



Environmental Hazards and Risk
Assessment and Management
CEG – IGOT – UL riskam.ul.pt





Instituto de Geografia
e Ordenamento do Território
UNIVERSIDADE DE LISBOA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ideas que nos ligam

Cartografia de Perigosidade Estrutural

José Luís Zêzere
(zezere@igot.ulisboa.pt)

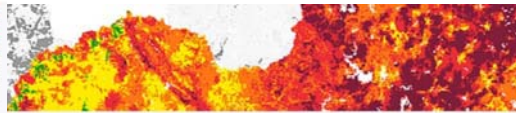
RISKam – Avaliação e Gestão de Perigosidades e Risco Ambiental
Centro de Estudos Geográficos
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
Universidade de Lisboa

**ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE
DE INCÊNDIO RURAL
EM PORTUGAL CONTINENTAL**

SIMÁRIO DE ENCERRAMENTO DO PROJETO P2020-02-1010-FC-000004

DESENVOLVIDO POR:



FINANCIADO POR:



1

Índice:



Riskam.ul.pt

1. Pressupostos e Conceitos
2. Dados de base
3. Metodologia
4. Avaliação da suscetibilidade
5. Avaliação da perigosidade
6. Conclusões e recomendações

2

1. PRESSUPOSTOS E CONCEITOS

- A distribuição territorial dos incêndios rurais, representada pelas respetivas áreas ardidas, não é aleatória.
- A probabilidade de ocorrência de áreas ardidas pode ser avaliada quantitativamente através de relações estatísticas entre as áreas ardidas no passado e um conjunto de bases de dados espaciais.
- Os incêndios rurais ocorrem sob condições que podem ser caracterizadas pelos temas incluídos na referida base de dados que, assim, são considerados como factores condicionantes (ou de predisposição), para efeitos de modelação.

3

1. PRESSUPOSTOS E CONCEITOS

Suscetibilidade (aos incêndios rurais) - Propensão para uma área ser afetada por um incêndio rural, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência do incêndio rural, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.

Perigosidade (aos incêndios rurais) – Produto da Suscetibilidade pela probabilidade de ocorrência do incêndio rural.

4

2. DADOS DE BASE

VARIÁVEIS INDEPENDENTES

(DEM 25m – EEA)

- Declive
- Altitude
- (Exposição)

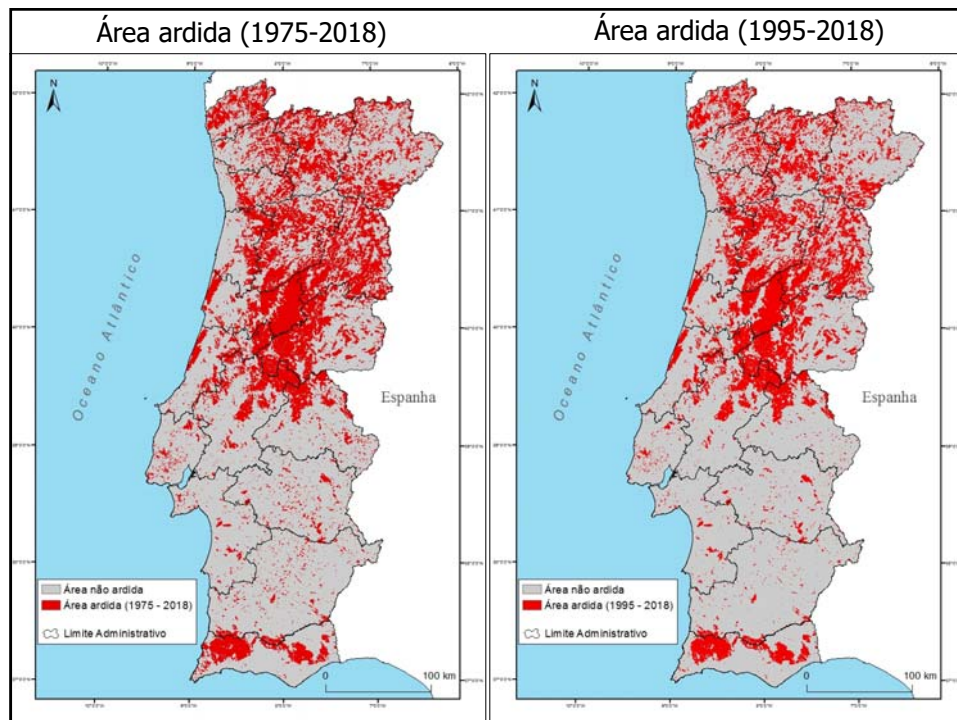
Uso e Ocupação do Solo (COS)

- COS 1995
- COS 2007
- COS 2010
- COS 2015
- (COS 2018)

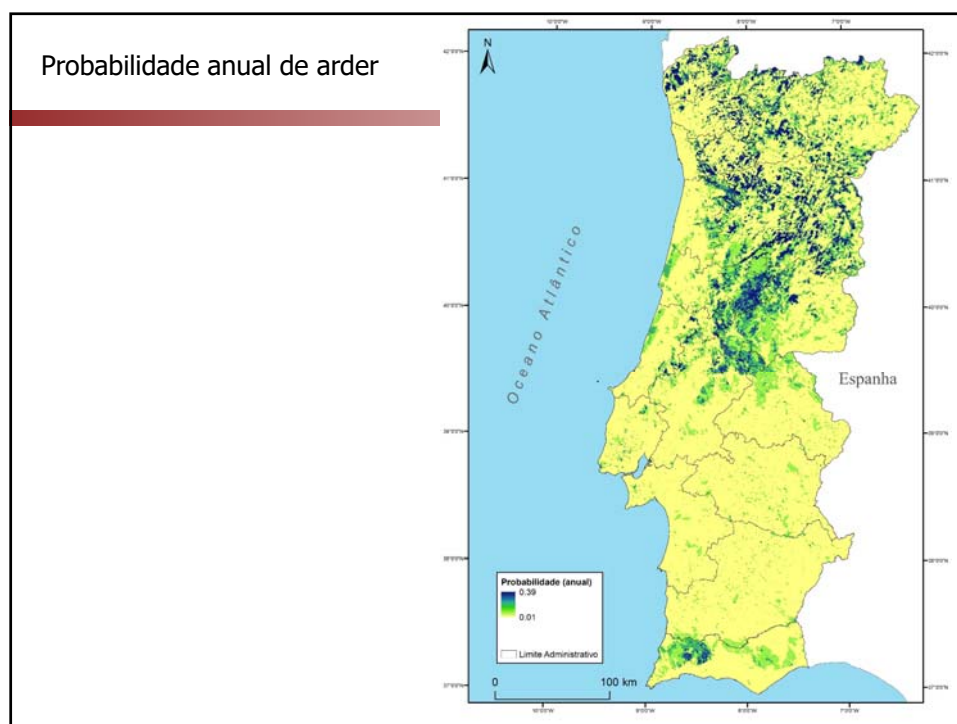
VARIÁVEL DEPENDENTE

Áreas ardidas (> 5 ha) (1975 – 2018)
Áreas ardidas (> 5 ha) (1995 – 2018)

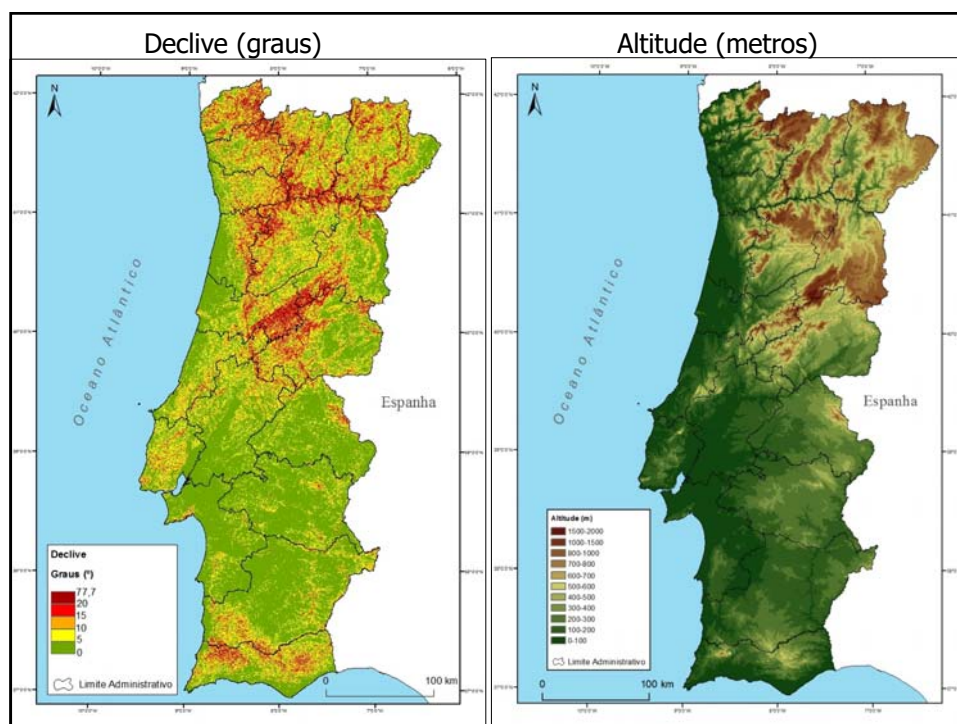
5



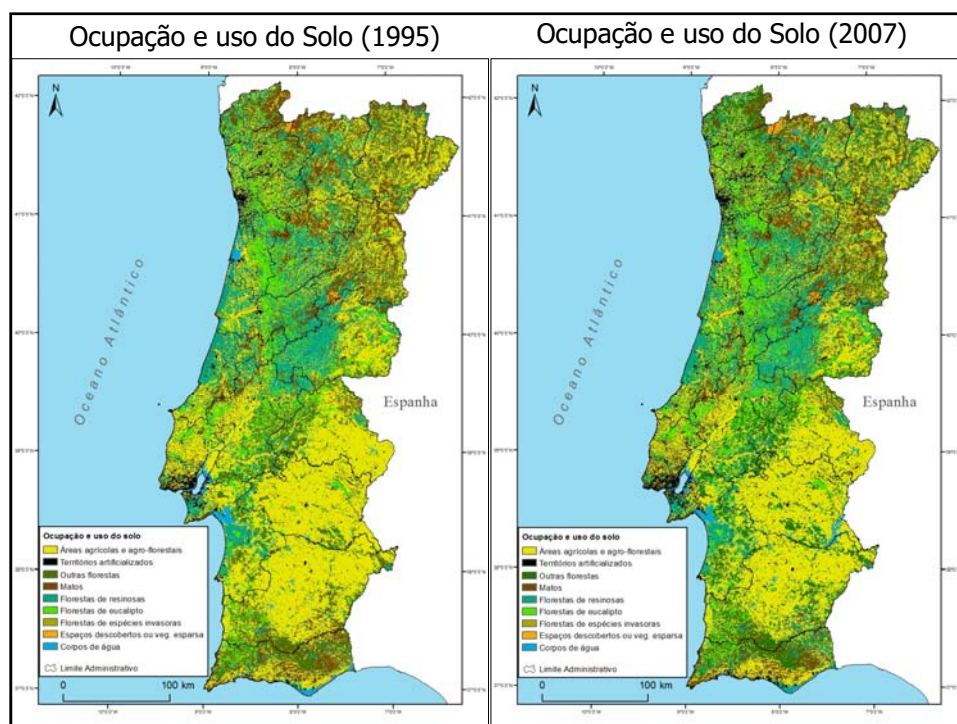
6



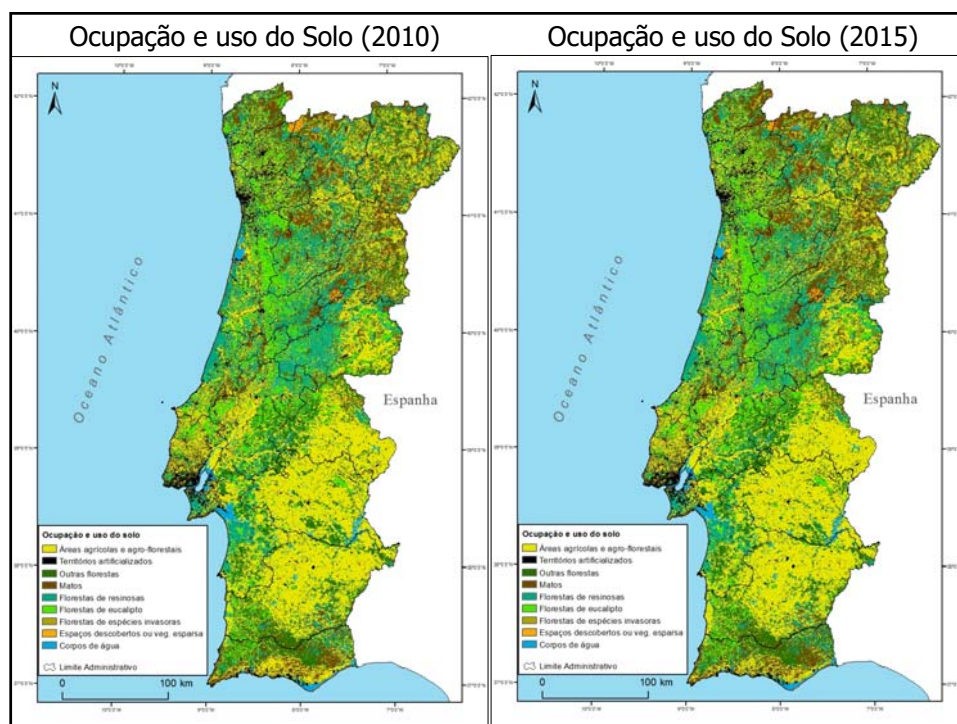
7



8

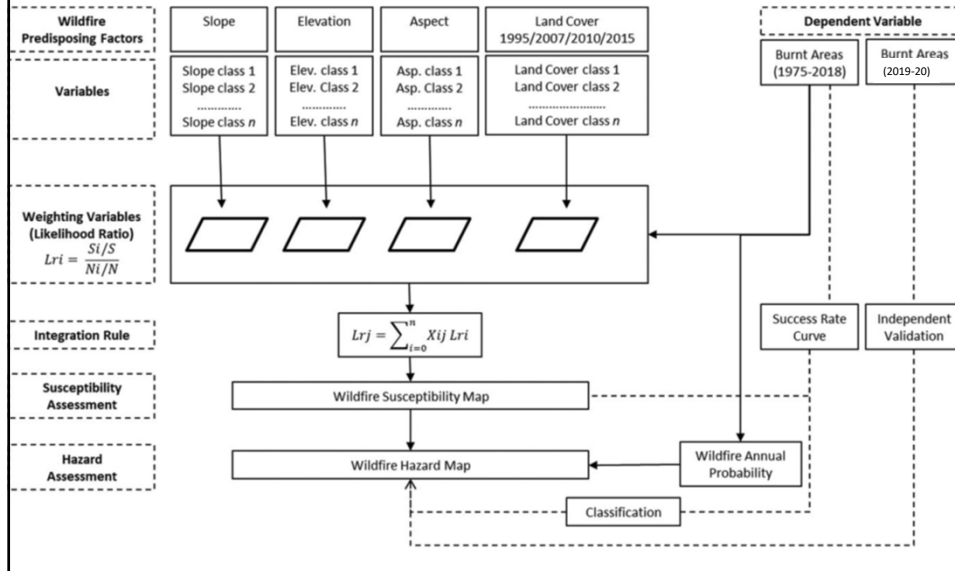


9



10

3. METODOLOGIA



11

4. AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE

Likelihood Ratio

$$Lri = \frac{Si/S}{Ni/N}$$

$$Lrj = \sum_{i=0}^n Xij Lri$$

Lri – Likelihood Ratio da classe da variável i;

Lrj - Likelihood Ratio da unidade de terreno (pixel);

Si – número de unidades de terreno com área ardida e presença da variável i;

Ni – número de unidades de terreno com a presença da variável i;

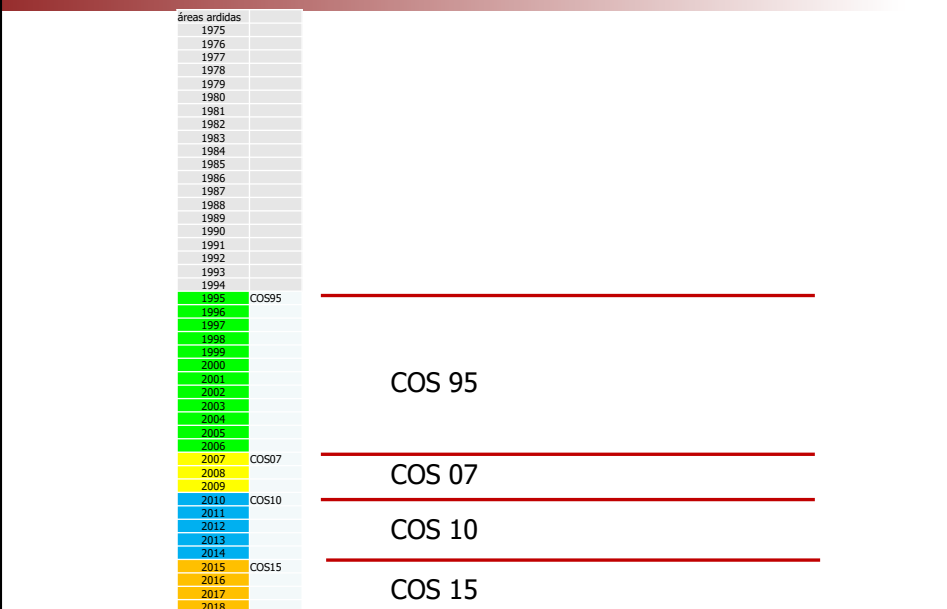
S – número total de unidades de terreno com área ardida;

N – número total de unidades de terreno da área de estudo;

Xij = 1 se a classe da variável está presente; 0 se a classe da variável não está presente.

12

ESTRATÉGIA DE PONDERAÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



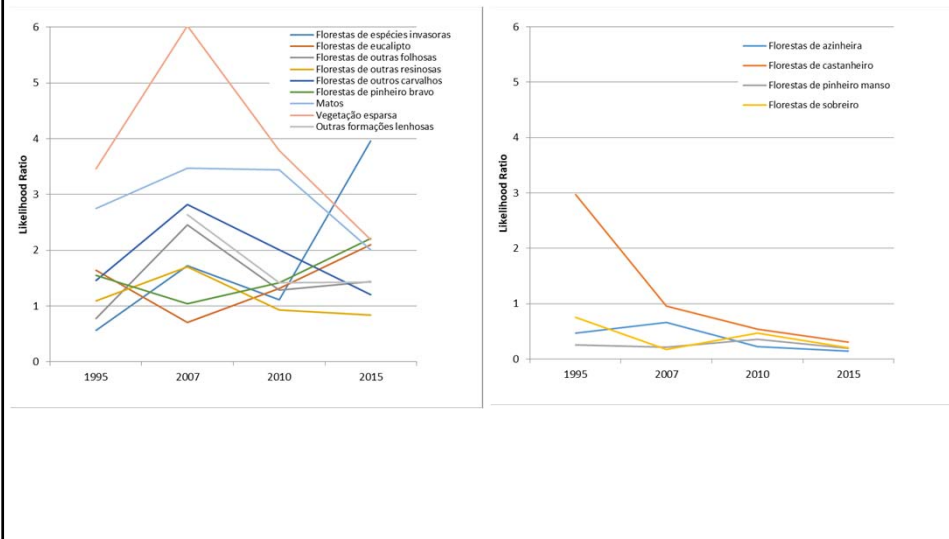
13

SCORES DE SUSCETIBILIDADE

	Cos95	Cos07	Cos10	Cos15	
Legenda	LR	LR	LR	LR	Média ponderada
Aceiros e/ou corta-fogos	0,7423	0,2434	0,8670	1,0511	0,7574
Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	0,6438	1,1286	0,6607	0,7661	0,7283
Culturas temporárias de regadio	0,1032	0,2010	0,1487	0,2498	0,1494
Culturas temporárias de sequeiro	0,2114	0,3990	0,2000	0,1663	0,2250
Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a oliva		0,1376	0,1909	0,7610	0,3676
Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a pomar		0,7692	0,2171	0,2766	0,3749
Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a vinha		0,1820	0,1126	0,2273	0,1682
Estufas e Viveiros		0,0174	0,0514	0,0411	0,0395
Florestas de azinheira	0,4693	0,6655	0,2260	0,1387	0,3880
Florestas de castanheiro	2,9727	0,9525	0,5373	0,3054	1,7682
Florestas de espécies invasoras	0,5591	1,7241	1,1074	3,9586	1,3856
Florestas de eucalipto	1,6380	0,7047	1,3131	2,0990	1,5305
Florestas de outras folhosas	0,7716	2,4531	1,2851	1,4361	1,1995
Florestas de outras resinosas	1,0871	1,7003	0,9235	0,8368	1,0880
Florestas de outros carvalhos	1,4542	2,8160	2,0022	1,2042	1,6969
Florestas de pinheiro bravo	1,5464	1,0363	1,4178	2,2049	1,5656
Florestas de pinheiro manso	0,2553	0,2167	0,3552	0,1929	0,2609
Florestas de sobreiro	0,7504	0,1786	0,4718	0,2072	0,5304
Matos	2,7440	3,4741	3,4431	2,0024	2,8573
Olivais	0,3042	0,1786	0,2127	0,2553	0,2613
Outras formações lenhosas		2,6361	1,4126	1,4293	1,7241
Pastagens permanentes	0,4383	0,3060	0,1432	0,0943	0,3030
Pomares	0,1490	0,1744	0,1383	0,1545	0,1509
SAF de azinheira	0,0873	0,1189	0,0635	0,0368	0,0779
SAF de outras espécies	0,5692	0,7877	0,5992	0,3973	0,5741
SAF de outras misturas	0,3078	0,0393	0,0677	0,0499	0,1812
SAF de outros carvalhos	0,5727	2,0297	0,3102	0,3849	0,6688
SAF de pinheiro manso	0,0909	0,0007	0,1227	0,0101	0,0728
SAF de sobreiro	0,1922	0,0508	0,0965	0,0866	0,1370
SAF de sobreiro com azinheira	0,1224	0,0626	0,0775	0,0648	0,0960
Sistemas culturais e parcelares complexos	0,2618	0,2106	0,2129	0,7472	0,3261
Vegetação esparsa	3,4567	0,0187	3,7860	2,1912	3,6347
Vegetação herbácea natural		1,3192	0,9157	0,5881	0,9107
Vinhais	0,1093	0,0969	0,1542	0,1604	0,1256
Viveiros florestais		0,0000	0,0000	0,0200	0,0067
Anos	12	3	5	4	

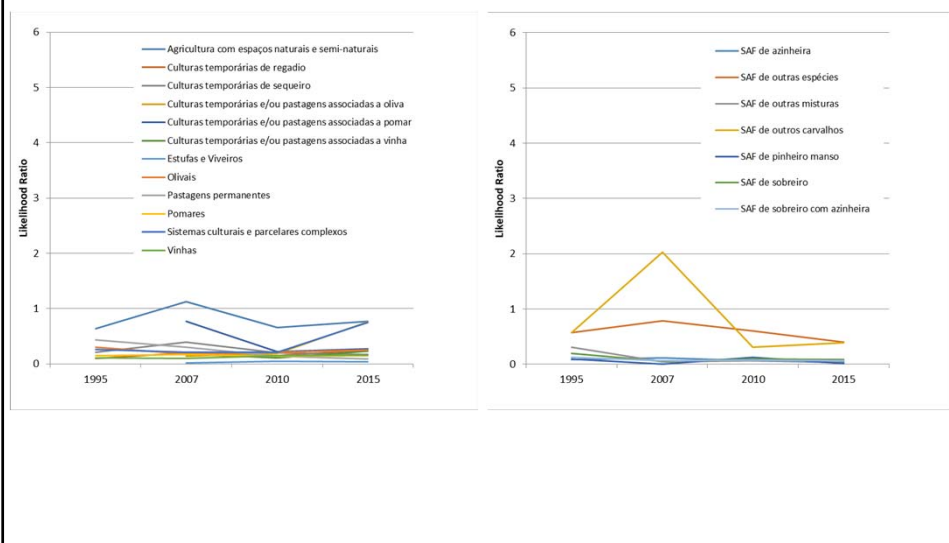
14

Evolução temporal da suscetibilidade das classes de uso e ocupação do solo



15

Evolução temporal da suscetibilidade das classes de uso e ocupação do solo



16

SCORES DE SUSCETIBILIDADE

Classe de declive (Graus)	LR (1995-2018)	LR (1975-2018)
0 - 5	0,446	0,442
5-10	1,229	1,216
10-15	1,940	1,939
15 - 20	2,382	2,405
>20	2,582	2,666

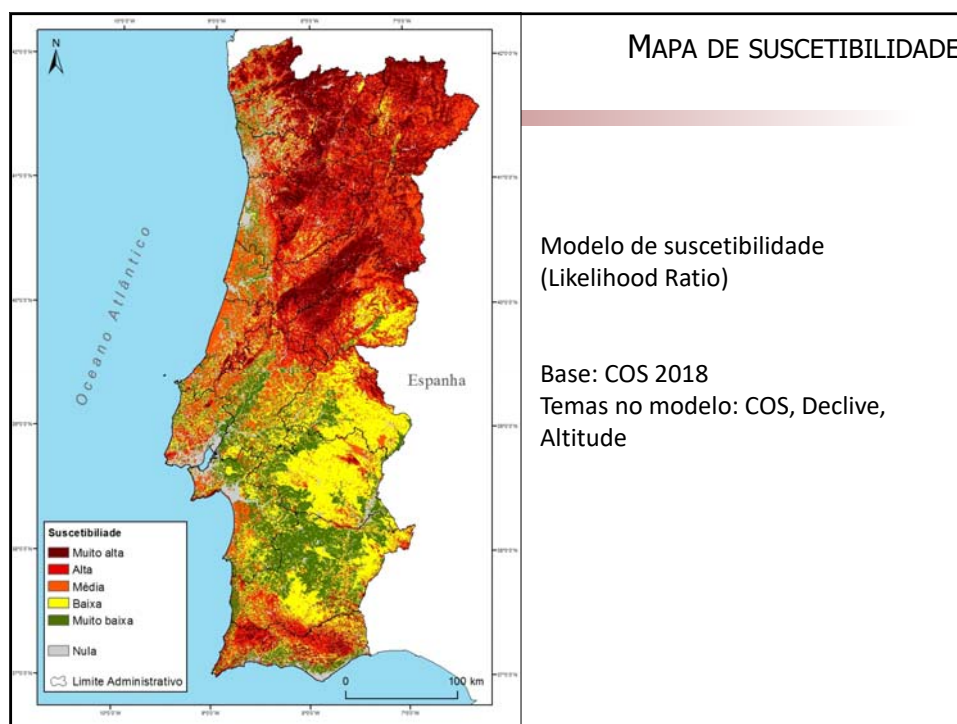
Classes de altitude (m)	LR (1995-2018)	LR (1975-2018)
0 - 100	0,247	0,228
100 - 200	0,467	0,440
200 - 300	0,776	0,699
300 - 400	1,206	1,138
400 - 500	1,683	1,656
500 - 600	1,839	1,924
600 - 700	1,901	2,017
700 - 800	1,906	2,012
800 - 1000	2,430	2,642
1000 - 1500	3,279	3,665
1500 - 2000	1,714	1,390

17

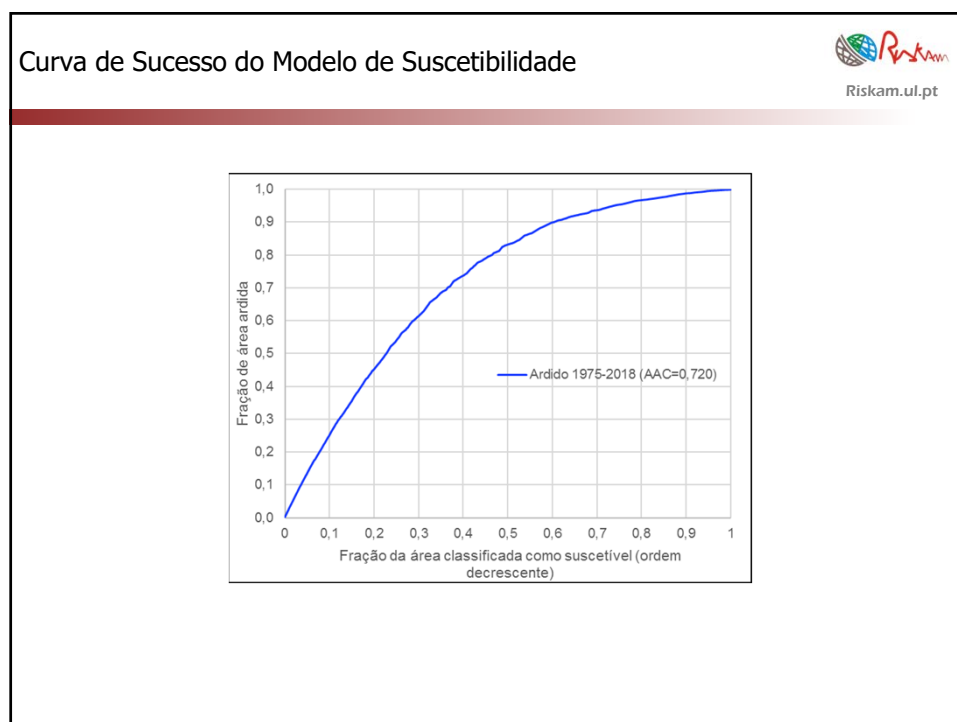
SCORES DE SUSCETIBILIDADE

Classes de exposição	LR (1975-2018)
Plano	0,058
N	1,021
NE	0,974
E	1,017
SE	1,034
S	0,955
SW	0,941
W	1,023
NW	1,106

18



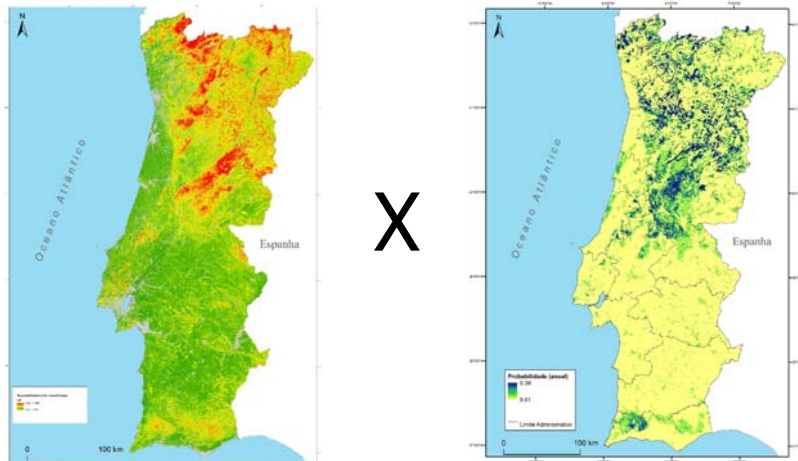
19



20

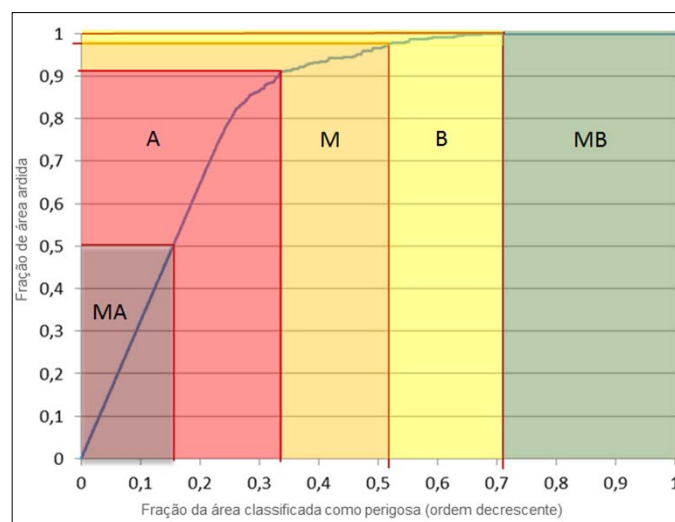
5. AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE

Perigosidade = Suscetibilidade x Probabilidade (n anos ardido / total anos (44))

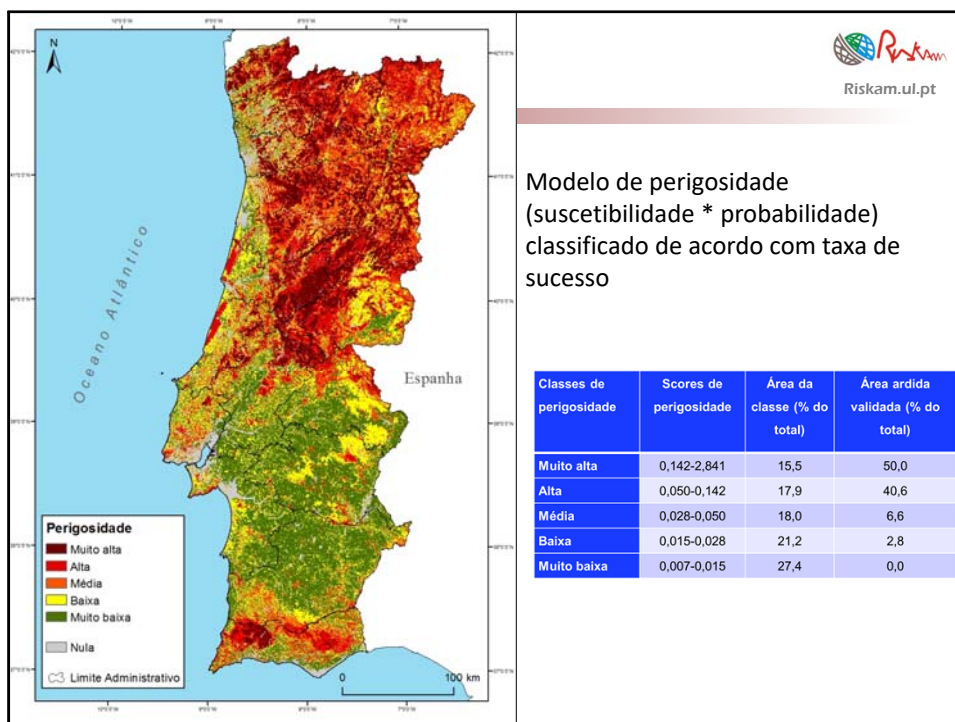


21

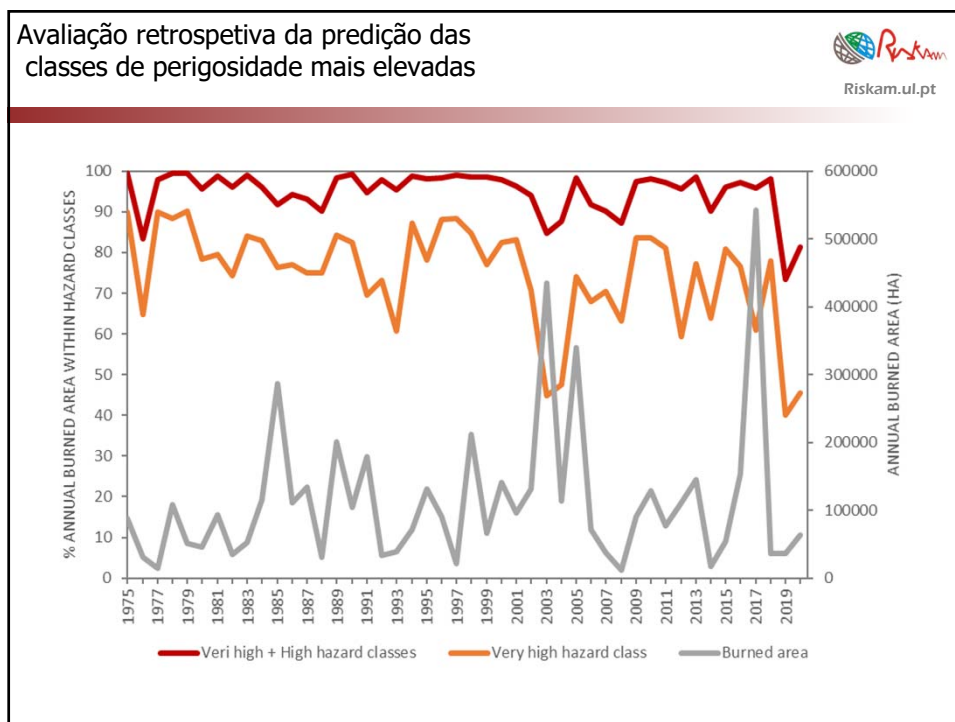
Curva de sucesso do modelo de perigosidade e classes de perigosidade



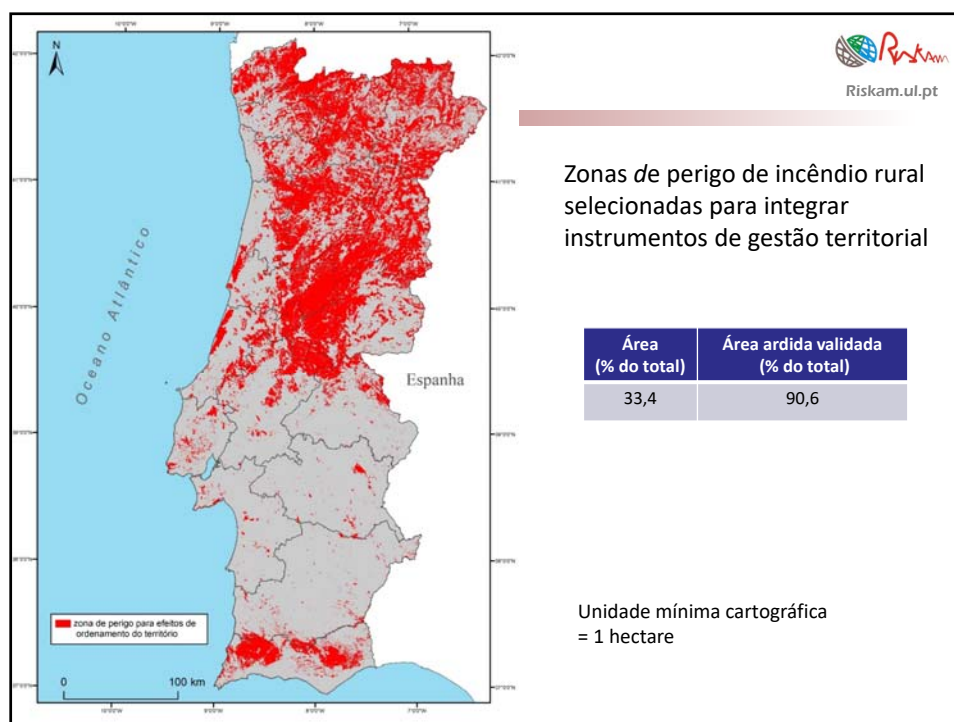
22



23



24



25

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- O modelo de suscetibilidade / perigosidade, selecionado para produzir o mapa de perigosidade estrutural de incêndio rural em Portugal, baseia-se no método do Likelihood Ratio e integra 3 fatores de predisposição (declive, altitude e COS).
- A probabilidade foi calculada recorrendo à totalidade do histórico disponível de áreas ardidas (1975-2018), não havendo qualquer razão objetiva que justifique a redução destes 44 anos para um período mais curto.
- A classificação da suscetibilidade e da perigosidade em classes baseadas em quintis tem problemas que são reconhecidos e estão descritos, pelo que apenas deve ser efetuada para efeitos de visualização, mesmo na escala nacional.
- Propôs-se a classificação da carta estrutural de perigosidade em 5 classes (muito alta, alta, média, baixa e muito baixa) com base nas quebras de declive na curva de sucesso do respetivo modelo preditivo.
- A abordagem proposta tem a vantagem adicional de permitir redefinir os limites de qualquer das classes de perigosidade, em função dos objetivos de segurança pretendidos no âmbito da utilização final desta informação.
- A elevada resolução espacial do modelo de suscetibilidade / perigosidade produzido a nível nacional (25m) torna desnecessária a produção de modelos de perigosidade distritais e municipais, uma vez que os mapas de perigosidade distritais/municipais podem ser retirados diretamente (por Clip) e sem custos adicionais, do mapa de perigosidade nacional.

26

