

Regimes de fogo em Portugal Continental

José Miguel Cardoso Pereira
Pedro Cristiano Silva

Com a colaboração de

Inês Melo, Duarte Oom, Giuseppe Baldassarre e Mário G. Pereira

Introdução

REGIME DE FOGO

- Onde, quando e com que características ocorre o fogo, ao longo de um período de tempo extenso.
- Descrito pela frequência, tamanho, sazonalidade e intensidade dos fogos (definição em **sentido estrito**).

Introdução

REGIME DE FOGO

- Também pode incluir variáveis antecedentes, pré-requisitos para a ignição e propagação do fogo (ex.: uso da terra, clima, população), bem como as consequências imediatas (ex., impactos sobre a vegetação, o solo e a água).
- Obtém-se a caracterização dos regimes em **sentido lato**.

Introdução

REGIME DE FOGO

- Uma mapa de regimes de fogo fornece o contexto para decisões de gestão de recursos de prevenção e supressão.
- É mais útil para decisões estratégicas, de âmbito nacional ou regional, do que para decisões táticas, de carácter local ou conjuntural.
- Também ajuda a distinguir tipos de risco e a identificar oportunidades e prioridades de gestão.
- Este trabalho foi pensado para apoiar a regionalização do Programa Nacional de Acção (PNA).

Dados e variáveis

- Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP – DGT): a unidade de análise do estudo é a freguesia.
- Lista de incêndios florestais ao nível do local (ICNF), corrigida por Mário G. Pereira (UTAD): Base de Dados de Fogos Rurais em Portugal (1980 – 2017).
- Mapas anuais de área queimada em Portugal Continental (CEF/ISA e ICNF), 1980 – 2017.
- Potência radiativa do fogo, do sensor Moderate Resolution Imaging Spectrometer (MODIS), 2001 – 2017.

Dados e variáveis

- Área ardida, em hectares queimados por hectare da área da freguesia (ha/ha).
- Coeficiente de variação da área ardida por hectare (%).
- Valor médio das 10 maiores áreas queimadas na freguesia (ha/ha).
- Número de fogos por hectare da área da freguesia (nº/ha).
- Potência radiativa do fogo (percentil 90, MW).
- Duração da época de fogo (nº dias).
- Importância da época de “Inverno” (Nov. – Abr.) (% duração da época).

Dados e variáveis

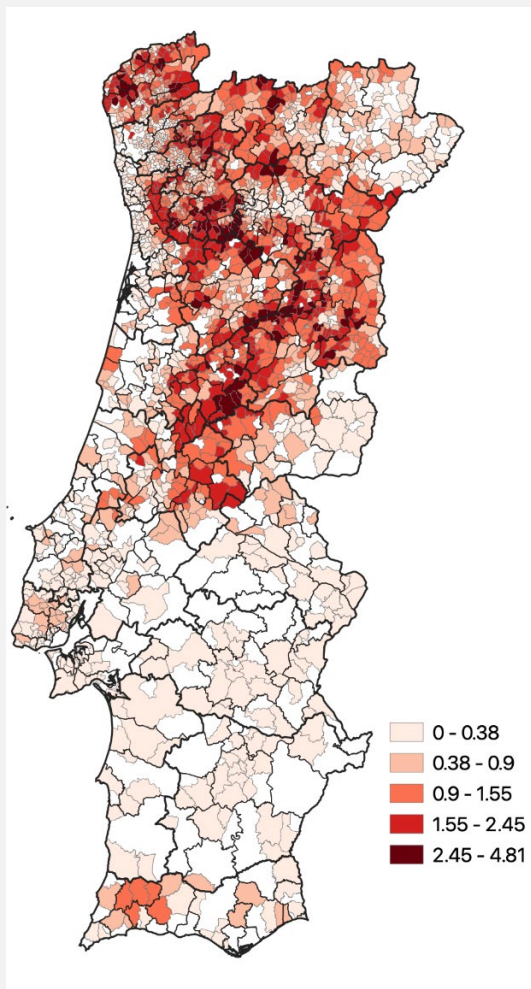


Figura 1- Área queimada, normalizada pela área da freguesia (ha/ha)

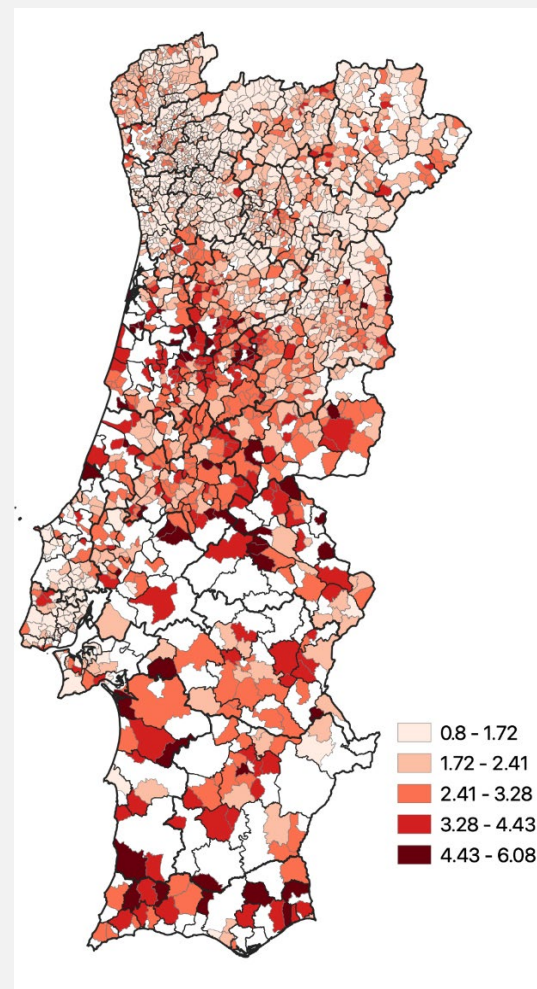


Figura 2- Coeficiente de variação da área queimada normalizada (adim.).

Dados e variáveis

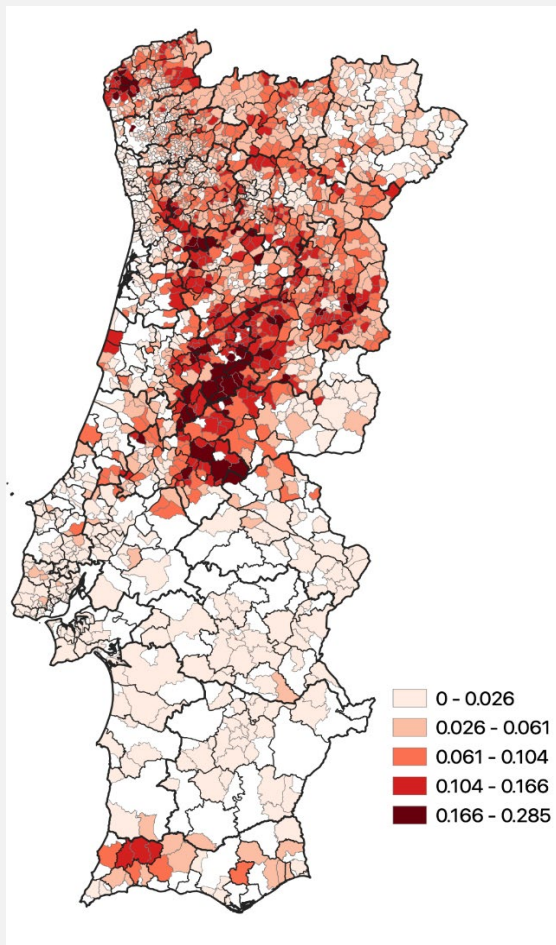


Figura 5- Tamanho médio dos 10 maiores fogos (ha/ha), normalizado pela área de cada freguesia.

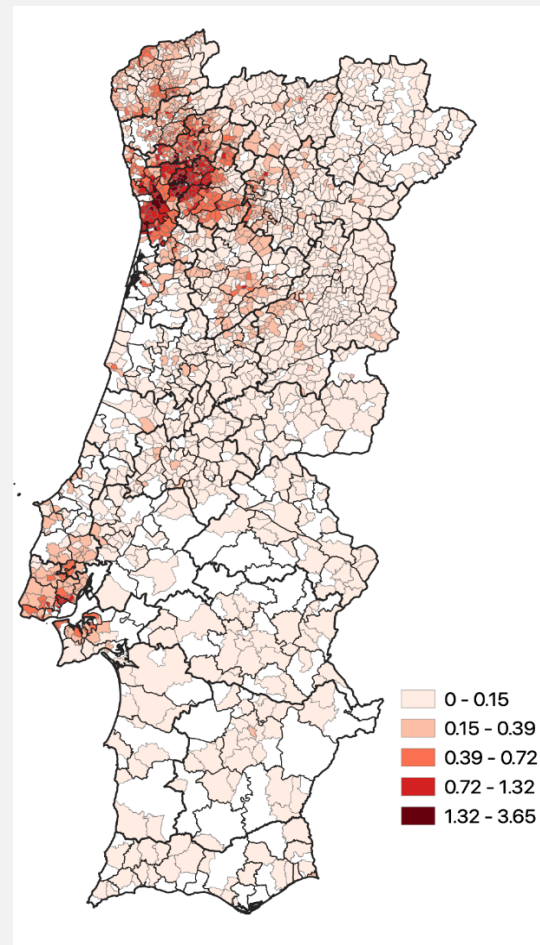


Figura 6- Número de fogos, normalizado pela área da freguesia (nº/ha).

Dados e variáveis

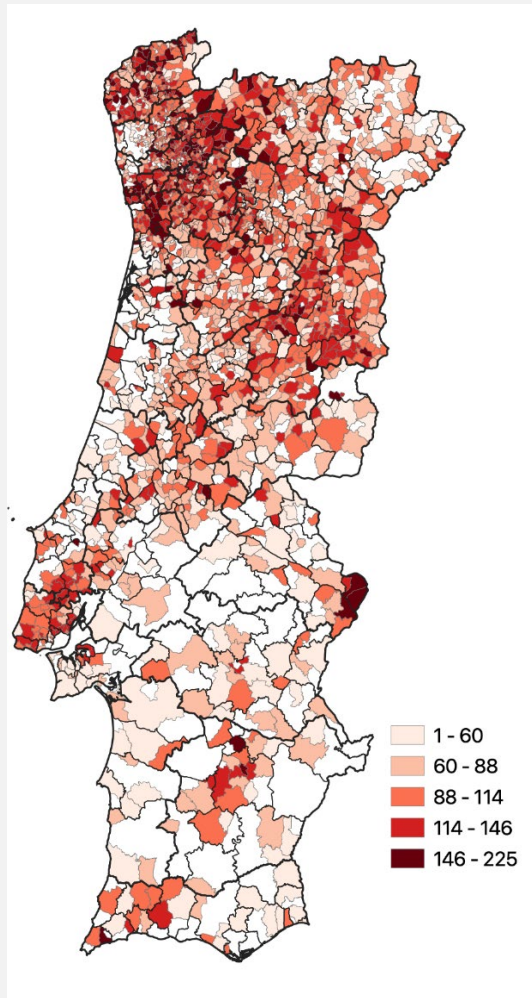


Figura 8- Duração da época de fogo (dias)

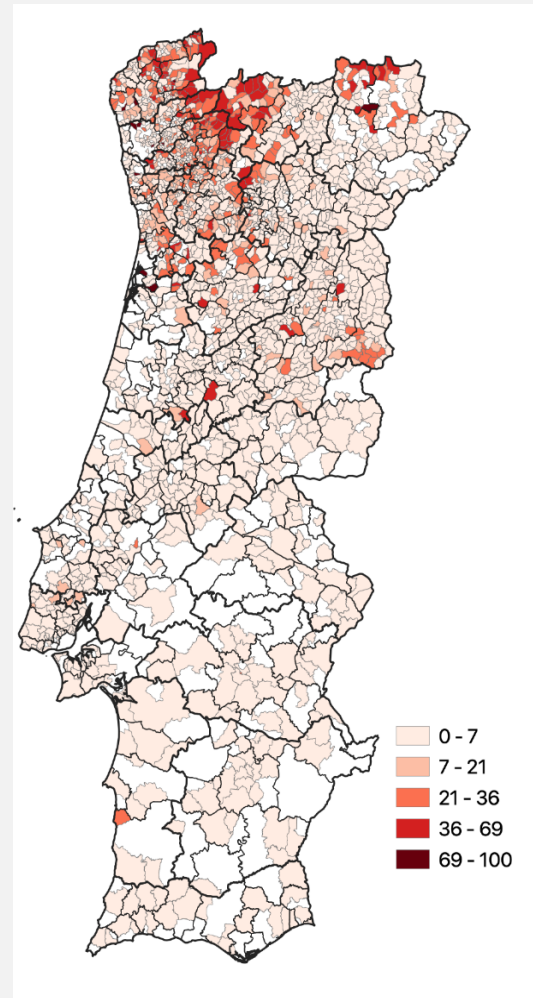


Figura 9- Percentagem do número de dias com fogo que ocorrem no “Inverno” (1 nov. – 30 abr.).

Dados e variáveis

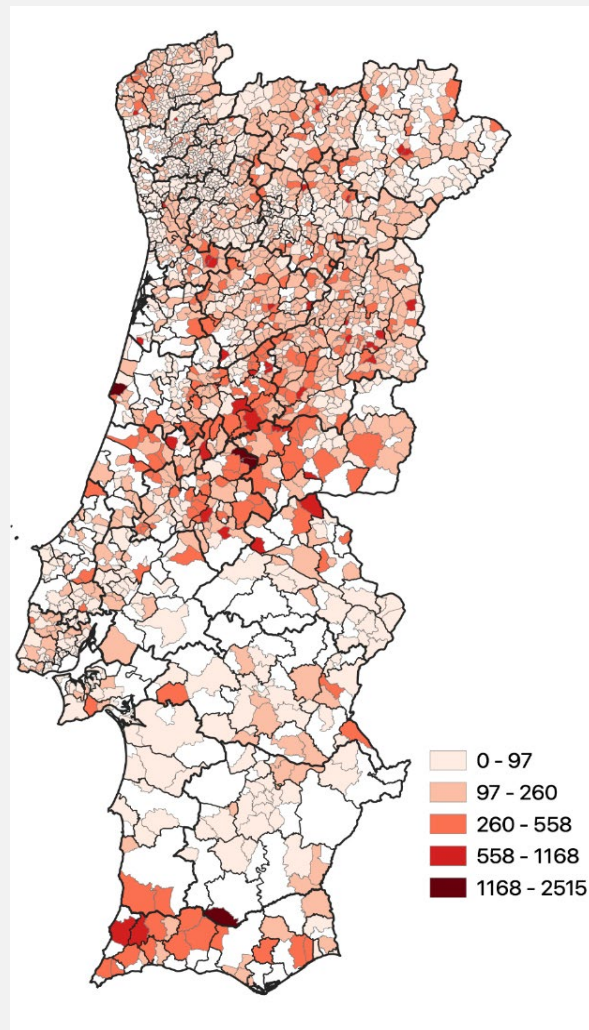
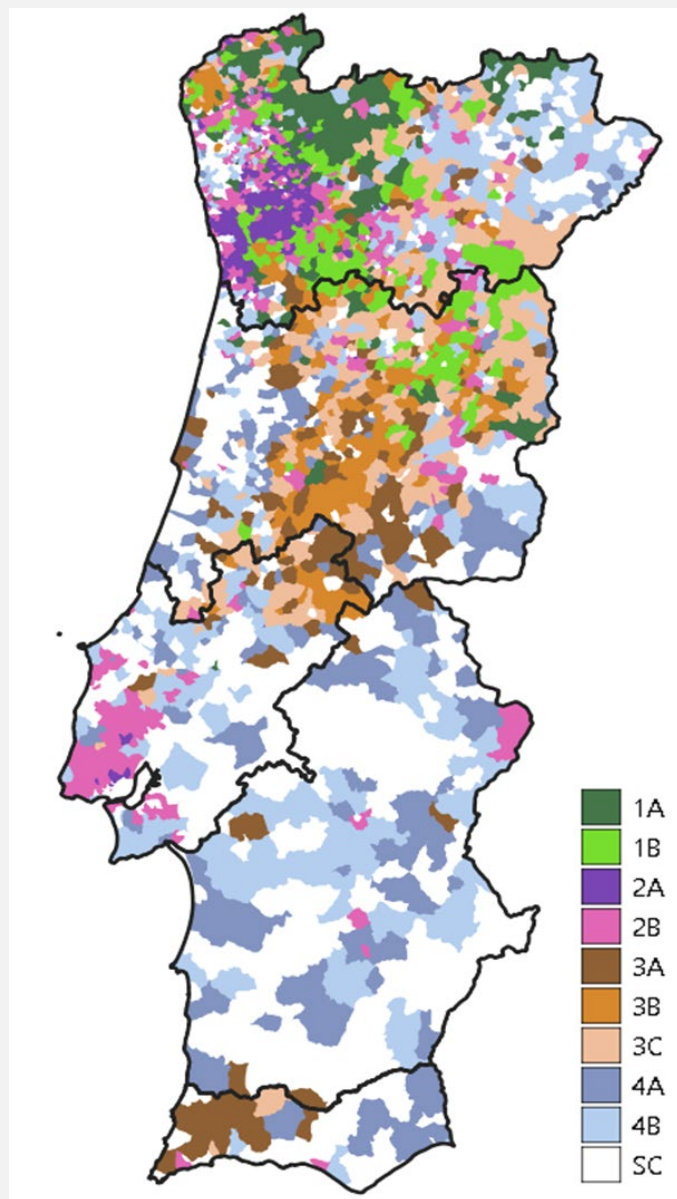


Figura 7- Potência radiativa (intensidade) do fogo (MW).

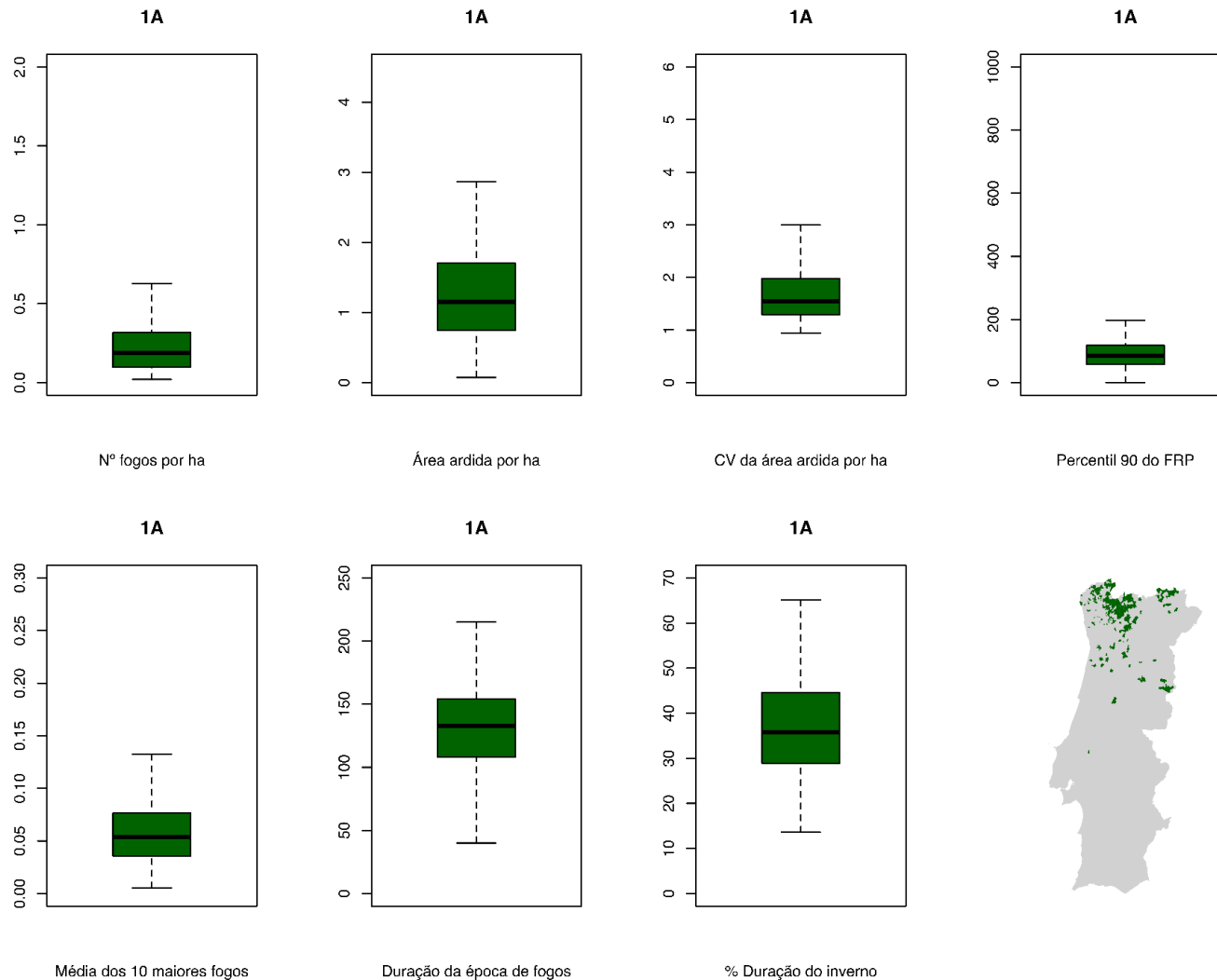
Classificação dos regimes de fogo

- Análise em componentes principais (extrai a informação essencial dos dados, reduzindo o nº de variáveis).
- Análise de aglomerados: agrupa as freguesias de acordo com as suas semelhanças de valores das diversas variáveis.
- Obtém-se a classificação em **sentido estrito**, com 9 regimes.

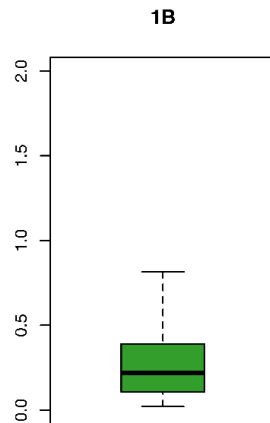
Classificação dos regimes de fogo



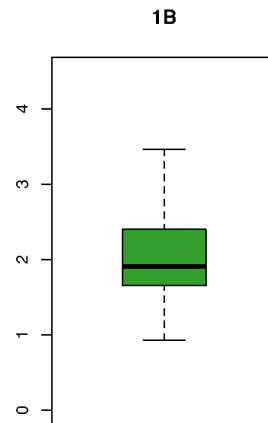
Classificação dos regimes de fogo



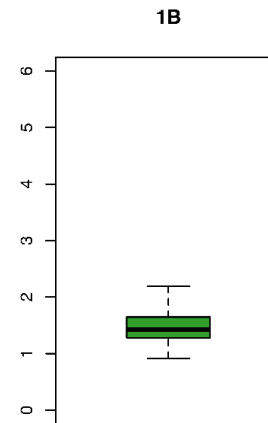
Classificação dos regimes de fogo



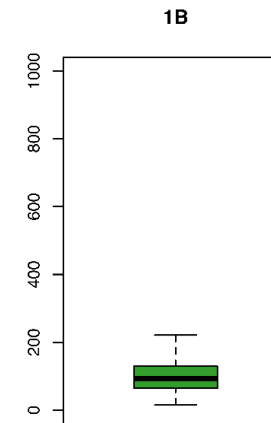
N° fogos por ha



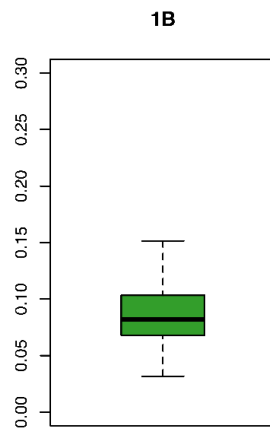
Área ardida por ha



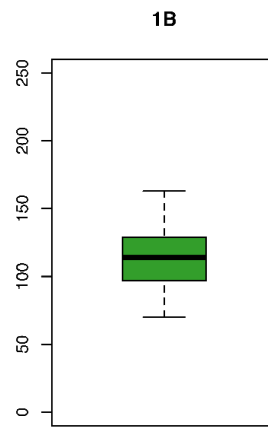
CV da área ardida por ha



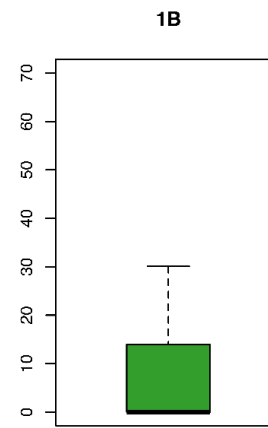
Percentil 90 do FRP



Média dos 10 maiores fogos



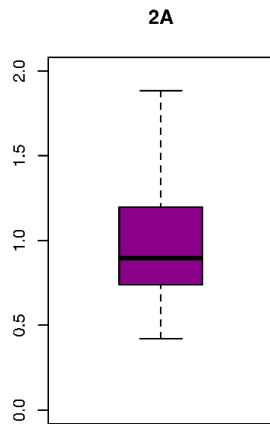
Duração da época de fogos



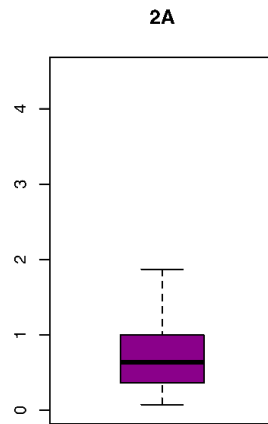
% Duração do inverno



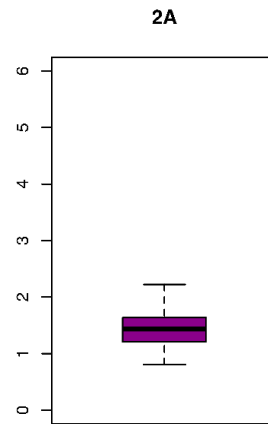
Classificação dos regimes de fogo



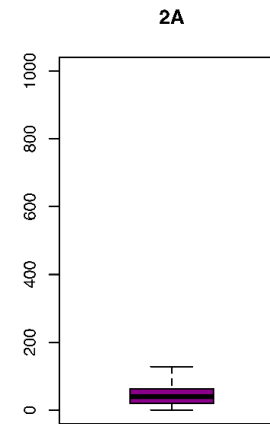
N° fogos por ha



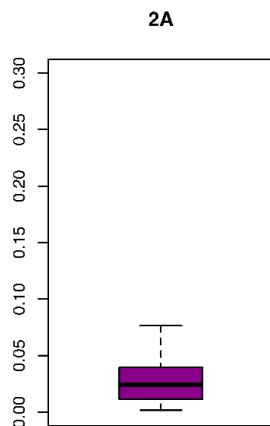
Área ardida por ha



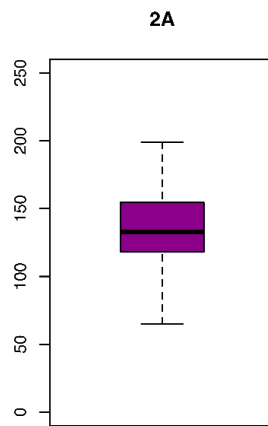
CV da área ardida por ha



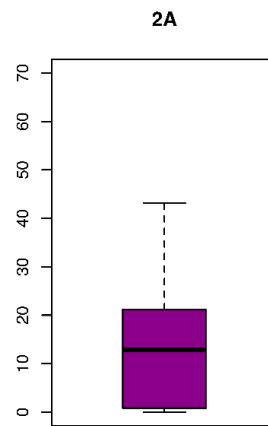
Percentil 90 do FRP



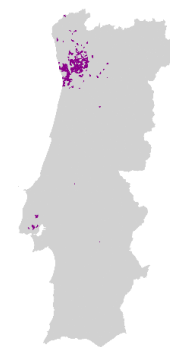
Média dos 10 maiores fogos



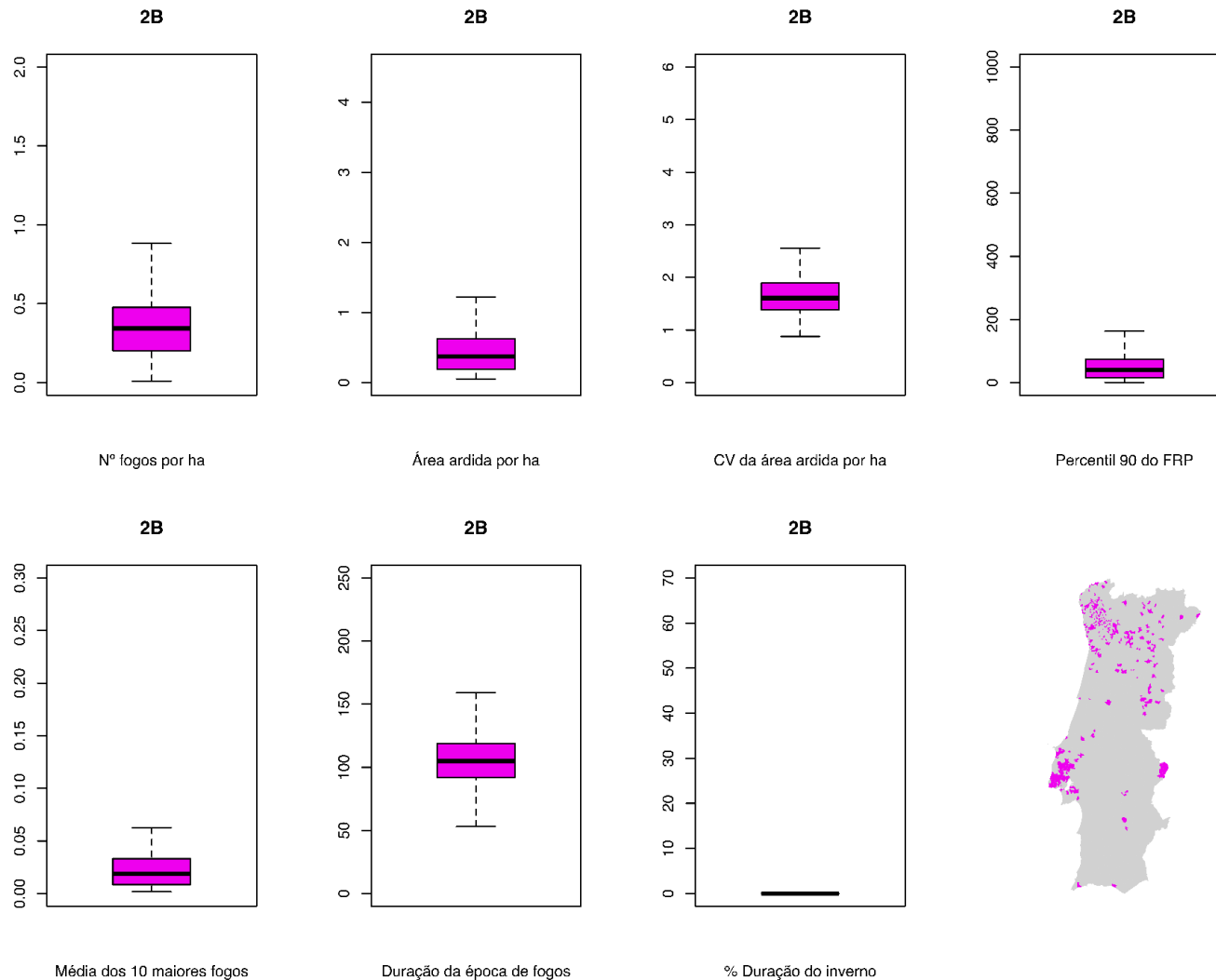
Duração da época de fogos



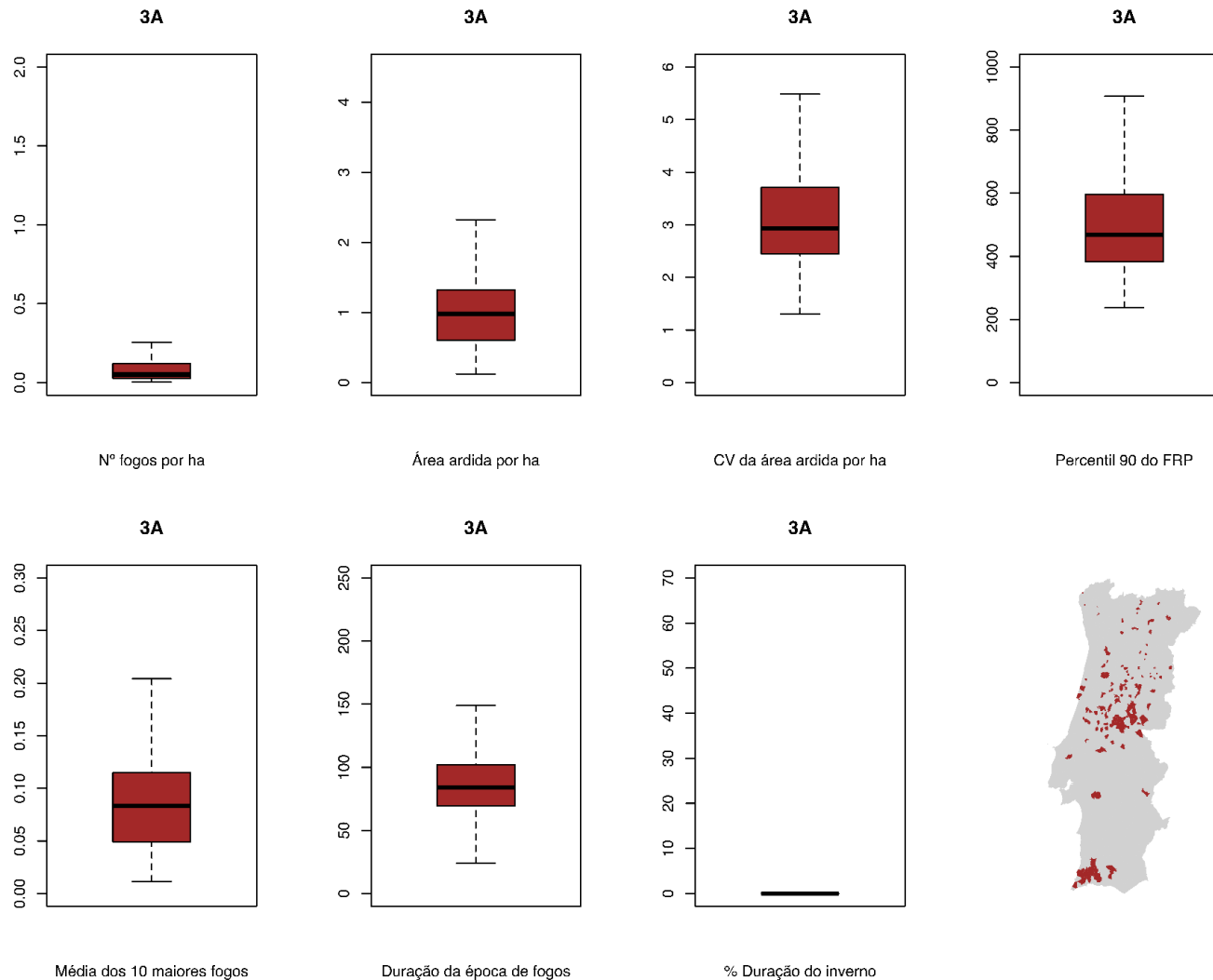
% Duração do inverno



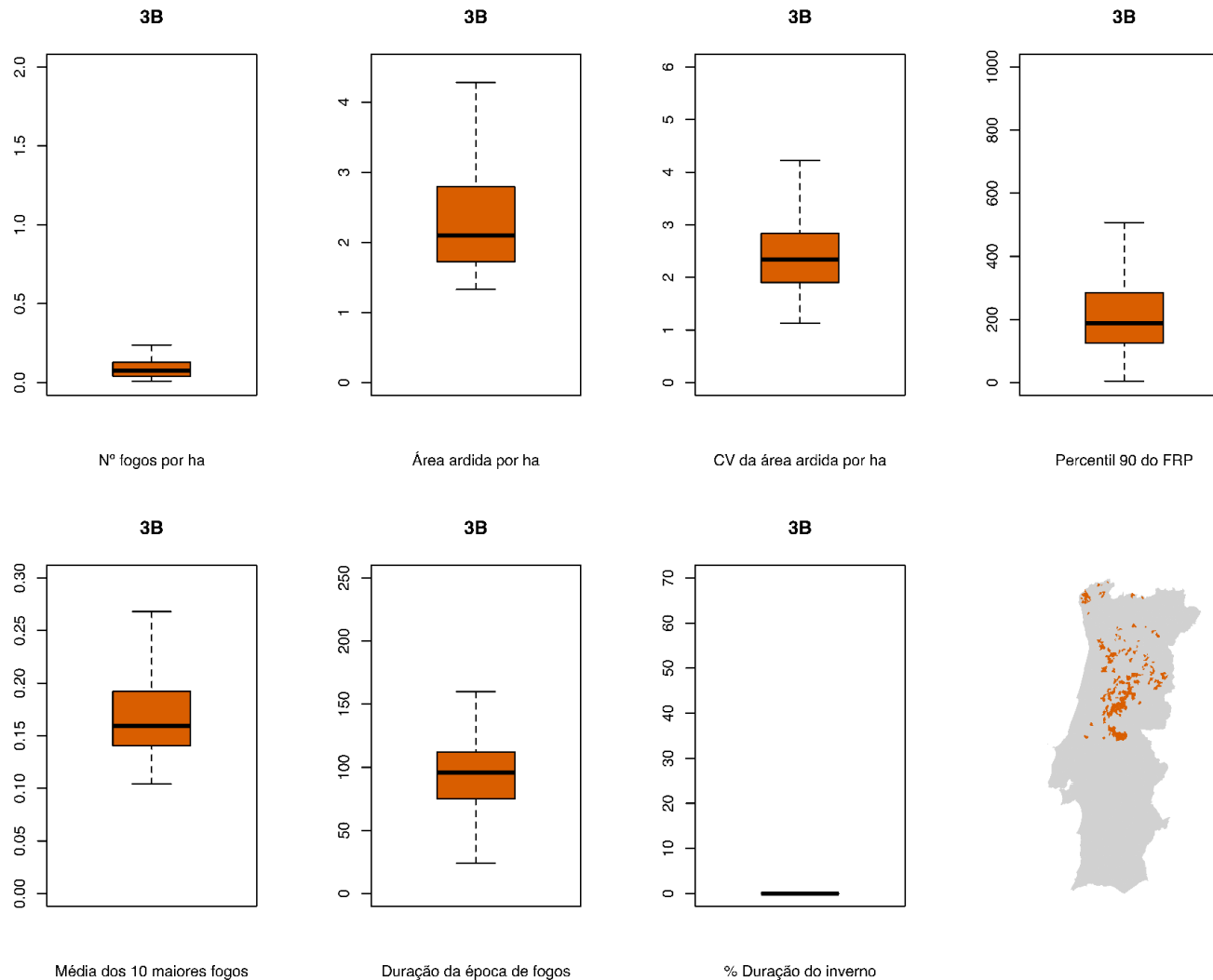
Classificação dos regimes de fogo



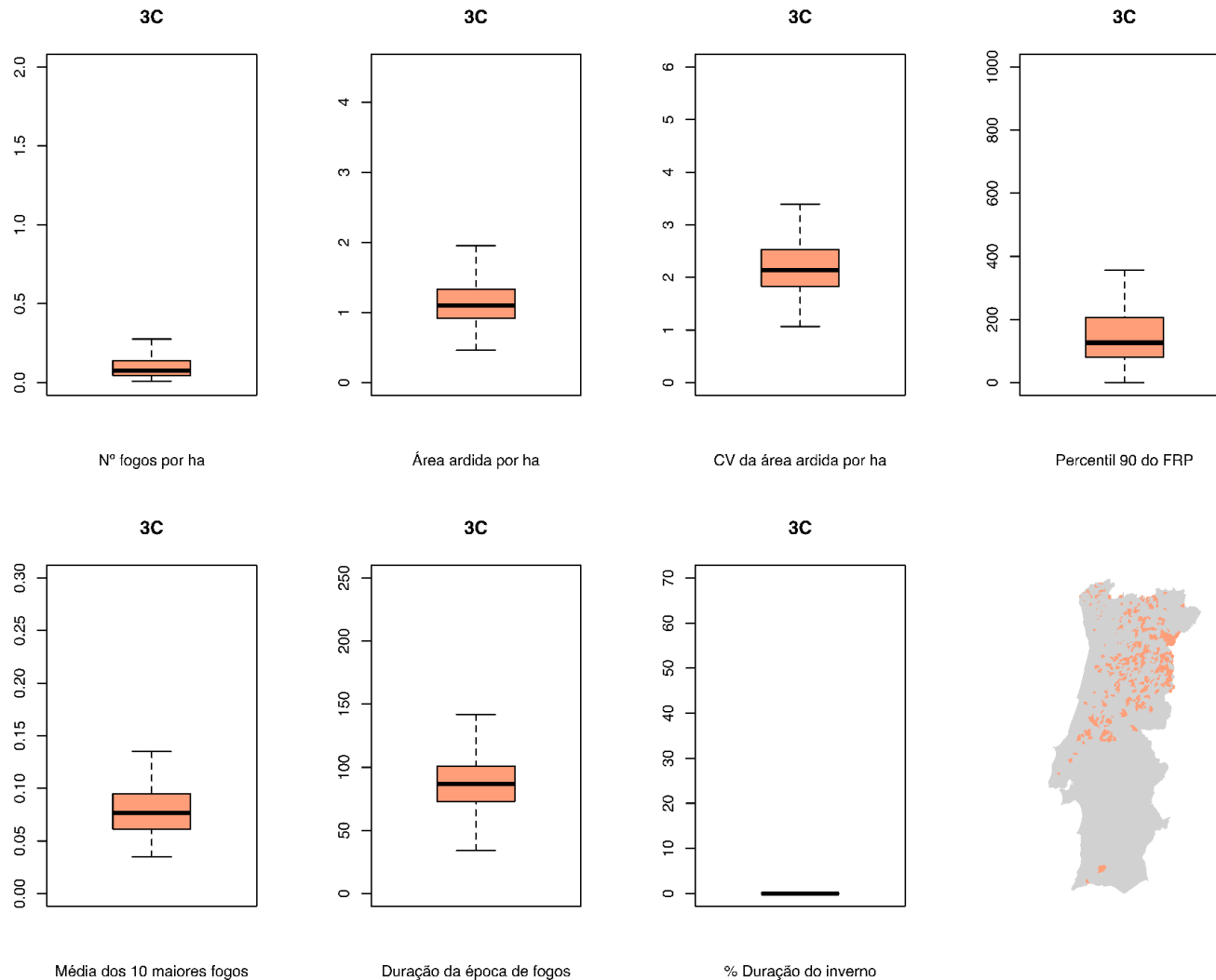
Classificação dos regimes de fogo



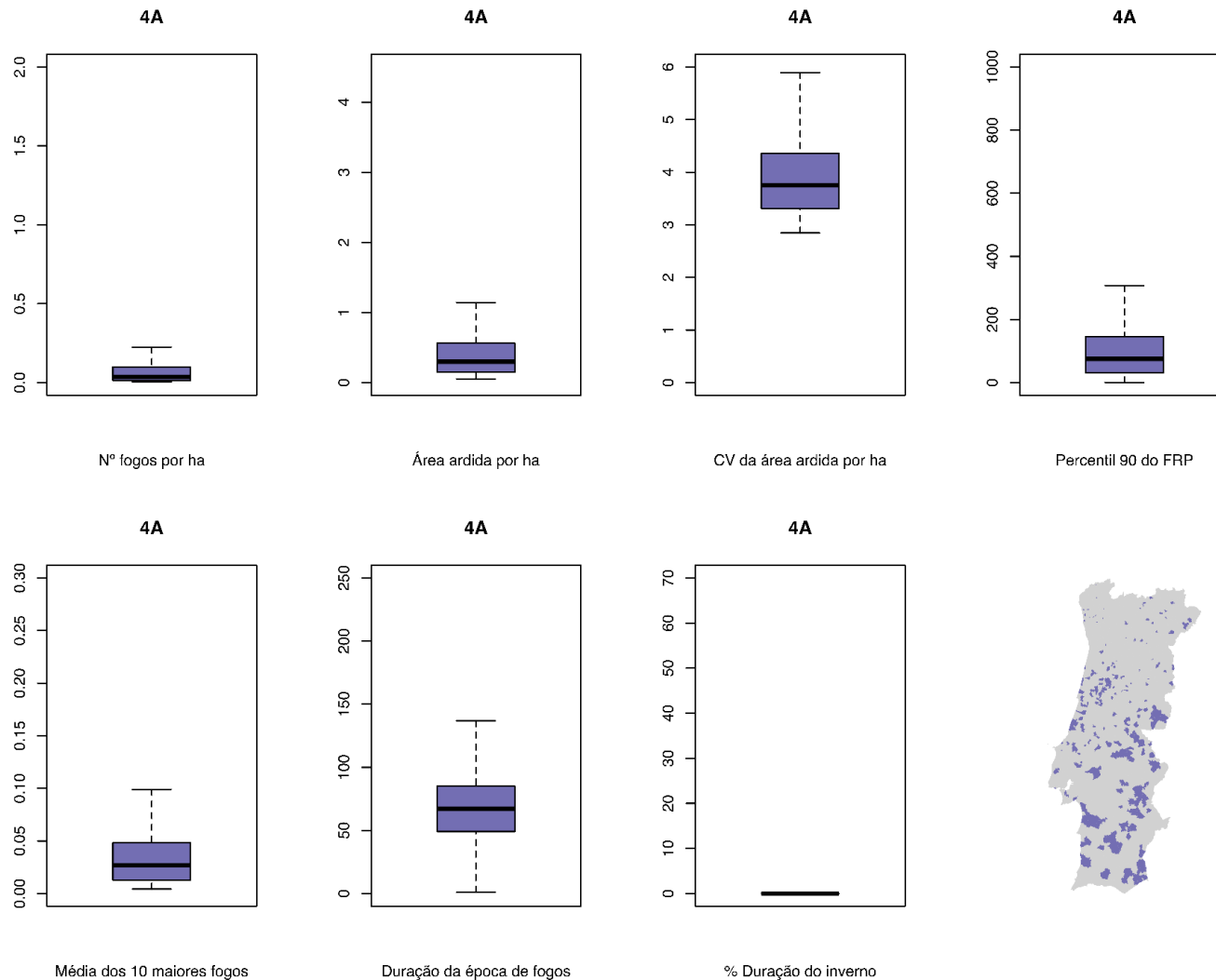
Classificação dos regimes de fogo



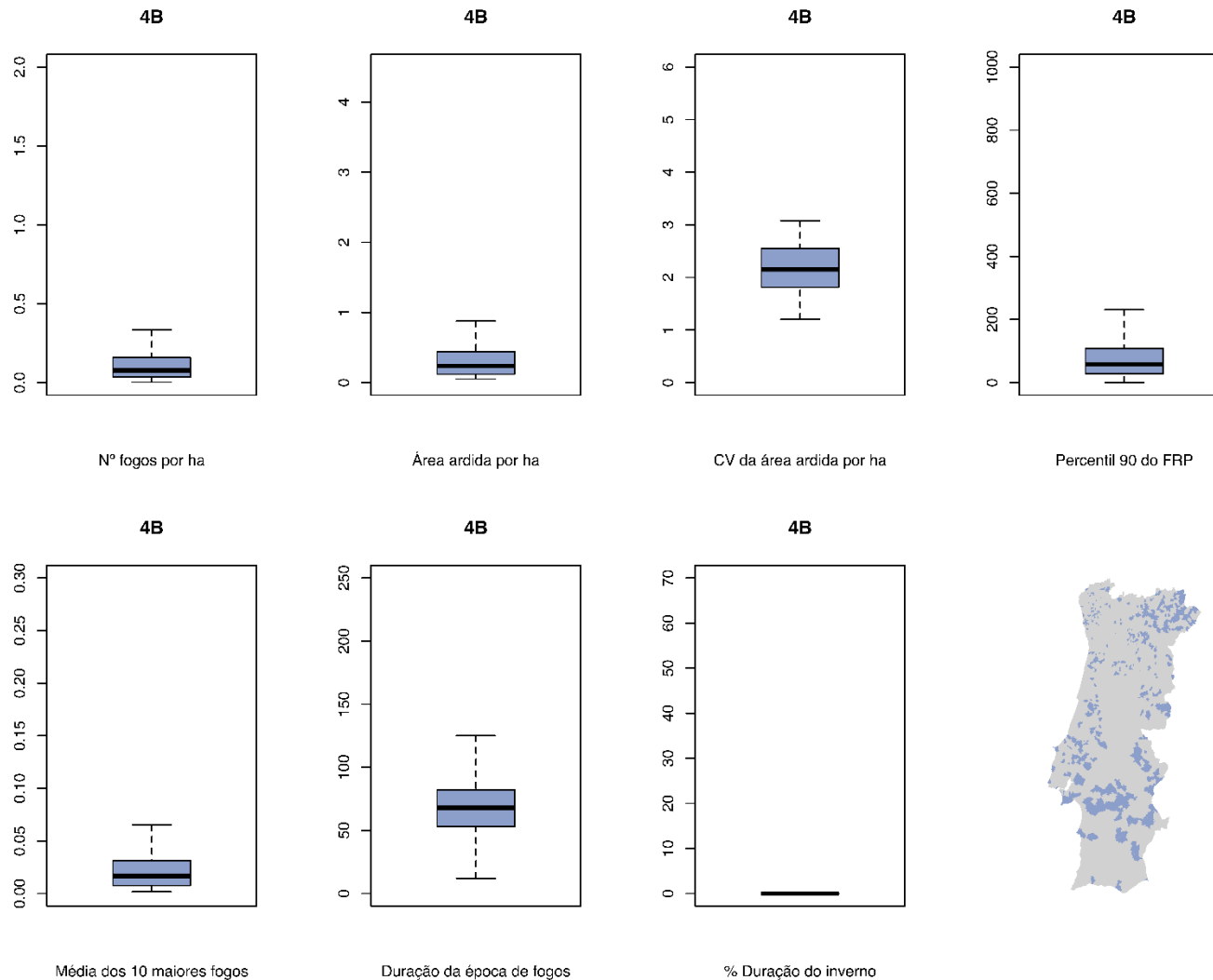
Classificação dos regimes de fogo



Classificação dos regimes de fogo



Classificação dos regimes de fogo



Classificação dos regimes de fogo

1A: Época longa, com grande % de dias de fogo no Inverno.
Ex.: Serras do Gerês, Barroso, Cabreira, Montesinho e Alvão.

1B: Área ardida extensa, queimada regularmente.
Ex.: Serras de Montemuro, Marão e Marofa, cabeceira do vale do Mondego.

2A: Muitos fogos, com ocorrência regular e época longa.
Ex.: Área Metropolitana do Porto, Tâmega e Sousa.

2B: Ausência de grandes incêndios, pouca área queimada, com ocorrência regular e baixa intensidade.
Ex.: Área Metropolitana de Lisboa, Oeste e disperso por todo o país.

Classificação dos regimes de fogo

3A: Incêndios muito intensos e esporádicos.

Ex.: Barlavento Algarvio e Pinhal Interior.

3B: Mega-incêndios e área queimada extensa.

Ex.: Pinhal Interior, Serras da Freita, Arada e Arga.

3C: Alguns grandes incêndios, mas poucos fogos.

Ex.: Distrito da Guarda, SE do distrito de Bragança e disperso pelo Centro interior e Norte interior.

4A: Fogo muito esporádico e época curta.

Ex.: Alentejo, Beira Baixa e Sotavento Algarvio.

4B: Época curta e muito pouca área queimada, com ausência de grandes incêndios.

Ex.: Alentejo, Nordeste Transmontano e planície costeira.

Classificação dos regimes de fogo

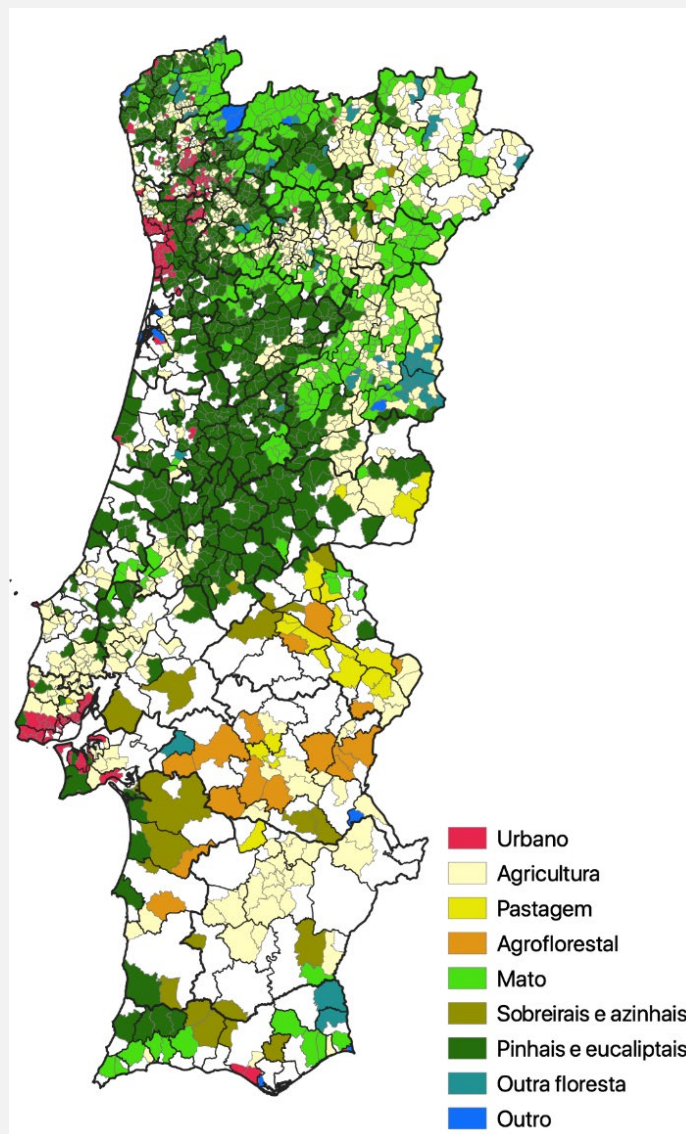


Figura 10- Ocupação predominante do solo.

Classificação dos regimes de fogo

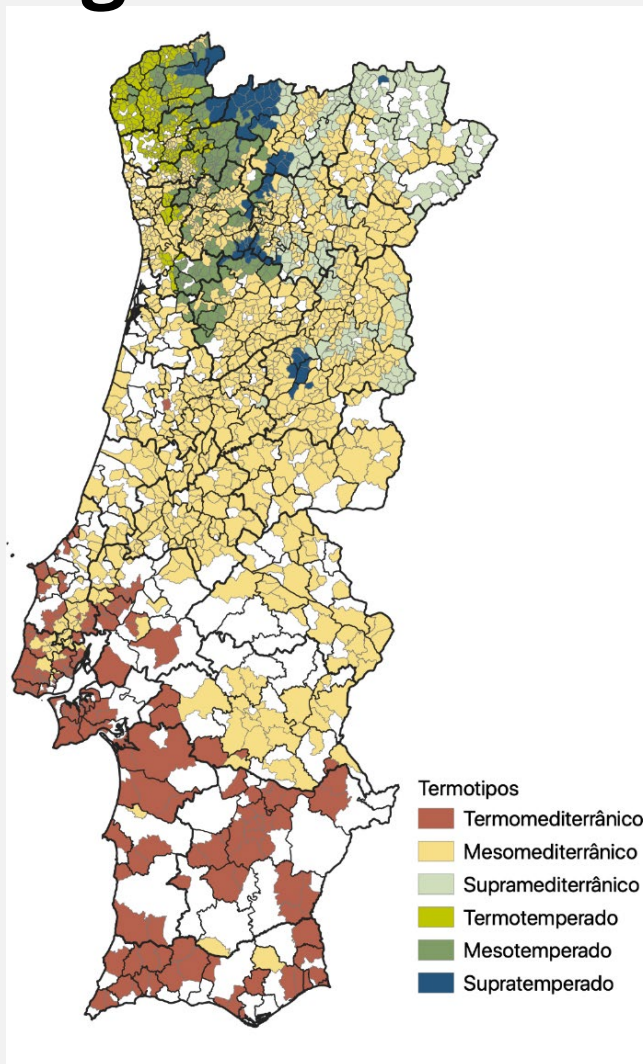


Figura 11- Tipos de termoclima.

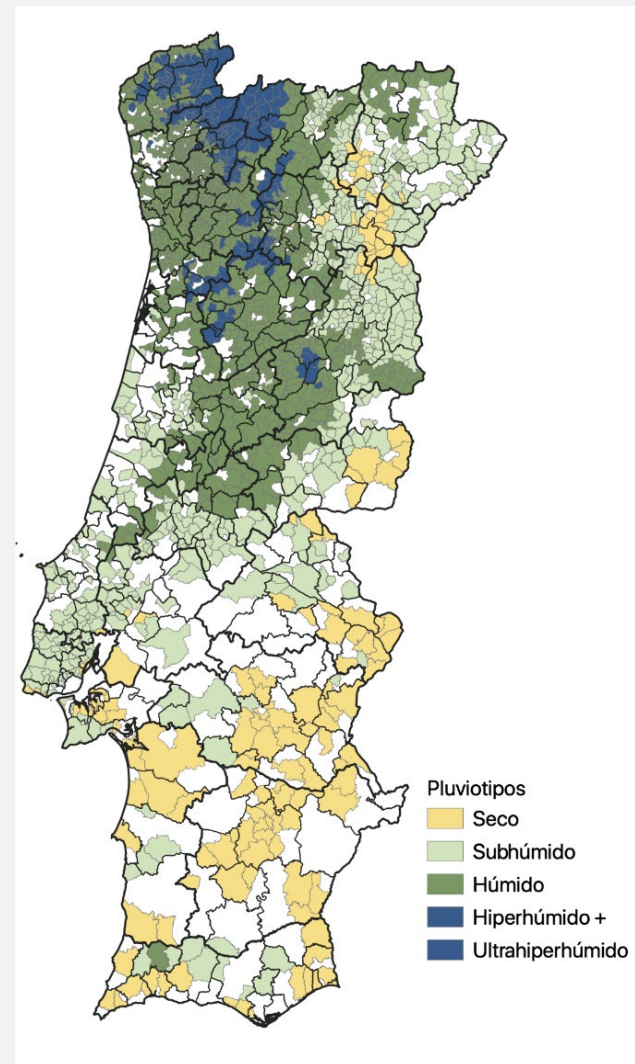


Figura 12- Tipos de pluvioclima.

Classificação dos regimes de fogo

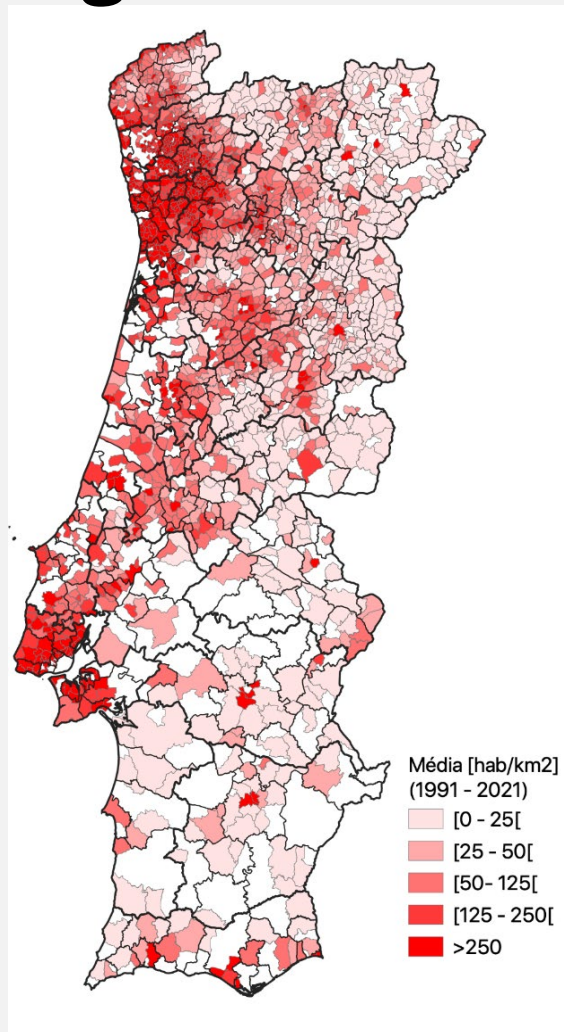


Figura 13- Densidade populacional média.

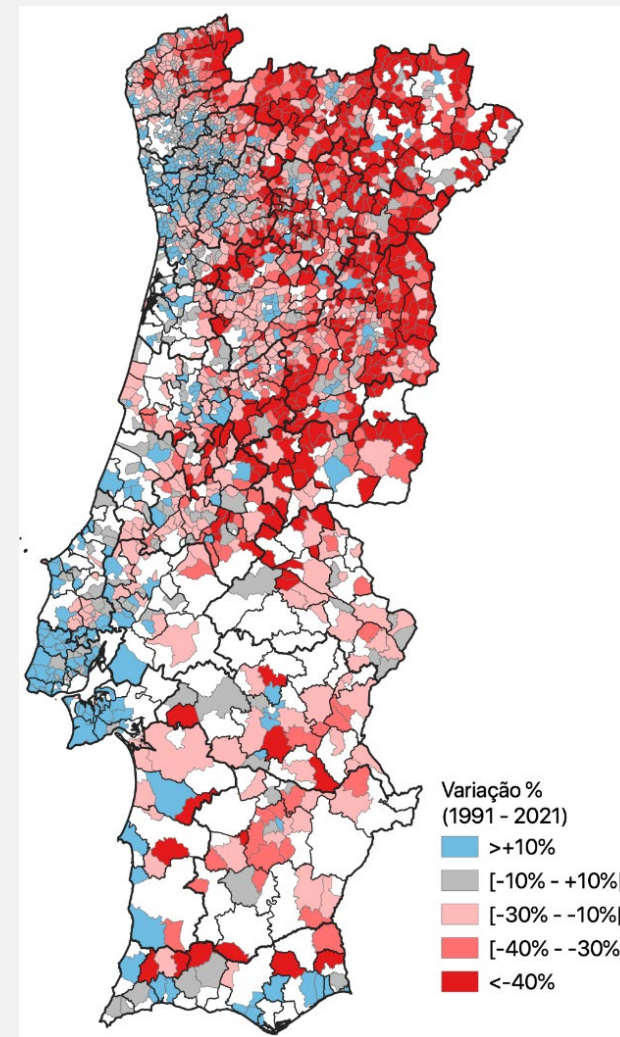


Figura 14- Variação percentual da densidade populacional entre os censos de 1991 e de 2021, com referência ao censo de 1991.

Classificação dos regimes de fogo

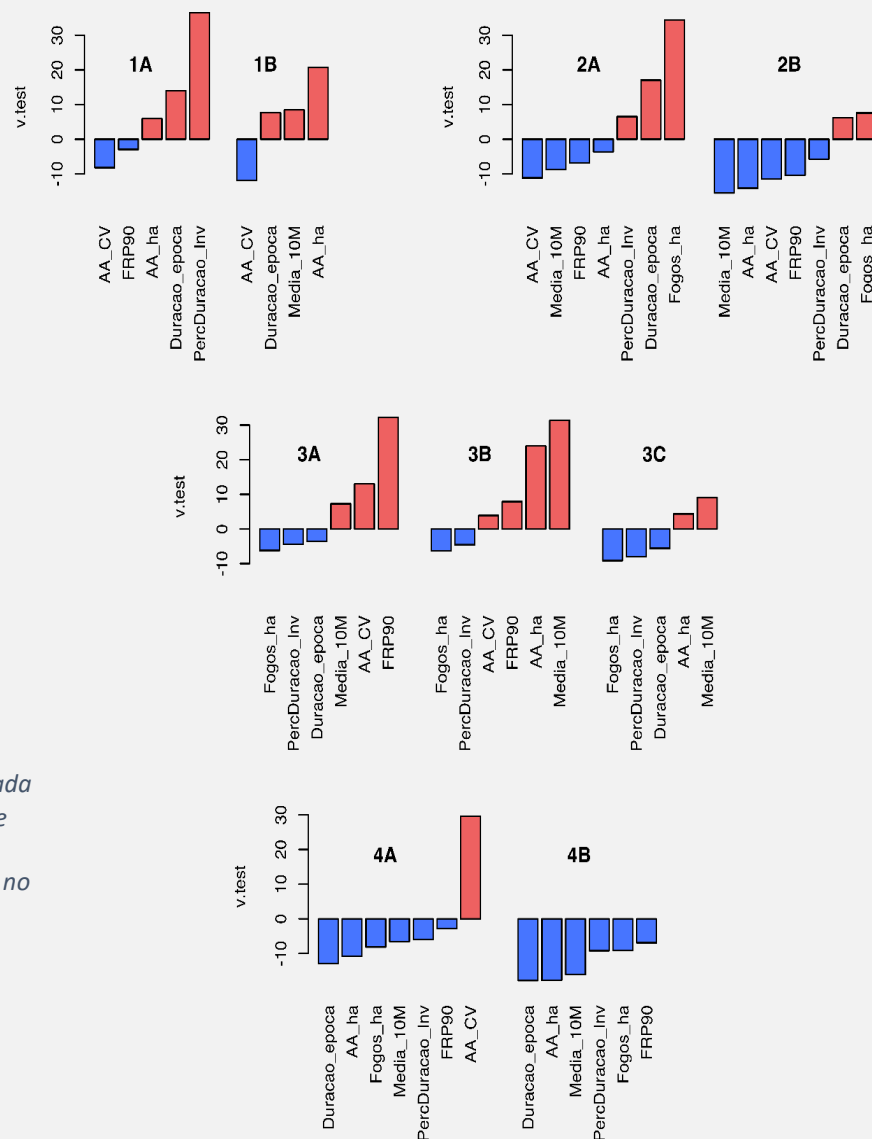


Figura 16- Testes-v das variáveis do fogo, para cada regime. O tamanho das barras mede a magnitude da associação de cada variável a cada regime, positiva no caso das barras vermelhas e negativa no caso das barras azuis

Classificação dos regimes de fogo

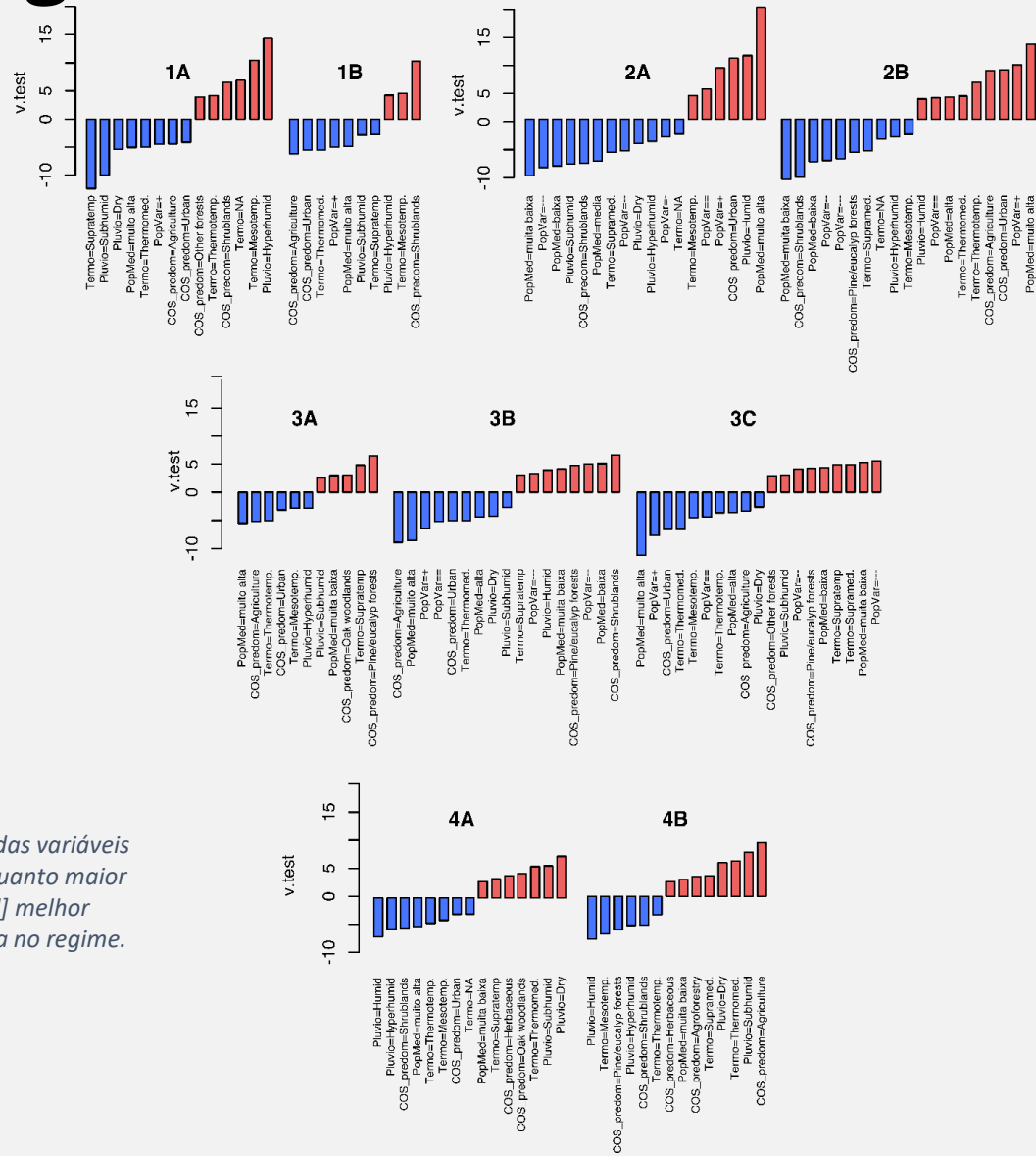


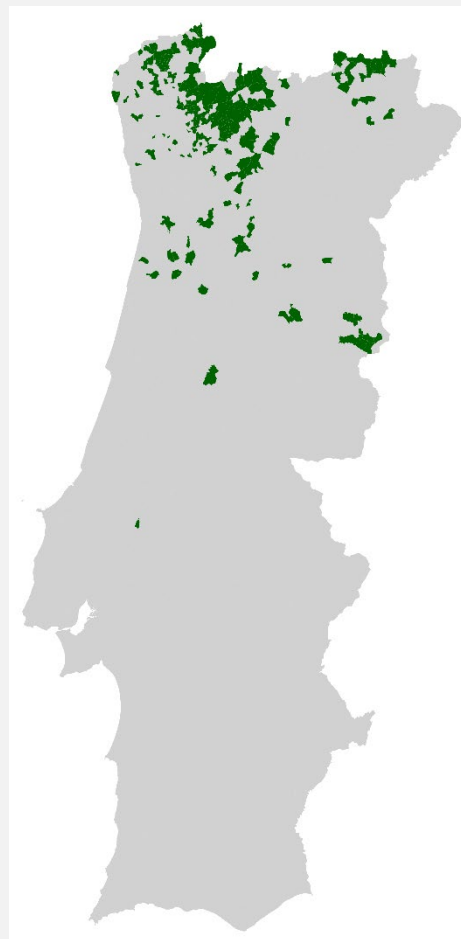
Figura 17- Testes-v das categorias das variáveis antecedentes, para cada regime. Quanto maior o tamanho da barra vermelha [azul] melhor [pior] a categoria está representada no regime.

Classificação dos regimes de fogo

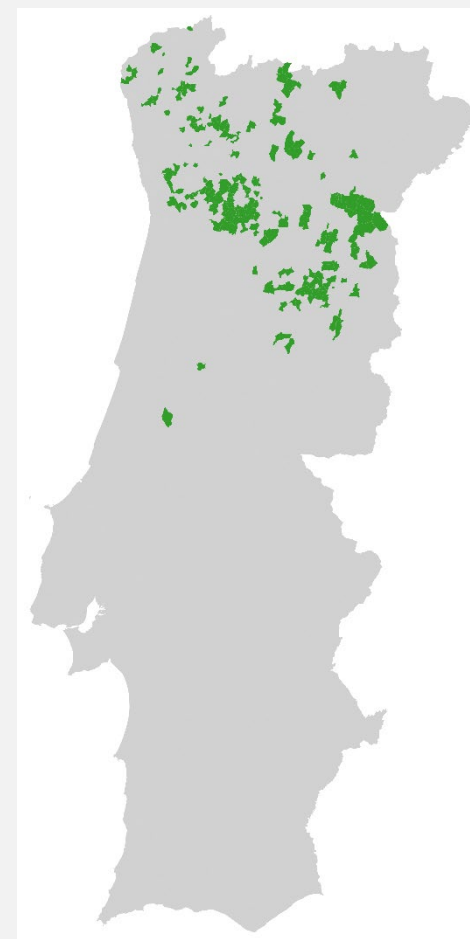
Queimadas de Pastorícia

1A: Época longa, com grande % de dias de fogo no Inverno; Em Matos e Outra Floresta, sob clima Hiperhúmido e Mesotemperado. Queimadas para renovo de pastagens.

1B: Área ardida extensa, queimada regularmente; Em Matos, sob clima Mesotemperado, Hiperhúmido. Queimadas para renovo de pastagens; Fogueiras.



Regime 1A



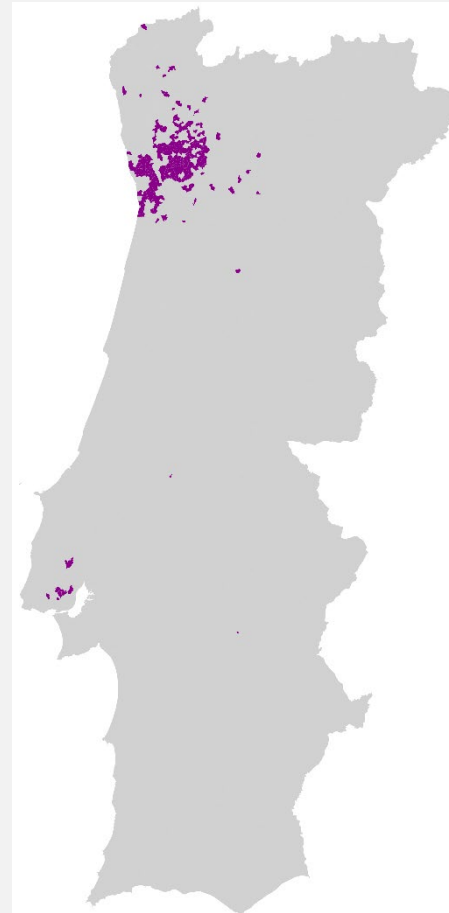
Regime 1B

Classificação dos regimes de fogo

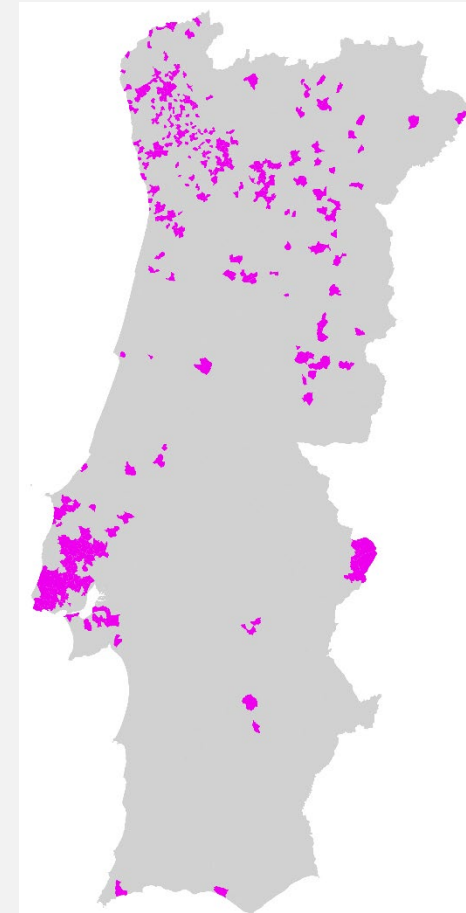
Pequenos fogos periurbanos

2A: Muitos fogos, com ocorrência regular e época longa; Em Áreas Urbanas com densidade populacional muito alta e população crescente ou estável, sob clima Húmido. Reacendimentos; Fogueiras.

2B: Ausência de grandes incêndios, pouca área queimada, de ocorrência regular e baixa intensidade; Em áreas Urbanas e Agrícolas com muito alta densidade populacional, em crescimento demográfico e sob clima Termotemperado. Reacendimentos.



Regime 2A



Regime 2B

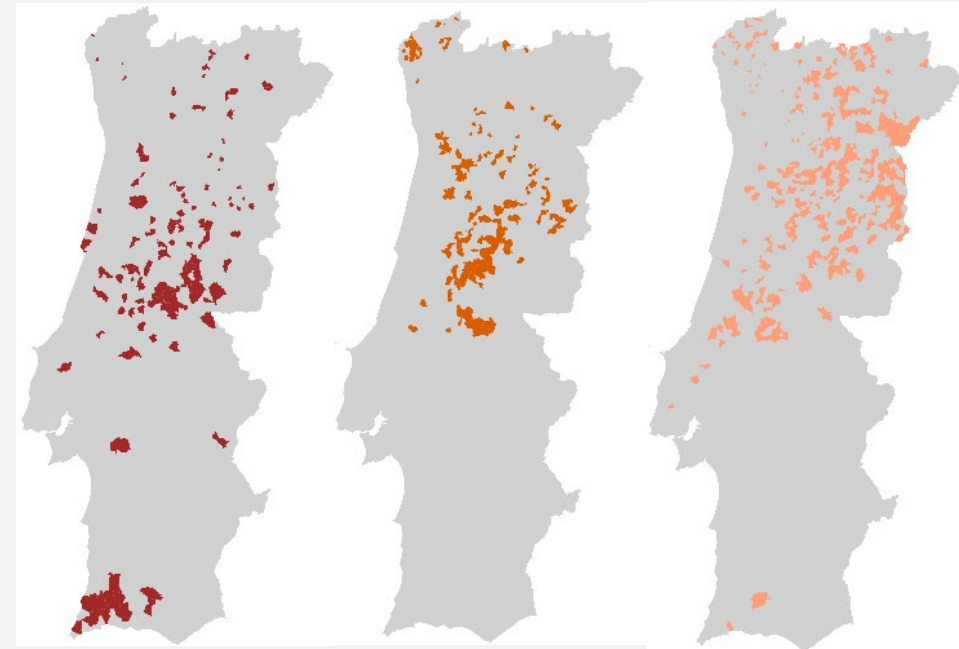
Classificação dos regimes de fogo

Incêndios florestais

3A: Incêndios muito intensos e esporádicos; Em Pinhais e Eucaliptais, sob clima Supratemperado. Imputáveis - outras situações; Borralheiras; Linhas elétricas.

3B: Área queimada extensa e mega-incêndios; Em Matos, Pinhais e Eucaliptais de regiões com baixa densidade populacional e em perda demográfica. Vandalismo.

3C: Alguns grandes incêndios, poucos fogos; muito baixa densidade populacional e forte perda demográfica; Em Pinhais e Eucaliptais, sob climas Supramediterrânico e Supratemperado. Vandalismo; Queimadas para renovo de pastagens.



Regime 3A

Regime 3B

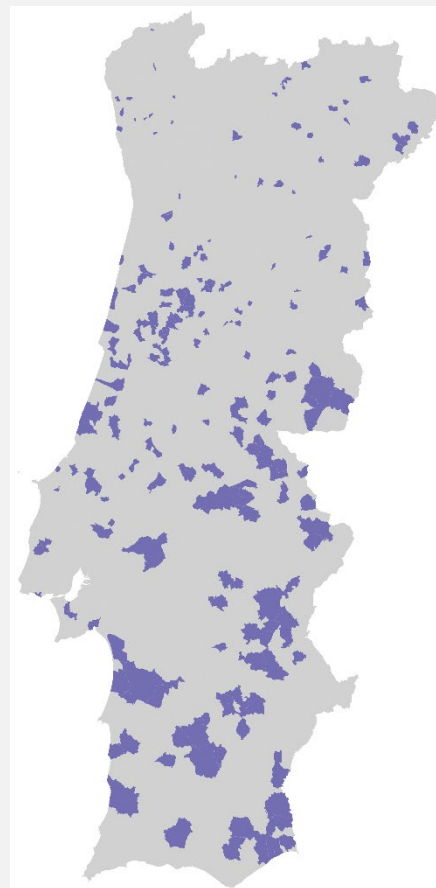
Regime 3C

Classificação dos regimes de fogo

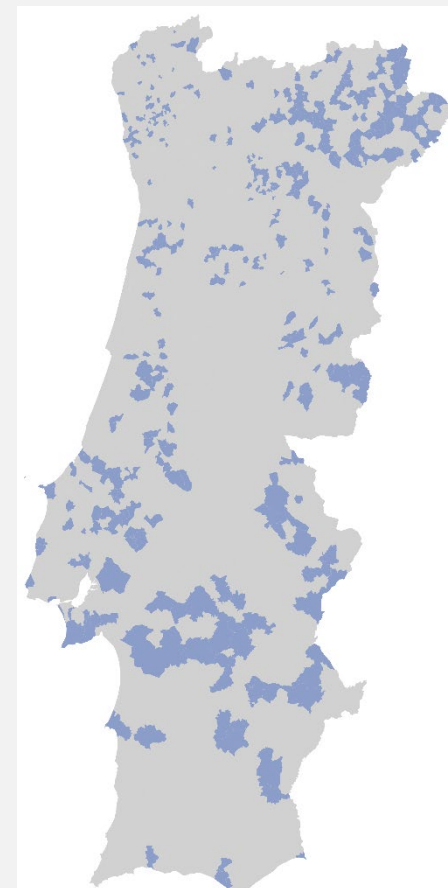
Queimadas agrícolas

4A: Queima muito esporádica e época curta; Em Sobreirais e Azinhais e Pastagens, sob climas Seco e Sub-húmido, ambos Termomediterrânicos. Linhas elétricas; Borralheiras; Limpeza de solo agrícola; Imputáveis.

4B: Época curta e muito pouca área queimada, com ausência de grandes incêndios; Em Agricultura, sob climas Sub-Húmido e Seco, ambos Termomediterrânicos. Limpeza de solo agrícola; Imputáveis – outras situações; Linhas elétricas; Borralheiras; Circulação motorizada.

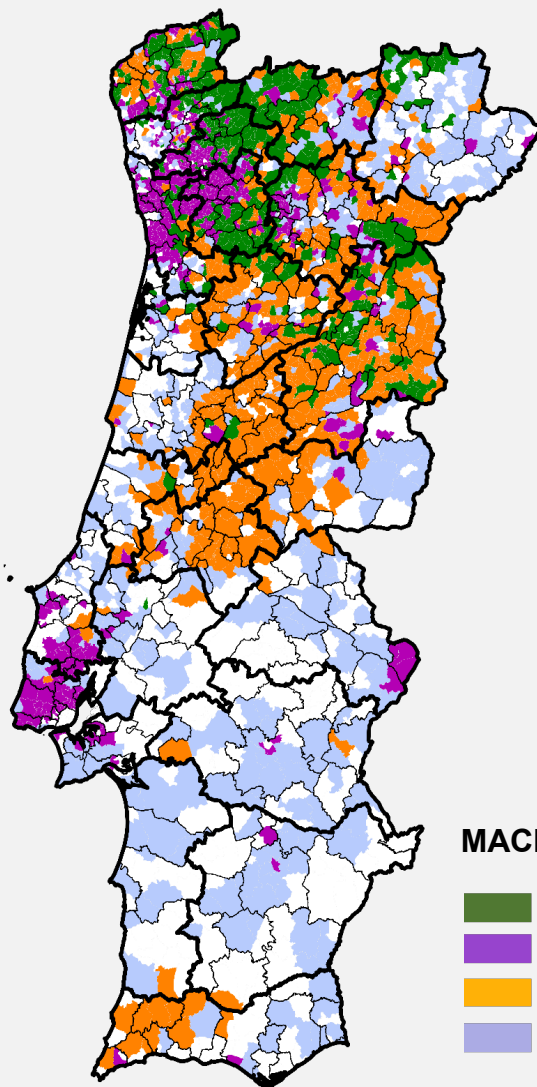


Regime 4A



Regime 4B

Classificação dos regimes de fogo



MACRO-REGIMES DE FOGO

- Queimadas de pastorícia
- Pequenos fogos periurbanos
- Incêndios florestais
- Queimadas agrícolas

Observações

Macro-regime **Queimadas de Pastorícia**

- O macro-regime onde faz mais sentido “gerir o regime de fogo, não os fogos.”
- É desejável: manter ou aumentar a área queimada, com queima mais frequente, em pequenos fogos, de baixa/média intensidade, fora do Verão. Gerir o onde, o quando e o como do fogo.
- Há, pelo menos, 1.000.000 de ha em Portugal (12% da área do País) a precisar deste tipo de gestão.
- A causa de fogo mais distintiva continua a ser as queimadas para renovo de pastagem.
- É um regime de fogo “pré-industrial”.

Observações

Macro-regime **Pequenos fogos periurbanos**

- Muita gente, muitas ignições, paisagem muito diversa e fragmentada, muito urbanizada → muitos fogos, pouco intensos, pouca área queimada, época longa.
- O risco resulta mais do elevado valor exposto (pessoas e edifícios) do que do perigo gerado pelo combustível. Há poucas condições para grandes incêndios, mas os pequenos podem causar perdas e danos substanciais.
- Prioridade à gestão de combustível na envolvente das povoações, aglomerados populacionais e casario disperso → rede secundária de faixas de gestão de combustível.
- Causa mais distintiva: reacendimentos.
- É um regime de fogo de interface urbano-rural, ou de área metropolitana.

Observações

Macro-regime **Incêndios florestais**

- Fogo relativamente esporádico (intervalos de ± 15 -25 anos), mas incêndios grandes e intensos.
- Grandes extensões contínuas com elevadas cargas de combustível, quase ininterruptas → transformação da paisagem e rede primária de faixas de gestão de combustível.
- Modelos de silvicultura específicos, menos vulneráveis ao fogo, na envolvente da rede primária.
- Causas distintivas previsivelmente menos relacionadas com o uso do fogo: acidentais → linhas elétricas e maliciosas → vandalismo.
- As alterações da ocupação / uso da terra e da demografia ao longo do último século geraram um regime de fogo insustentável, perigoso. As alterações climáticas agravam o problema.
- É um regime de fogo “industrial”.

Observações

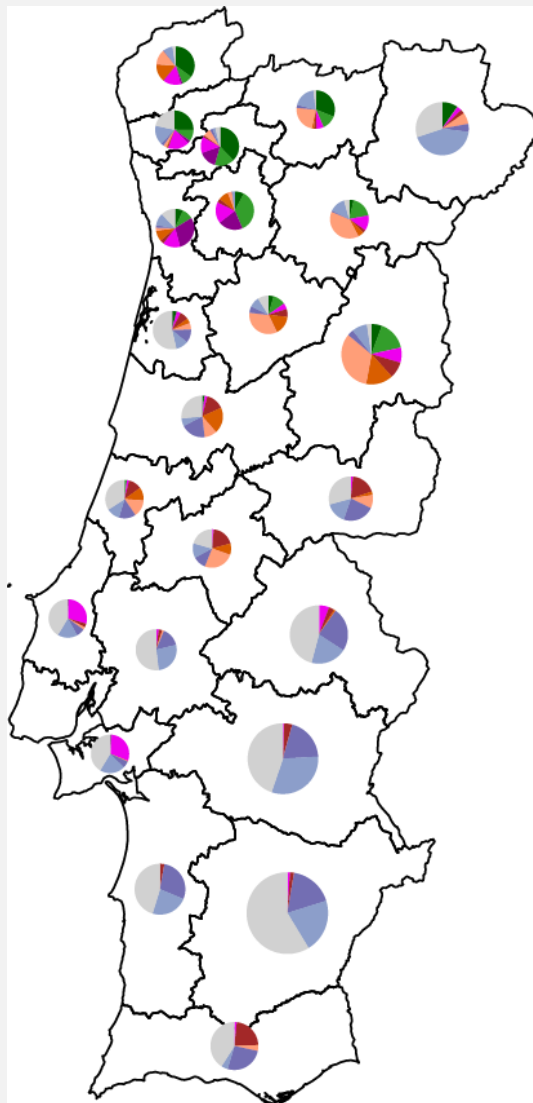
Macro-regime queimadas agrícolas

- O macro-regime onde a incidência do fogo é menor e, de modo geral, menos problemática.
- Não está imune à possibilidade de ocorrência esporádica de incêndios problemáticos, sobretudo se se intensificar o despovoamento e o abandono dos campos.
- Há precedentes, como em 2003, em Nisa e no Gavião.
- Também alguns incêndios importantes em searas (ex. Castro Verde).
- Causas mais distintivas: limpeza de terrenos agrícolas
- Seria útil desenvolver calendários regionalizados das atividades agrícolas que envolvem o uso do fogo (p.ex., na minha terra, Anadia, é importante a queima dos resíduos da poda das vinhas, no Outono).

OBRIGADO

**INSTITUTO SUPERIOR
DE
AGRONOMIA**

Classificação dos regimes de fogo



Distribuição proporcional dos regimes por NUT3

Causas do fogo

Nº de freguesias em cada regime onde a causa respetiva foi a mais comum.

Os **testes-v** identificam as **causas mais distintivas**, em cada regime. Podem não ser as mais comuns.

P.ex., o vandalismo, ao ser a causa mais comum em todo o País, não ajuda a diferenciar entre regimes, domina em quase todos.

As queimadas para renovo de pastagem estão bastante concentradas nos regimes 1A e 1B, relativamente à sua abundância nos outros regimes. Por isso são as mais distintivas desses regimes, embora as mais comuns sejam o vandalismo.

CAUSAS	REGIMES									total
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	
Fogueiras - Outras	0	10	26	8	1	5	1	2	0	53
Fumar - Em circulação motorizada	0	0	0	5	1	0	2	4	7	19
Imputáveis - Outras situações	0	0	3	16	19	10	15	20	35	118
Imputáveis - Vandalismo	60	69	20	85	42	69	137	51	89	622
Incendiarismo	0	0	1	2	0	0	0	1	2	6
Naturais - Raio	2	0	0	0	1	2	3	0	1	9
Queima de amontoados - Borralheiras	2	0	2	15	13	7	18	24	27	108
Queimadas extensivas - Limpeza do solo florestal	14	11	11	25	2	9	16	7	13	108
Queimadas extensivas - Limpeza de caminhos, acessos e instalações	2	1	1	2	1	0	5	0	4	16
Queimadas extensivas - Limpeza do solo agrícola	10	1	7	24	4	1	2	23	35	107
Queimadas extensivas - Renovação de pastagens	50	57	1	20	8	25	67	8	47	283
Reacendimento - Fonte de calor do incêndio anterior	52	44	97	114	17	27	47	13	48	459
Transportes e comunicações - Linhas eléctricas	0	0	0	1	7	0	1	19	15	43

FICHA TÉCNICA

Título

Cartografia de Regimes de Fogo à Escala da Freguesia (1980-2017)

Projeto ForestWISE nº

P32100231

Cliente

AGIF, I.P. – Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, no âmbito da aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento CEXC/09CE-SGPCM/2020

Direção de Projeto

Paulo Fernandes (ForestWISE)

Arlindo dos Santos (AGIF)

Gestão de Projeto

Rui Pinto (ForestWISE)

Equipa Técnica (Autoria)

José Miguel Cardoso Pereira (DEF/ISA)

Pedro Cristiano Silva (DEF/ISA)

Inês Melo (DEF/ISA)

Duarte Oom (DEF/ISA)

Giuseppe Baldassarre (DEF/ISA)

Mário Gonzalez Pereira (CITAB/UTAD)

Citação recomendada

Pereira J. M. C., Silva P. C., Melo I., Oom D., Baldassarre G. e Pereira M. G. (2022). Cartografia de Regimes de Fogo à Escala da Freguesia (1980-2017). ForestWISE (Coord.) - Projetos AGIF 2021 (P32100231), Vila Real, 38 pp.