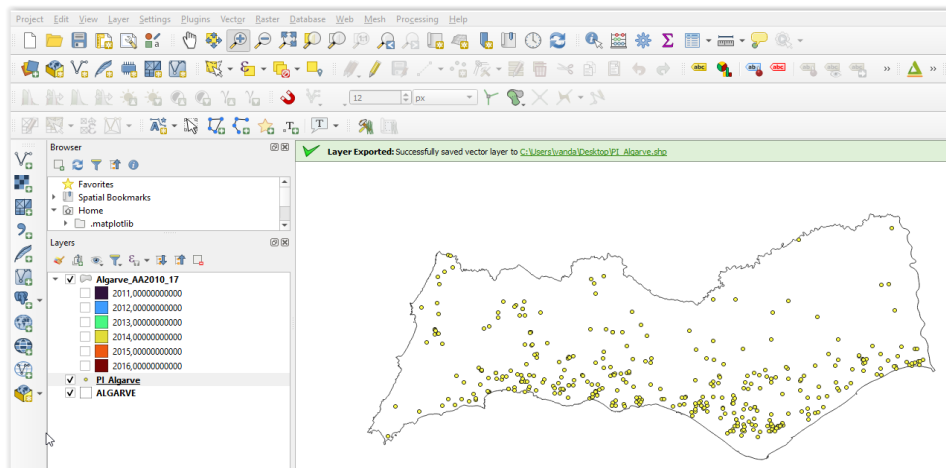
- Abrir propriedades (“Properties”) da camada correspondente às áreas ardidas na área de estudo
- Na caixa “Propriedades da camada” (“Properties”) seleccione no separador “Estilo”, “Categorizado”, em relação à coluna “Ano”. Accione “classificar” para adicionar todas as classes e atribua uma paleta de cores à sua escolha. No final, aplicar e fechar.



### PARTE 3. COMPARAR A ÁREA ARDIDA EM 2017 COM OS PONTOS DE INÍCIO NO MESMO ANO

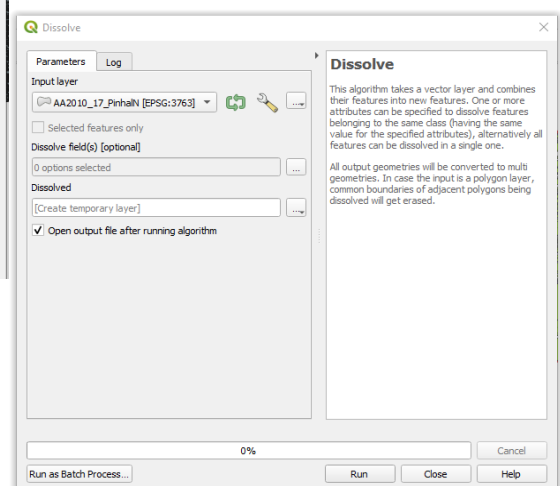
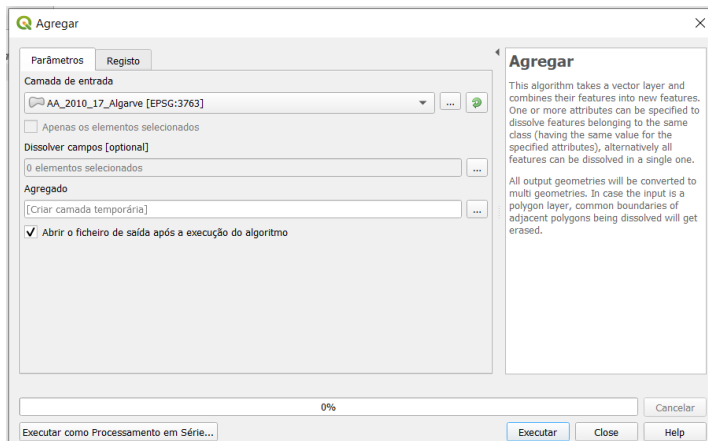
1. Adicione a camada com os pontos de início para a área de estudo (guardada na pasta de Resultados da Aula 1; C:\ISA\EPA\Aula1\Resultados\PI2017\_regiaoPROF.shp)
2. Desmarcar todos os anos exceto 2017 na camada regioaPROF\_AA2010-17 (ver imagens abaixo)
3. Comparar e discutir a localização dos pontos de início e das áreas ardidas na região em estudo

**Nota:** em algumas regiões poderão não existir áreas ardidas em 2017, apesar de existirem pontos de início de incêndio. Isto acontece quando os incêndios são rapidamente extintos e não dão origem a áreas ardidas. Por exemplo, a figura abaixo apresenta a região do Algarve com vários pontos de início de incêndio em 2017, mas sem nenhuma área ardida no mesmo ano (imagem superior). Pelo contrário, a região do Alto Minho apresenta pontos de início e áreas ardidas em 2017 (imagem inferior).



#### PARTE 4. AGREGAR AS ÁREAS ARDIDAS 2010-2017

1. Agregar as áreas ardidas 2010-2017 de forma a obter um único polígono
  - Utilizar o menu Vector > Ferramentas de geoprocessamento > Agregar (Vector> Geoprocessing Tools> Dissolve)

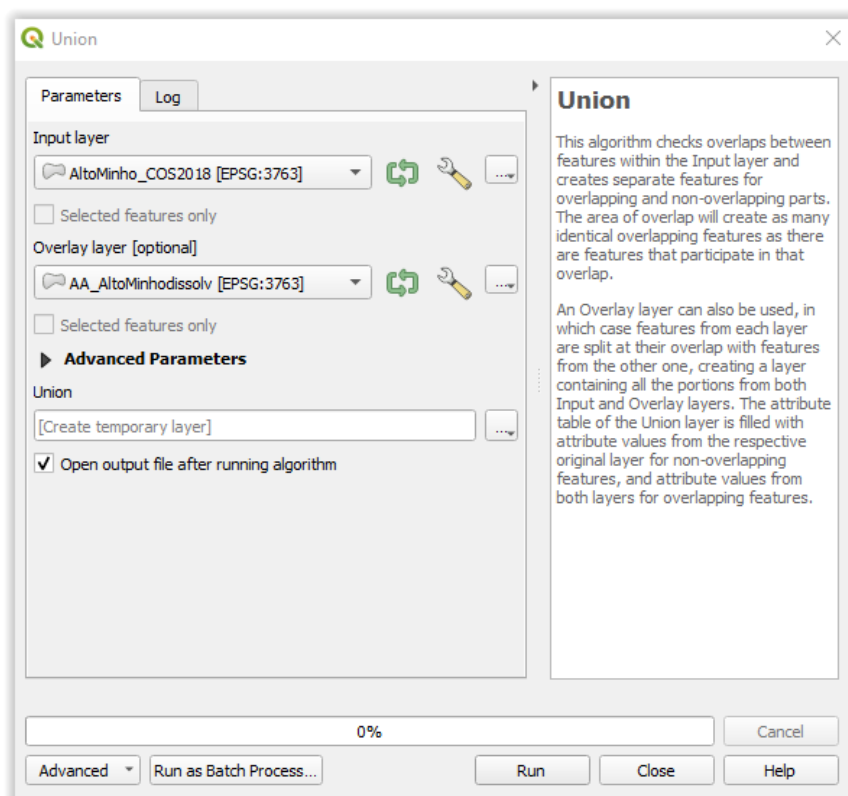


- Guardar o Output na pasta Resultados como AA\_RegiaoPROF\_dissolv.shp
- Consulte a tabela de atributos da nova *layer* dissolvida. Vai verificar que todas as áreas (polígonos) foram unidas e são identificadas como um polígono único, com apenas um valor para o ano e para a área.


## PARTE 5. UNIR A ÁREA ARDIDA COM A OCUPAÇÃO DO SOLO

1. Adicionar a camada com a ocupação do solo em 2018 na região PROF em estudo: COS2018\_RegiaoPROF.shp (Dados da Aula 2)
2. A ferramenta *União* permite juntar as informações contidas em AA\_RegiaoPROF\_dissolv.shp e COS2018\_RegiaoPROF.shp, permitindo identificar as áreas que arderam ou não em cada polígono de ocupação de solo
3. Aplicar a operação *União* no Menu Vector > Ferramentas de Geoprocessamento > União (*Vector > Geoprocessing tools > Union*)
  - Camada de entrada (input layer): “COS2018\_RegiaoPROF.shp”
  - Camada de sobreposição (overlay layer): “AA\_RegiaoPROF\_dissolv.shp”
4. A operação pode demorar alguns minutos. Grave o output como COS2018\_AA\_RegiaoPROF.shp

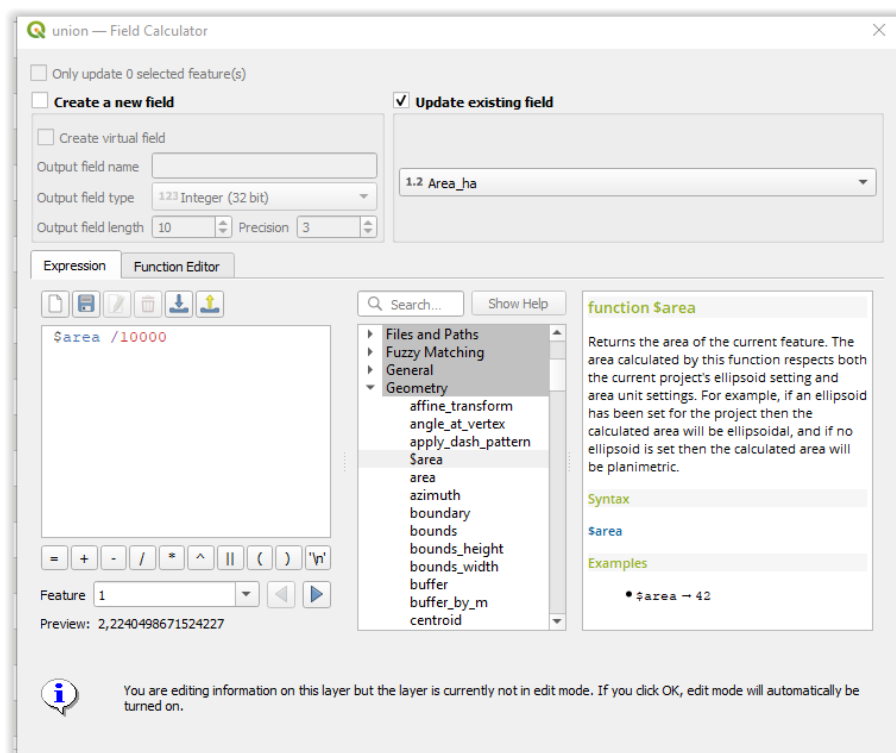
Nota: Em alternativa pode usar-se o comando Union no ArcGIS para processamento mais rápido.



## PARTE 6. CONSULTAR A TABELA DE ATRIBUTOS E ATUALIZAR A ÁREA DOS POLÍGONOS

1. Consulte a tabela de atributos da nova camada “COS2018\_AA\_RegiãoPROF.shp”. Esta nova camada junta os atributos da cartografia de ocupação do solo com a delimitação das áreas ardidas
2. As linhas com informação do ano e área de incêndio identificam um polígono ardido, ou seja, têm informação da camada das áreas ardidas; as restantes linhas têm apenas informação da camada da COS2018 (ocupação do solo) e, portanto, não incluem área ardida; desta forma, é possível identificar os polígonos que arderam em 2010-2017 e os que não arderam
3. Actualize o campo “Area\_ha” com a calculadora de campos 
  - Introduza a expressão “Geometry > \$area / 10000”, para obter e atualizar a área em hectares para cada polígono de ocupação do solo
  - Grave e pare a edição

Nota: Esta operação irá atualizar a área de cada polígono da camada, sendo necessária após uma operação de *União (Union)* porque os polígonos originais foram divididos em polígonos que arderam ou que não arderam. Quando se trabalha com áreas muito grandes (como regiões PROF) é mais conveniente usar as unidades da área em hectares, em vez de metros quadrados. Desta forma, atualiza-se a área como “\$area/10000” porque “\$area” é uma função do QGIS que calcula a área de cada polígono em metros quadrados e 1 hectare = 10000 m<sup>2</sup>



**PARTE 7. EXPORTAR A CAMADA COS2018\_AA\_REGIAOPROF.SHP COMO CSV PARA ANÁLISE DOS DADOS EM MEXCEL**

1. Sobre a camada, clicar no botão direito do rato e selecionar “Guardar como”. Escolher ficheiro CSV e uma localização, dentro dos resultados da Aula 3
2. Depois de exportar a camada como csv, abra o MExcel

**NO EXCEL:**

---

**PARTE 8. CALCULAR A ÁREA ARDIDA TOTAL E A PROPORÇÃO DE ÁREA ARDIDA POR CLASSE DE OCUPAÇÃO DO SOLO**

1. Abra o csv exportado dentro do Excel (Dados > a partir de Texto/CSV)
2. Copie o ficheiro importado e cole como valores numa nova folha de cálculo
3. Substitua os pontos por vírgulas, se necessário
4. Elimine as colunas que não interessam, deixando apenas as colunas:
  - COS18n4\_L (para poder identificar a classe original do COS2018)
  - Area\_ha (contém a área em hectares de cada polígono de uso e ocupação do solo)
  - LULC2018 (contém as classes de uso e ocupação do solo agrupadas)
  - Ano (permite identificar se: o polígono ardeu – com informação; ou não ardeu – sem informação)
5. Renomeie a coluna “Ano” por “Ardeu” e use um filtro para substituir as células com informação por “sim” e sem informação por “não”
6. Calcule as áreas ardidas por classe de ocupação do solo, com recurso a uma tabela dinâmica
  - Inserir tabela dinâmica; nas linhas escolher LULC2018, nas colunas escolher a soma de Area\_ha, e no filtro o atributo Ardeu (sim/não).

### Campos da Tabela Dinâmica

Escolha campos para adicionar ao relatório:

Procurar

- ☐ COS18n4\_L
- ☒ Area\_ha
- ☒ LULC2018
- ☒ Ardeu

Mais Tabelas...

---

Arrastar campos entre as áreas abaixo:

**Filtros**

Ardeu

**Colunas**

**Linhas**

LULC2018

**Valores**

Soma de Area\_ha

Antes de ativar qualquer filtro, copiar e colar apenas os valores que se encontram na tabela (total de ha em cada classe de uso do solo na região PROF)

Nota: A área total deve ser igual (ou muito aproximada) à área total da região PROF (verifique por exemplo com a shapefile PROF\_Regiao.shp dos Resultados da Aula 2)

Ardeu	(Tudo)			
<b>Rótulos de Linha</b>	<b>Soma de Area_ha</b>		<b>Classe Uso solo</b>	<b>Area total</b>
	3,85618E-05		Agriculture and pastureland	41823,49014
Agriculture and pastureland	41823,49014		Areas with sparse vegetation	5845,71482
Areas with sparse vegetation	5845,71482		Cork oak and_or holm oak forest	1,587078162
Cork oak and_or holm oak forest	1,587078162		Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887
Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887		Eucalypt and other exotic forest	28270,81823
Eucalypt and other exotic forest	28270,81823		Pine and other coniferous forest	35396,75697
Pine and other coniferous forest	35396,75697		Shrublands	58526,55305
Shrublands	58526,55305		Urban	18324,07749
Urban	18324,07749		Water bodies and aquatic systems	3314,396743
Water bodies and aquatic systems	3314,396743			
(em branco)				
<b>Total Geral</b>	<b>221877,4134</b>			

7. Na tabela dinâmica ative o filtro Ardeu=sim para obter a área total **ardida** por classe e o filtro Ardeu = não, para obter a área total **não ardida** por classe



8. Copie e cole (como valores) junto aos resultados anteriores.

Ardeu	sim						
<b>Rótulos de Linha</b>	<b>Soma de Área_ha</b>	<b>Classe Uso solo</b>	<b>Área total</b>	<b>Área ardida</b>	<b>Área não ardida</b>		
	3,85618E-05	Agriculture and pastureland	41823,49014	2841,73	38981,76		
Agriculture and pastureland	2841,730585	Areas with sparse vegetation	5845,71482	2353,41	3492,31		
Areas with sparse vegetation	2353,409389	Cork oak and_ or holm oak forest	1,587078162	1,59	0,00		
Cork oak and_ or holm oak forest	1,587078162	Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887	7345,04	23028,98		
Deciduous oak and other hardwood forest	7345,043282	Eucalypt and other exotic forest	28270,81823	12001,96	16268,86		
Eucalypt and other exotic forest	12001,95505	Pine and other coniferous forest	35396,75697	11014,99	24381,76		
Pine and other coniferous forest	11014,99446	Shrublands	58526,55305	34363,51	24163,05		
Shrublands	34363,50644	Urban	18324,07749	841,76	17482,32		
Urban	841,7573089	Water bodies and aquatic systems	3314,396743	77,70	3236,70	area total da regio	
Water bodies and aquatic systems	77,69542279			70841,68	151035,73	221877,41	
<b>Total Geral</b>	<b>70841,67905</b>						

9. Calcule a proporção da região que ardeu no período em análise (2010-2017) dividindo a área ardida total pelo total da região.

**PARTE 9. CALCULAR O ÍNDICE DE SELEÇÃO DA ÁREA ARDIDA EM RELAÇÃO À OCUPAÇÃO DO SOLO**

Tal como vimos na aula anterior (em relação aos pontos de início de incêndio), o índice de seleção indica a “preferência” da área ardida em relação a uma dada classe de ocupação do solo e é o coeficiente entre a proporção de área ardida de uma determinada classe (ou “habitat usado pelo fogo”) e a proporção de área que essa classe ocupa na região PROF (ou “habitat disponível na paisagem”).

**IS = Índice de seleção da área ardida**

$$IS = P_{aa} / P_{classe}$$

**Paa = Área ardida por classe/ Área ardida total** (representa a proporção de área ardida numa determinada classe em relação ao total ardido ou “habitat usado pelo fogo”)

**Pclasse** = Área da classe / área total da região (representa a proporção da área que cada classe ocupa na região em estudo ou “habitat disponível na paisagem”)

D	E	F	G	H
<b>Classe Uso solo</b>	<b>Area total</b>	<b>Area ardida</b>		<b>Paa (proporcao de area ardida)</b>
Agriculture and pastureland	41823,49014	2841,73		0,040
Areas with sparse vegetation	5845,71482	2353,41		0,033
Cork oak and_ or holm oak forest	1,587078162	1,59		0,000
Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887	7345,04		0,104
Eucalypt and other exotic forest	28270,81823	12001,96		0,169
Pine and other coniferous forest	35396,75697	11014,99		0,155
Shrublands	58526,55305	34363,51		0,485
Urban	18324,07749	841,76		0,012
Water bodies and aquatic systems	3314,396743	77,70		0,001
<b>Total</b>	<b>221877,4134</b>	<b>70841,68</b>		<b>1</b>

=E4/E\$13						
D	E	F	G	H	I	J
Classe Uso solo	Area total	Area ardida		Paa (proporcao de area ardida)	Pclasse	IS (área ardida)
Agriculture and pastureland	41823,49014	2841,73		0,040	0,188498	0,21
Areas with sparse vegetation	5845,71482	2353,41		0,033	0,026347	1,26
Cork oak and_ or holm oak forest	1,587078162	1,59		0,000	7,15E-06	3,13
Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887	7345,04		0,104	0,136895	0,76
Eucalypt and other exotic forest	28270,81823	12001,96		0,169	0,127416	1,33
Pine and other coniferous forest	35396,75697	11014,99		0,155	0,159533	0,97
Shrublands	58526,55305	34363,51		0,485	0,263779	1,84
Urban	18324,07749	841,76		0,012	0,082586	0,14
Water bodies and aquatic systems	3314,396743	77,70		0,001	0,014938	0,07
Total	221877,4134	70841,68		1	1	

### Interpretação do índice de seleção (IS):

Relembre que, se o índice de seleção for:

- $IS > 1$ , a área ardida seleciona positivamente a classe, ou seja, existe “preferência” pela classe (a área ardida ocorre mais do que o esperado por acaso na classe de ocupação do solo)
- $< 1$ , a área ardida seleciona negativamente a classe, ou seja, evita-a (a área ardida ocorre menos do que o esperado por acaso na classe de ocupação do solo)
- $IS = 1$ , seleção neutra (não há seleção da classe de ocupação do solo)

### PARTE 10. CALCULAR O ÍNDICE DE IVLEV PARA A ÁREA ARDIDA EM RELAÇÃO À OCUPAÇÃO DO SOLO

O índice de Ivlev tem uma interpretação idêntica ao índice de seleção, mas varia entre -1 e 1. Este índice é calculado através da seguinte fórmula:

$$Ivlev = (Paa - Pclasse) / (Paa + Pclasse)$$

Se o índice de Ivlev for:

- $> 0$ , seleção positiva - existe “preferência” da área ardida pela classe de ocupação do solo
- $< 0$ , seleção negativa – a área ardida “evita” a classe de ocupação do solo

=(H4-I4)/(H4+I4)									
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Classe Uso solo	Area total	Area ardida		Paa (proporcao de area ardida)	Pclasse	IS (área ardida)	Ivlev		
Agriculture and pastureland	41823,49014	2841,73		0,040	0,188498	0,21	-0,64907		
Areas with sparse vegetation	5845,71482	2353,41		0,033	0,026347	1,26	0,1154		
Cork oak and_ or holm oak forest	1,587078162	1,59		0,000	7,15E-06	3,13	0,515975	area da classe < 2%	
Deciduous oak and other hardwood forest	30374,01887	7345,04		0,104	0,136895	0,76	-0,13805		
Eucalypt and other exotic forest	28270,81823	12001,96		0,169	0,127416	1,33	0,141503	preferido	
Pine and other coniferous forest	35396,75697	11014,99		0,155	0,159533	0,97	-0,01284		
Shrublands	58526,55305	34363,51		0,485	0,263779	1,84	0,295513	preferido	
Urban	18324,07749	841,76		0,012	0,082586	0,14	-0,74844		
Water bodies and aquatic systems	3314,396743	77,70		0,001	0,014938	0,07	-0,8632		
Total	221877,4134	70841,68		1	1				

## PARTE 11. ELABORAR GRÁFICOS PARA COMPARAR E DISCUTIR OS RESULTADOS. COMPARAR RESULTADOS ENTRE REGIÕES

Produza gráficos para comparação e análise de:

- Índice de seleção e de Ivlev da área ardida em 2010-2017 por classe de ocupação do solo na região de estudo
- Índice de seleção (e/ou de Ivlev) dos pontos de ignição e das áreas ardidas por classe de ocupação do solo (para esta análise, se quiser usar apenas os dados de 2017, terá que criar uma shapefile com a área ardida em 2017 na região de estudo para calcular os índices)
- Índice de seleção das áreas ardidas para as regiões em análise (comparação)

Nota: Para a análise não vamos utilizar as classes que ocupam menos de 2% da região de estudo

