



III Seminário da Rede Incêndios-Solo

Solos afetados por incêndios: efeitos
degradativos e soluções para a sua
reabilitação

28 e 29 de Novembro de 2024
Departamento de Geografia
Universidade do Minho, Guimarães

A quantificação de matéria orgânica em solos ardidos de floresta de *Eucalyptus globulus*

José Manuel Rocha^{1,2}
António Vieira¹
António Bento-Gonçalves¹
Xavier Ubeda²

¹ CECS, Universidade do Minho
² GRAM, Universitat de Barcelona
E-mail: jmanuelfrocha@sapo.pt



Matéria orgânica

As principais razões para a matéria orgânica por si só, são:

- (i) aumenta a rotação de nutrientes, devido à influência apenas na fertilidade,
- (ii) principal alimento para os organismos,
- (iii) estabilizador da estrutura do solo e mitigador da erosão,
- (iv) melhora a capacidade de retenção de água,
- (v) favorece a porosidade e do arejamento do solo, ajudando o crescimento das plantas
- (vi) responsável pela agregação de materiais

(Schnitzer e Khan 1975; Brady e Weil 2010; Chapman 2017; Botelho da Costa 2018).

Nas zonas climáticas mediterrânicas com déficit hídrico, nas diferentes estações do ano, a produção e acumulação de MO é lenta, diminuindo a estabilidade edáfica dos ecossistemas, causando uma perda de erosão do solo, e contribuindo para a perda ou desenvolvimento e cobertura vegetal (Cerqueira 2001; Osman 2012).

Matéria orgânica

A matéria mineral, como o silte e a argila, é revestida por uma membrana de matéria orgânica decomposta, devolvendo a esta matéria mineral a capacidade de interação química, em que partículas de argila silicatada e óxidos de ferro e alumínio se tornam novamente partículas minerais estáveis em meio aquoso (Brady e Weil 2010; Botelho da Costa 2018).

De acordo com Neary et al. (1999) os efeitos do fogo no ecossistema são complexos, pode existir diminuição da biomassa e impactos nas características físicas, químicas e microbiológicas.

Estes efeitos resultam de fatores como a severidade, o tipo de solo e as condições climáticas (as alterações climáticas têm contribuído para o aumento dos incêndios florestais, tanto em área como em número) (Fernandez, 2015, referindo Birot, 2009; Pereira et al., 2010).

Os incêndios, especialmente a sua intensidade, promovem uma diminuição da matéria orgânica ou a sua volatilização, o que afeta a estabilidade e a estrutura do solo e provoca alterações nas comunidades microbiológicas do solo (Mataix-Solera et al., 2011).



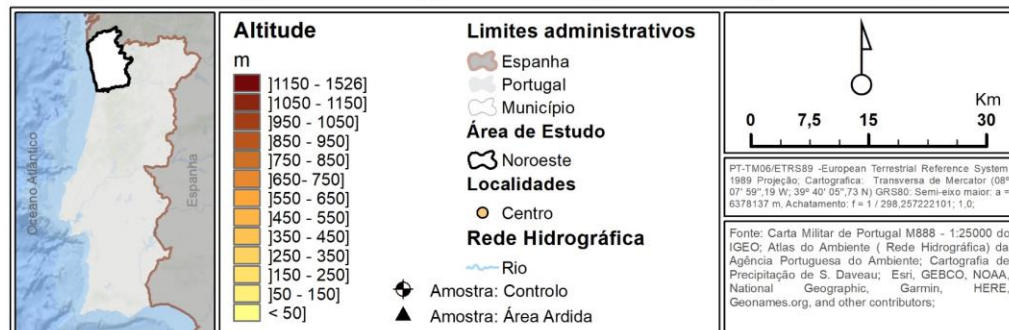
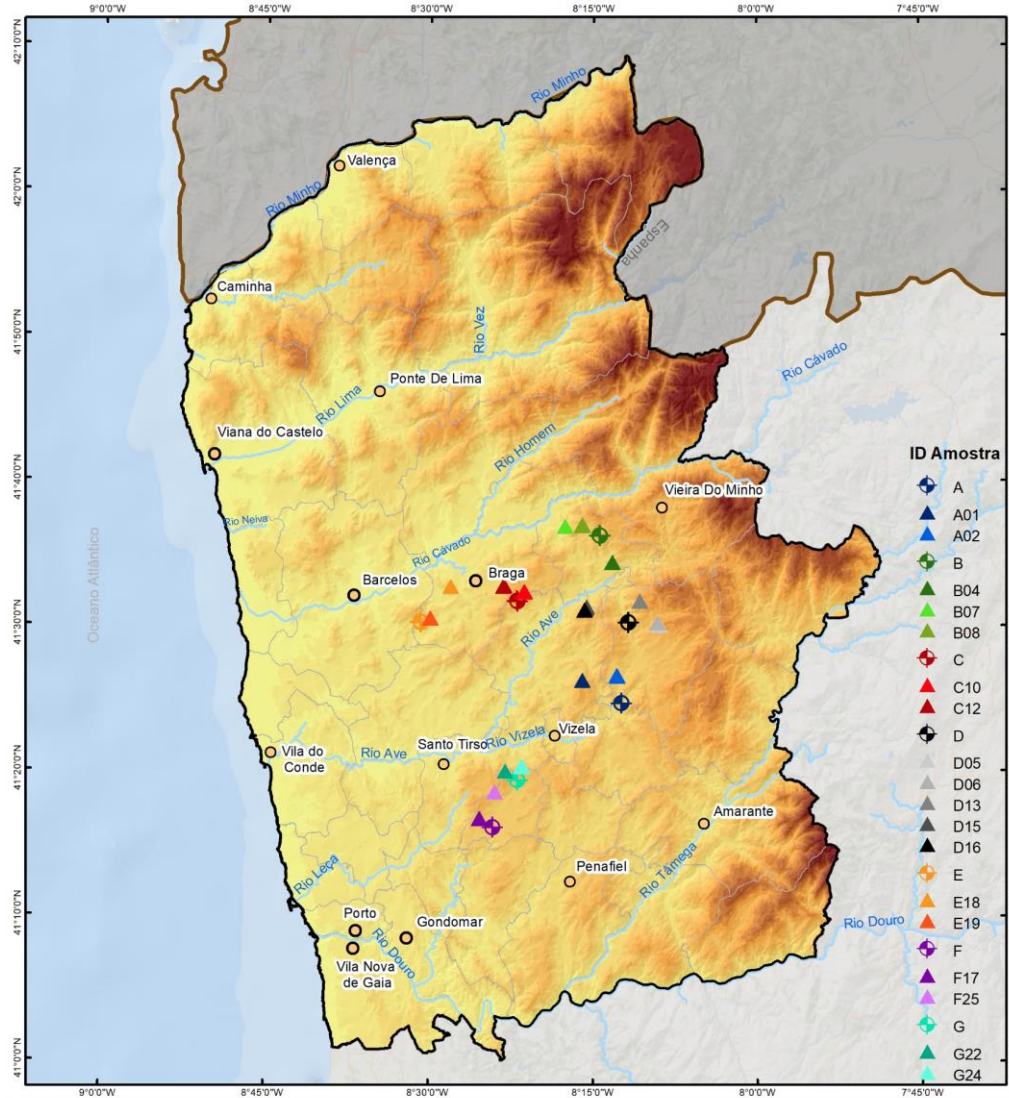
O objetivo deste trabalho foi quantificar as diferenças na restituição da matéria orgânica em diferentes áreas ardidas de eucalipto.

O Noroeste

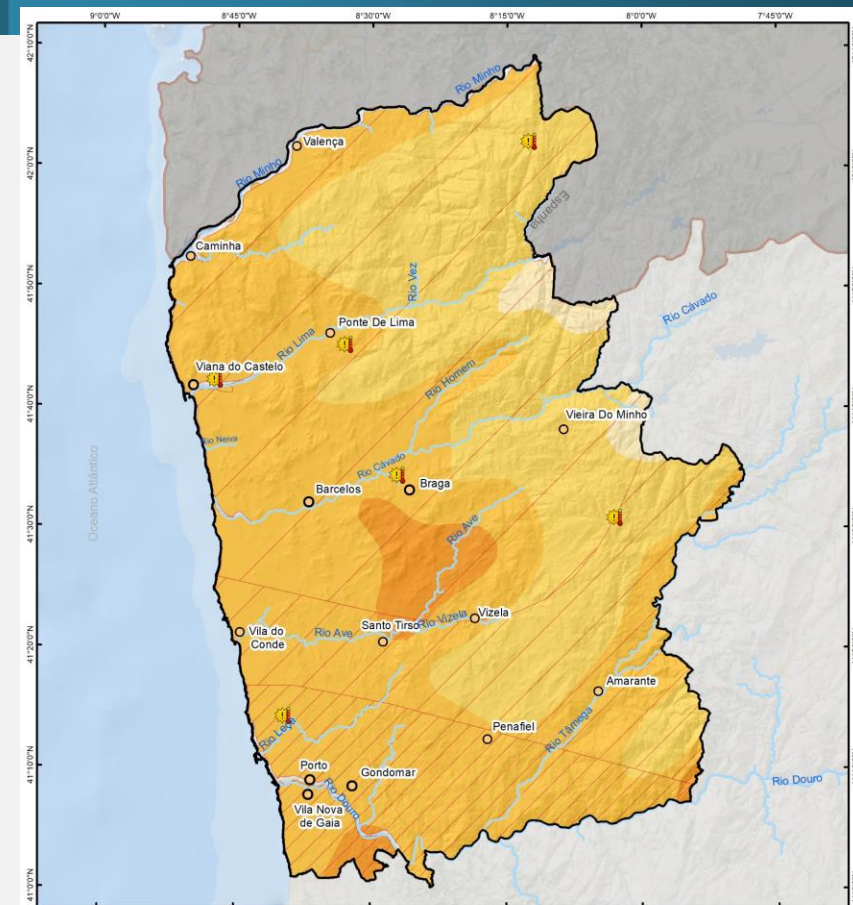
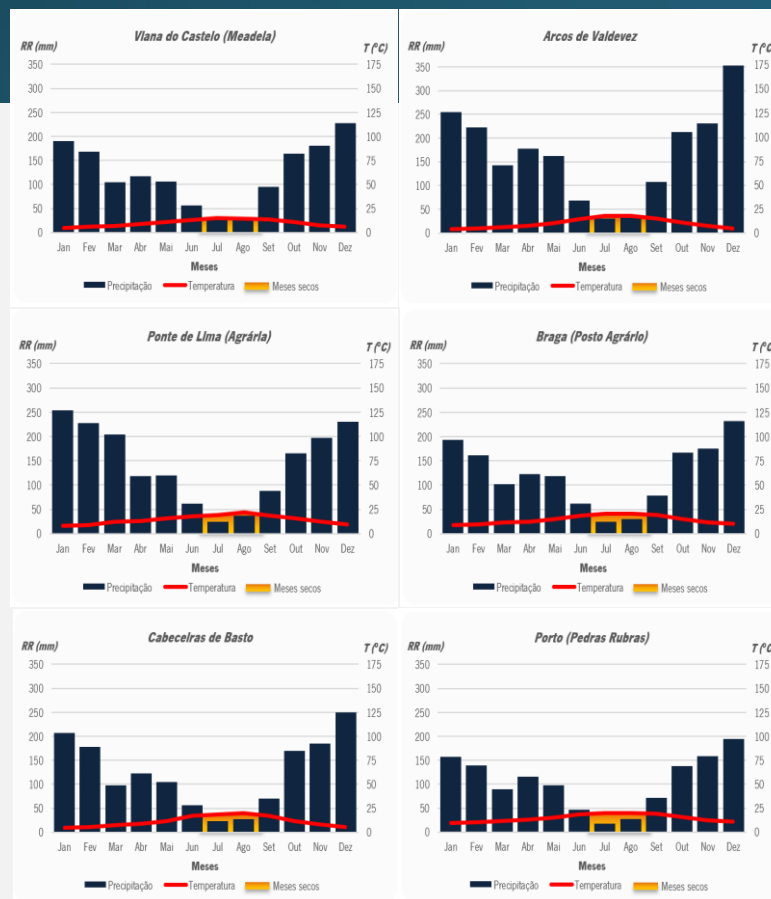
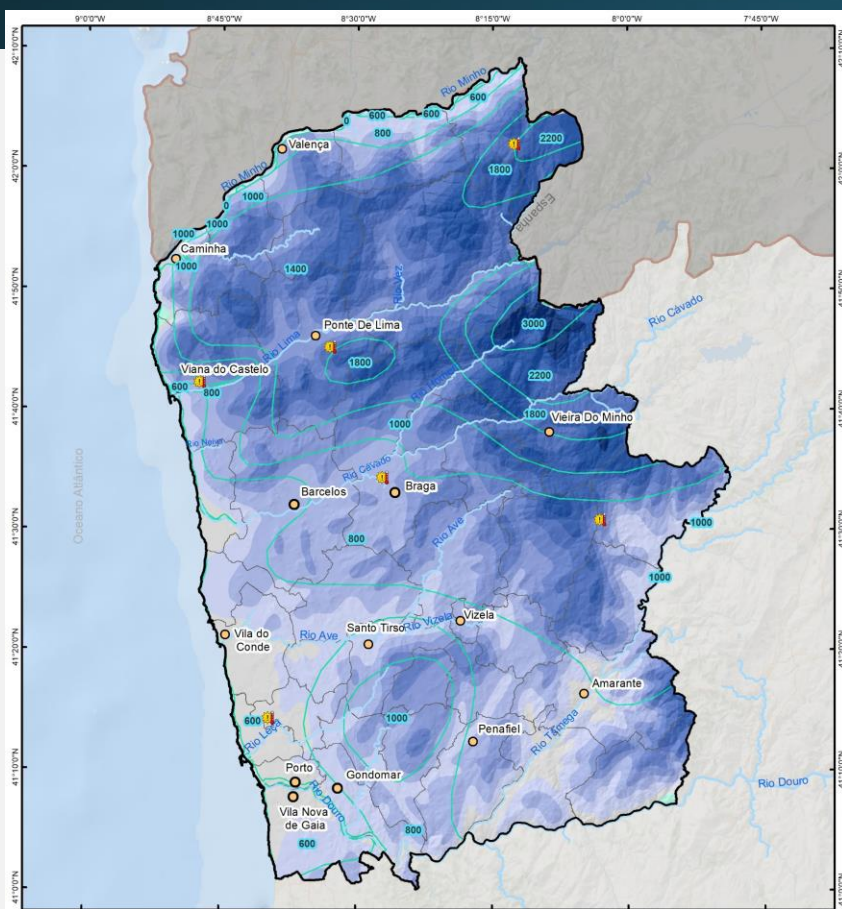


Enquadramento territorial

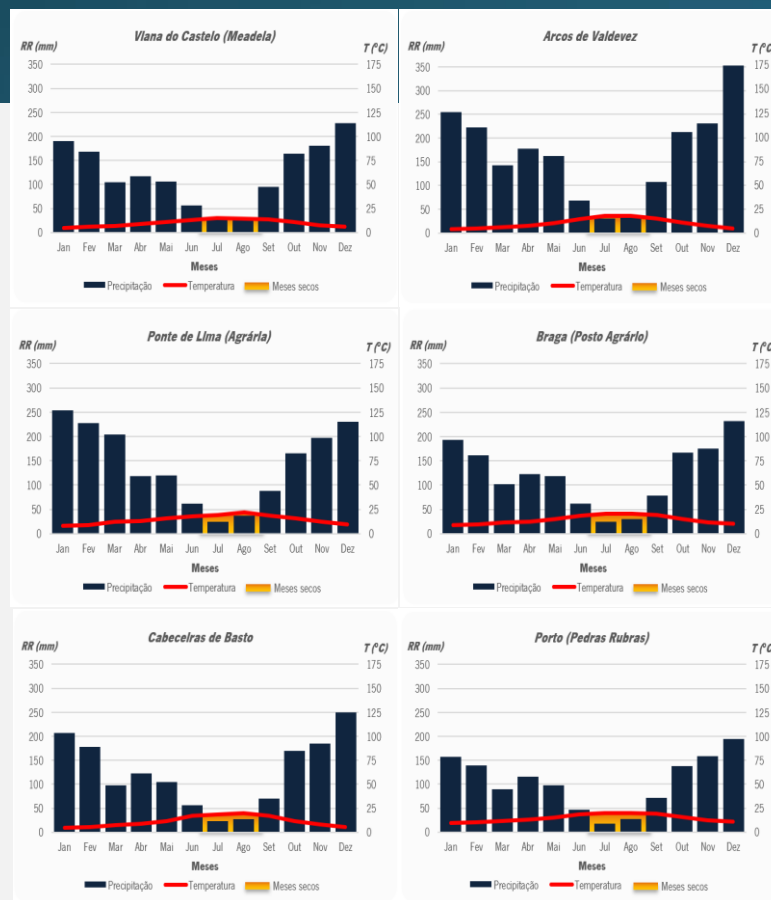
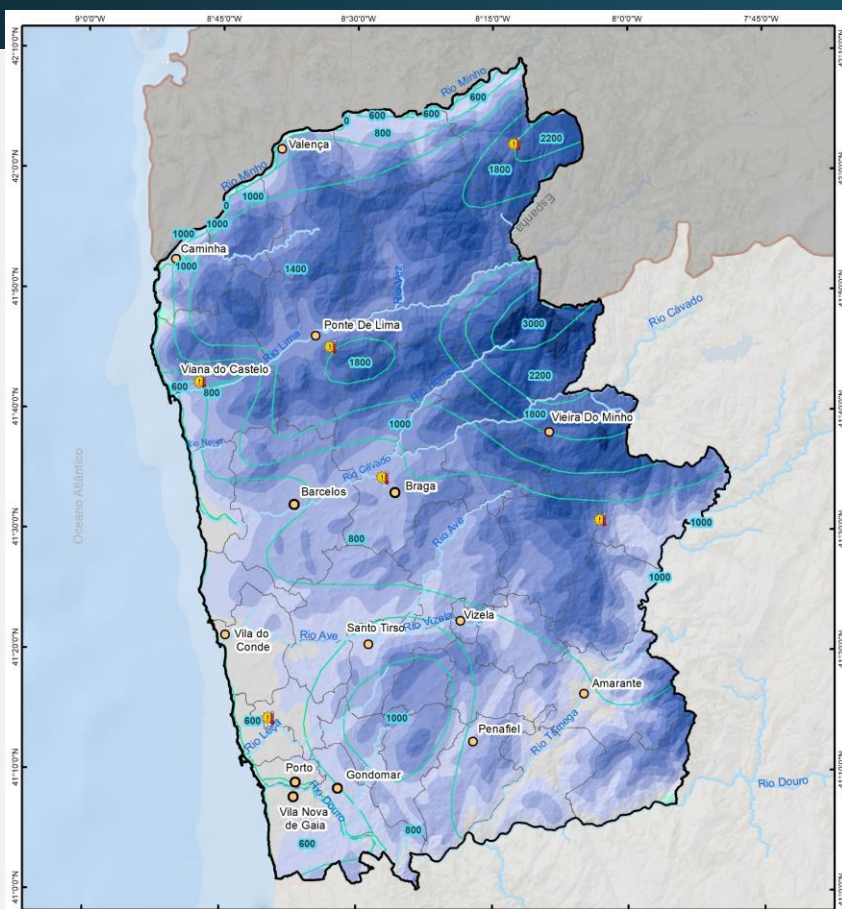
- 7256,6 Km²
- 43 Municípios
- Braga; Porto e Viana do Castelo
- Altitud máx: 1516m (Pico do Sobreiro – Gêres)



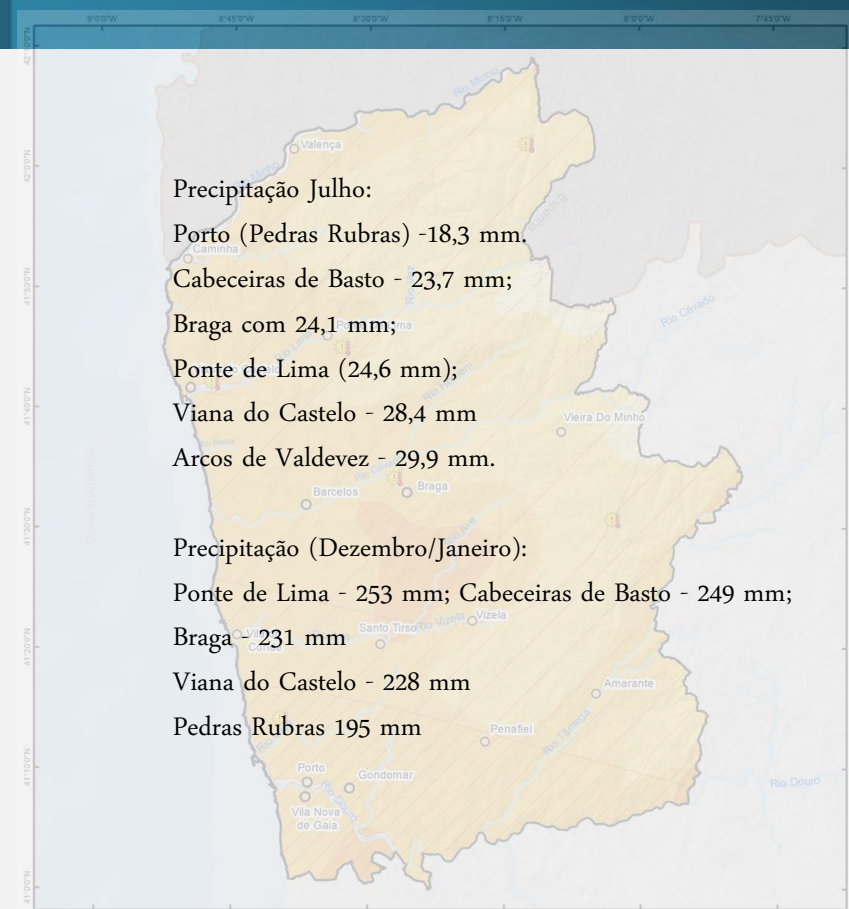
O Noroeste - clima



O Noroeste - clima



- Clima atlântico: dias de calor intenso e frio, suavizado pela brisa marítima (Daveu, 1985);
- Relevo do Minho com efeito de continentalidade;
- Efeito atlântico da barreira de condensação;



Precipitação Julho:

Porto (Pedras Rubras) -18,3 mm.

Cabeceiras de Basto - 23,7 mm;

Braga com 24,1 mm;

Ponte de Lima (24,6 mm);

Viana do Castelo - 28,4 mm

Arcos de Valdevez - 29,9 mm.

Precipitação (Dezembro/Janeiro):

Ponte de Lima - 253 mm; Cabeceiras de Basto - 249 mm;

Braga - 231 mm

Viana do Castelo - 228 mm

Pedras Rubras 195 mm



O Noroeste - clima

Temperaturas médias máximas (Julho):

Cabeceiras de Basto – 17,8°C

Pedras Rubras (Porto) - 20,2°C

Viana do Castelo - 20,5°C

Braga – 20,9°C;

Ponte de Lima - 21,7°C (agosto)

Temperaturas médias mínimas:

Viana do Castelo - 9,5 °C;

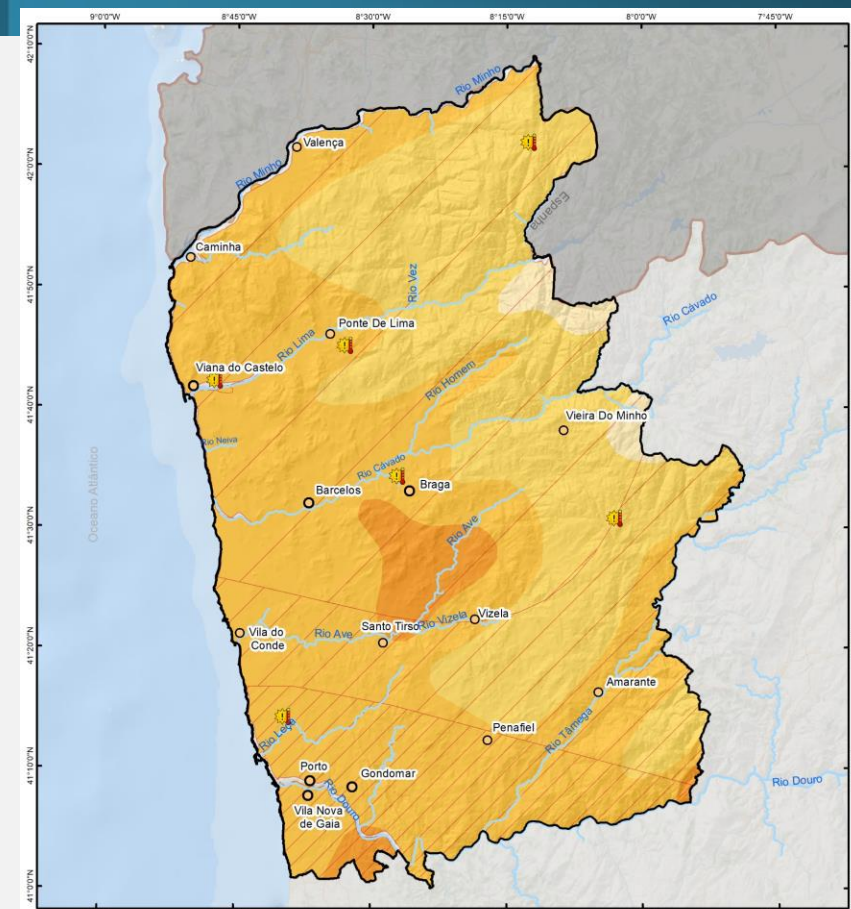
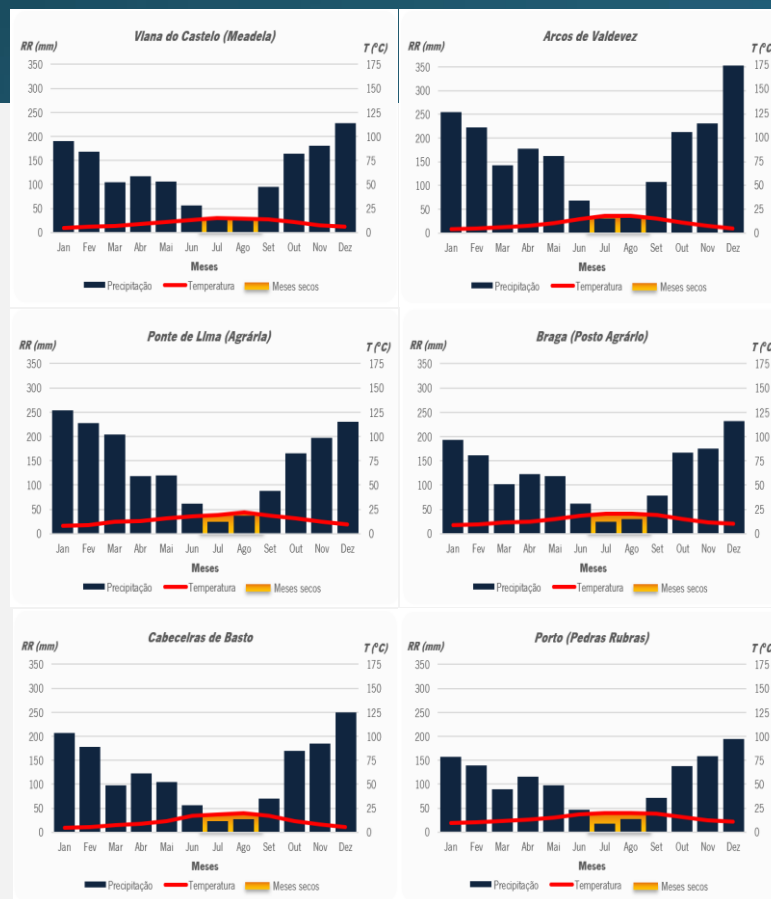
Porto (Pedras Rubras) – 9,3°C;

Braga – 8,7° C;

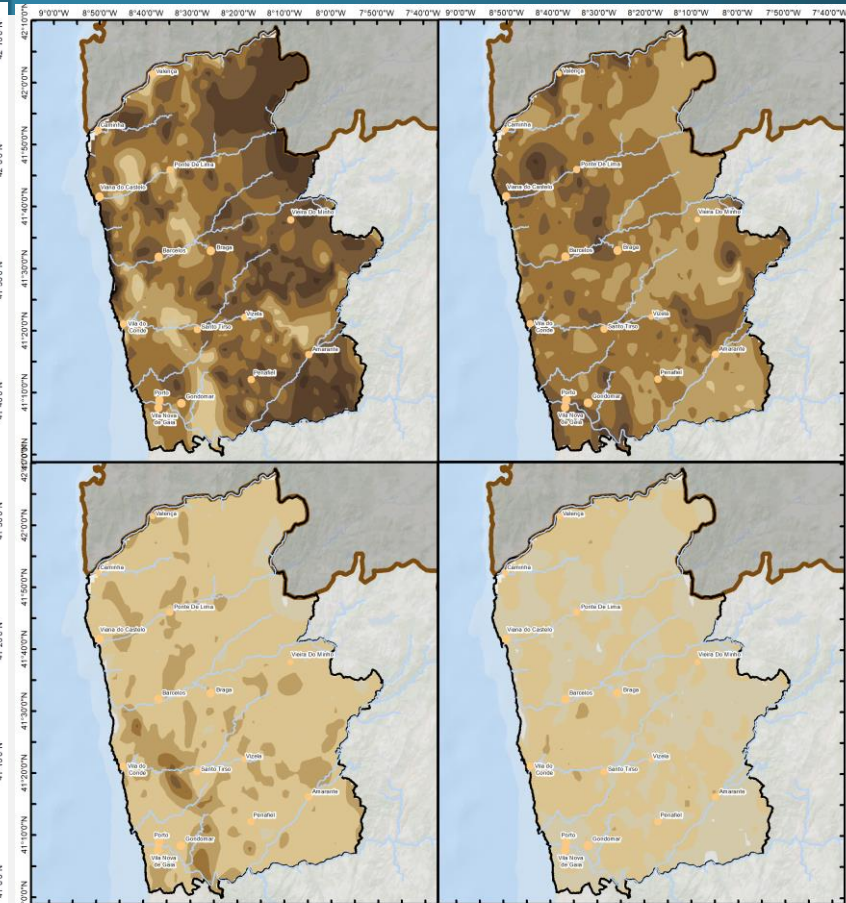
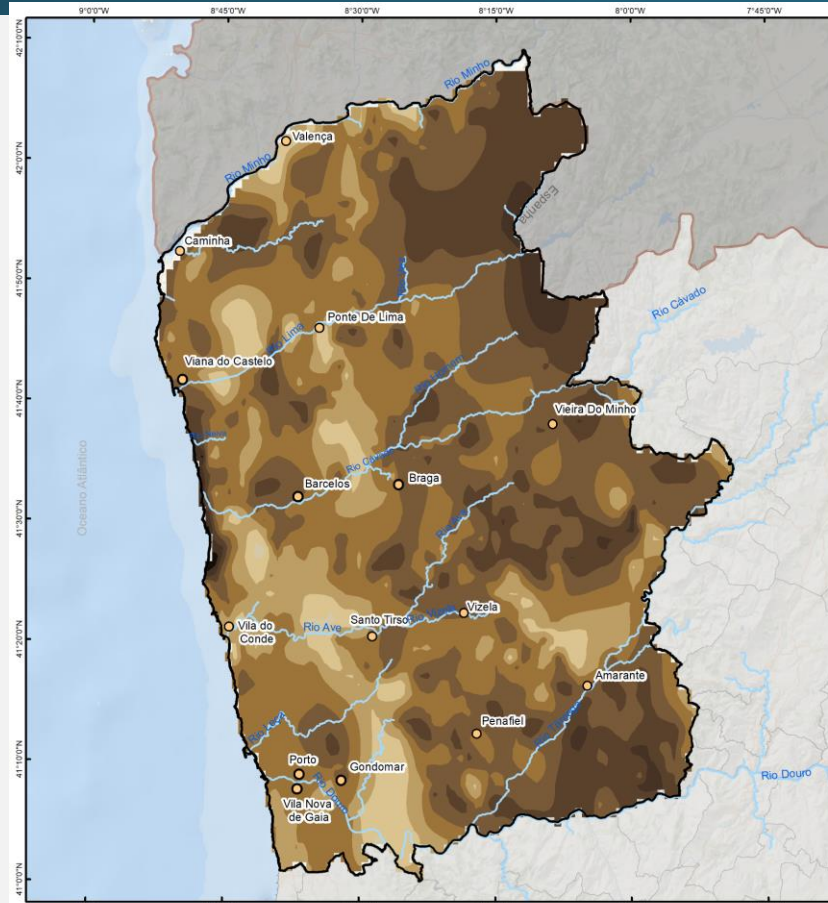
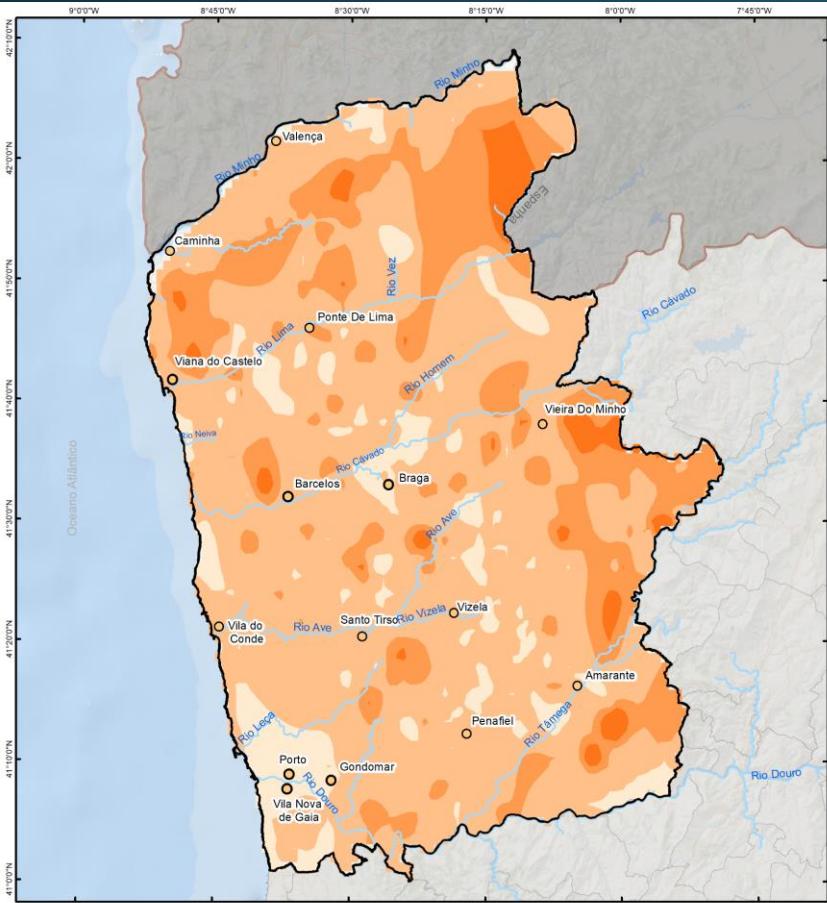
Ponte de Lima – 8,2°C;

Cabeceiras de Basto- 4,2°

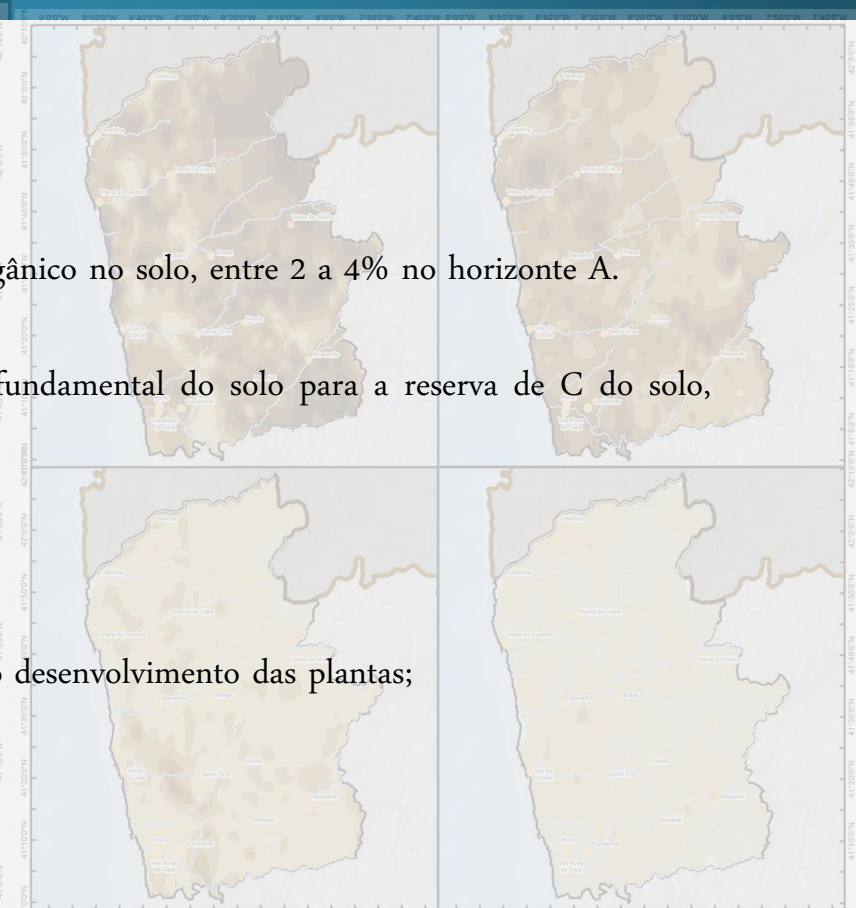
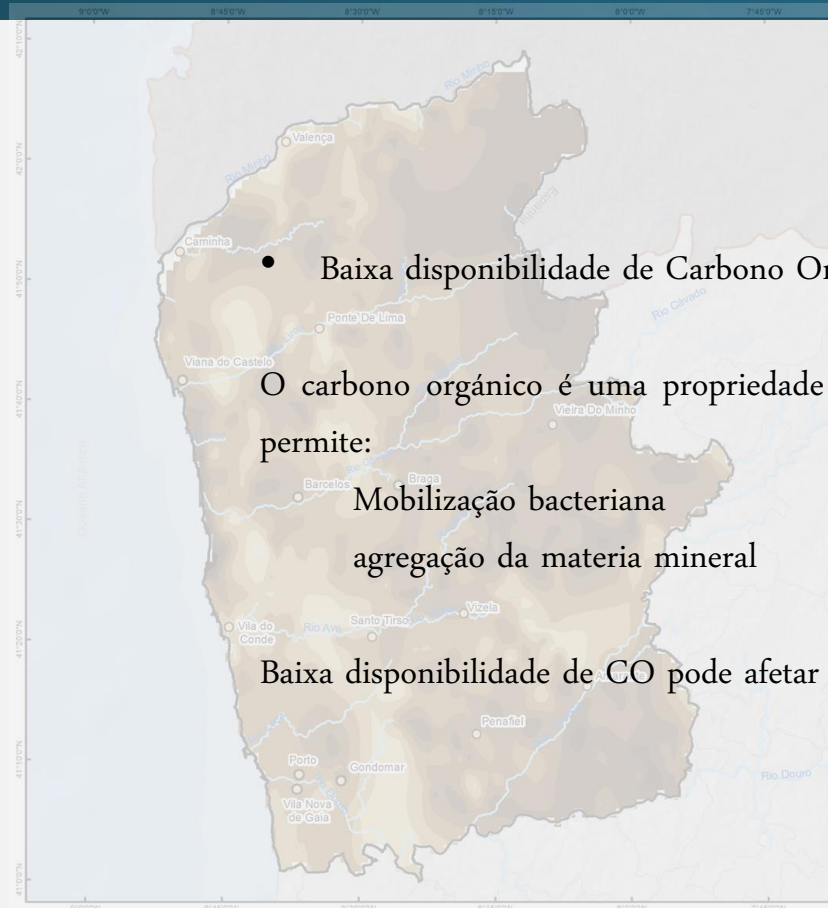
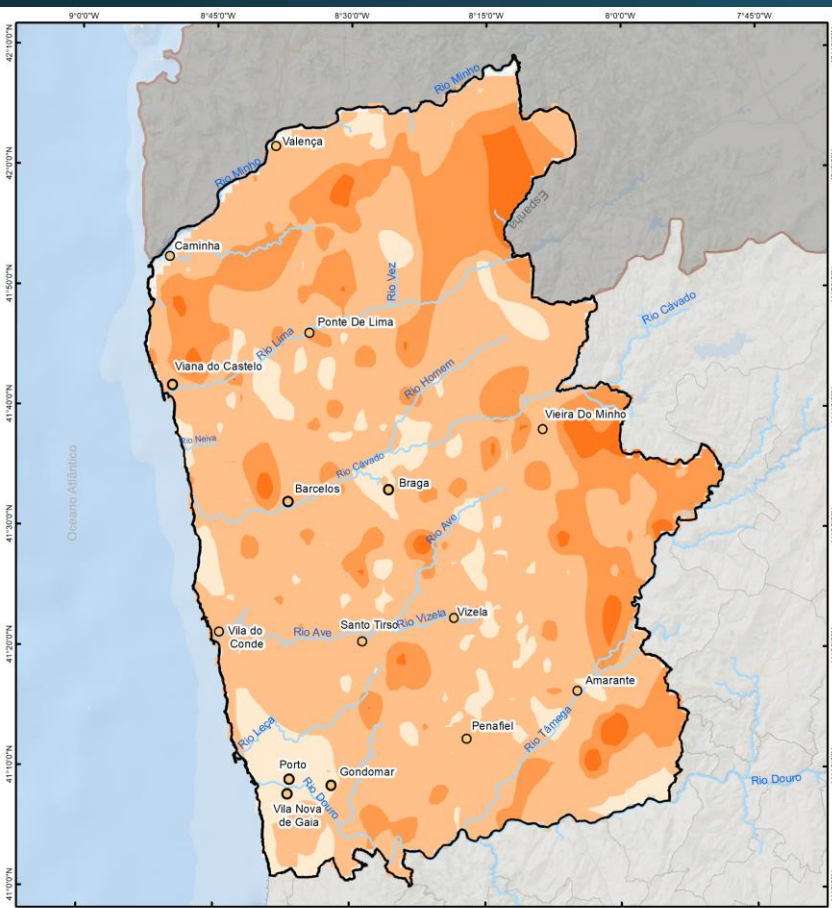
Arcos de Valdevez – 3,9°C



O Noroeste - solo



O Noroeste - solo



Baixa disponibilidade de Carbono Orgânico no solo, entre 2 a 4% no horizonte A.

O carbono orgânico é uma propriedade fundamental do solo para a reserva de C do solo, permite:

Mobilização bacteriana
agregação da materia mineral

Baixa disponibilidade de CO pode afetar o desenvolvimento das plantas;

Lo Noroeste - suelos

Solos franco arenosos:

Areia grossa e fina mais de 45%;

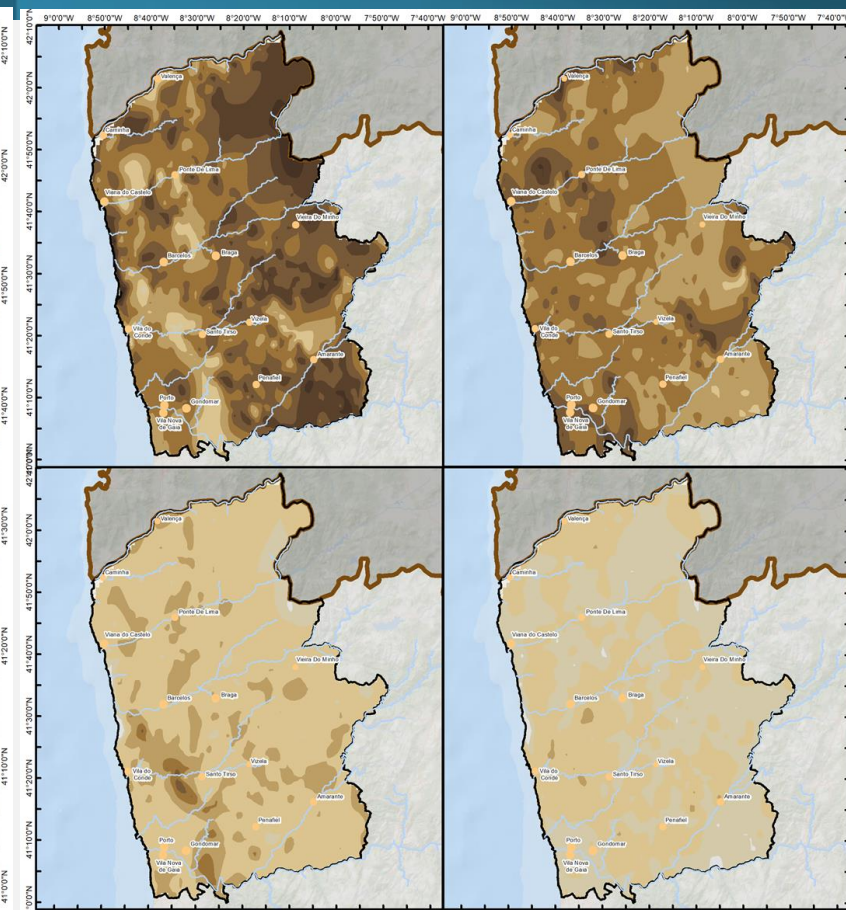
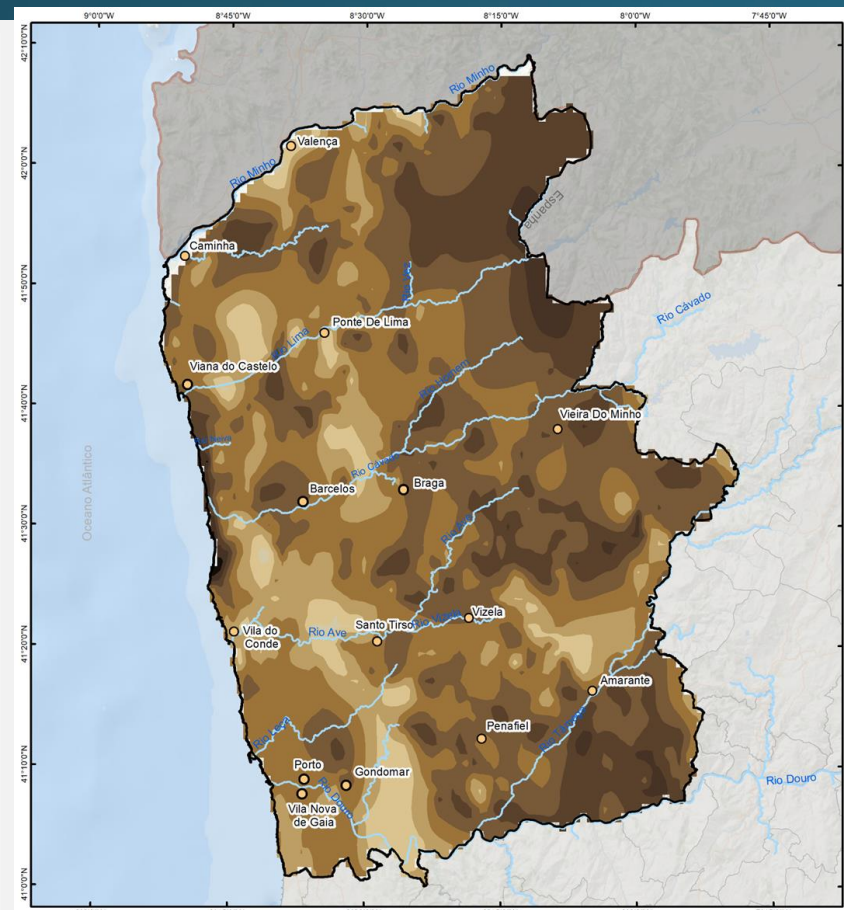
Limo aprox. 10 a 20%;

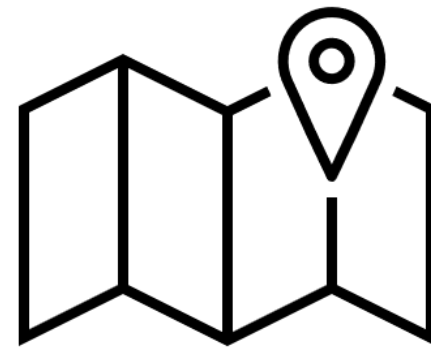
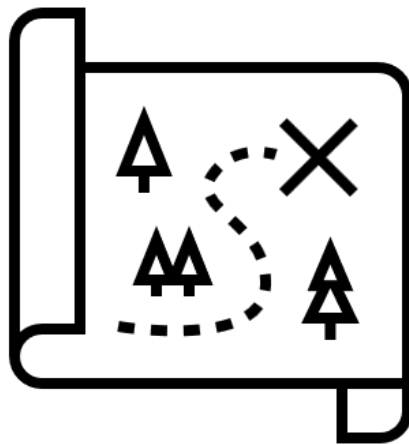
Argilas menos de 10%;

Horizonte A < 5 % de argila

Elementos maiores de 2 mm ultrapasa os 30%;

Na maior parte da área do território os elementos grossos rondam 45% ou mais;





Áreas de amostra

Áreas de amostra - parâmetros



Declive



**Orientação
do terreno**



Uso do solo

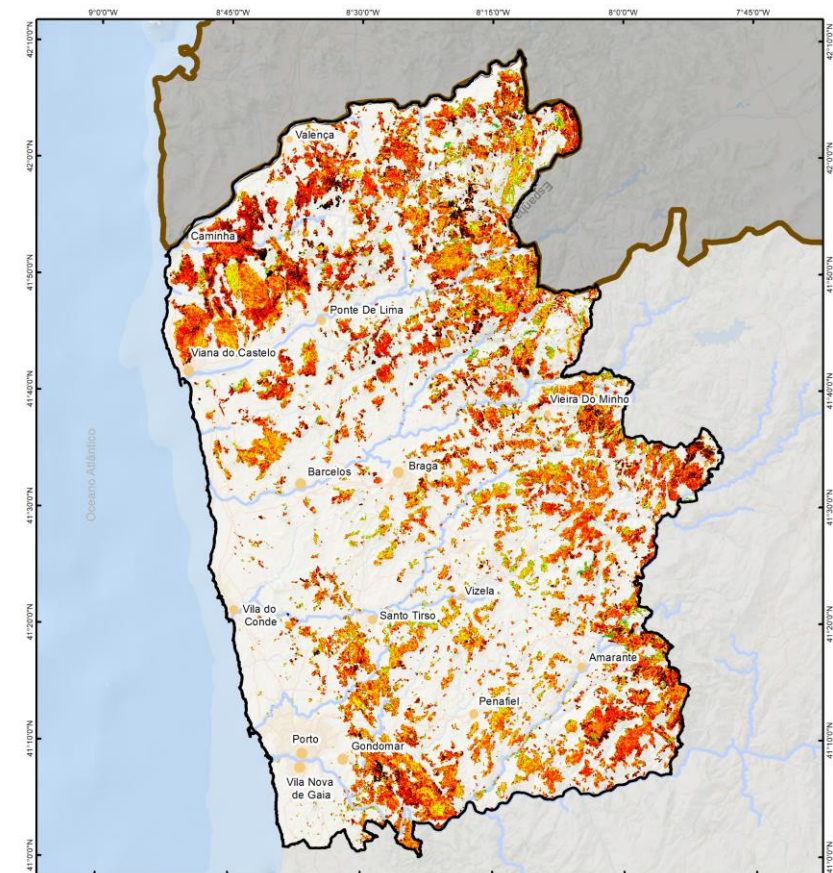
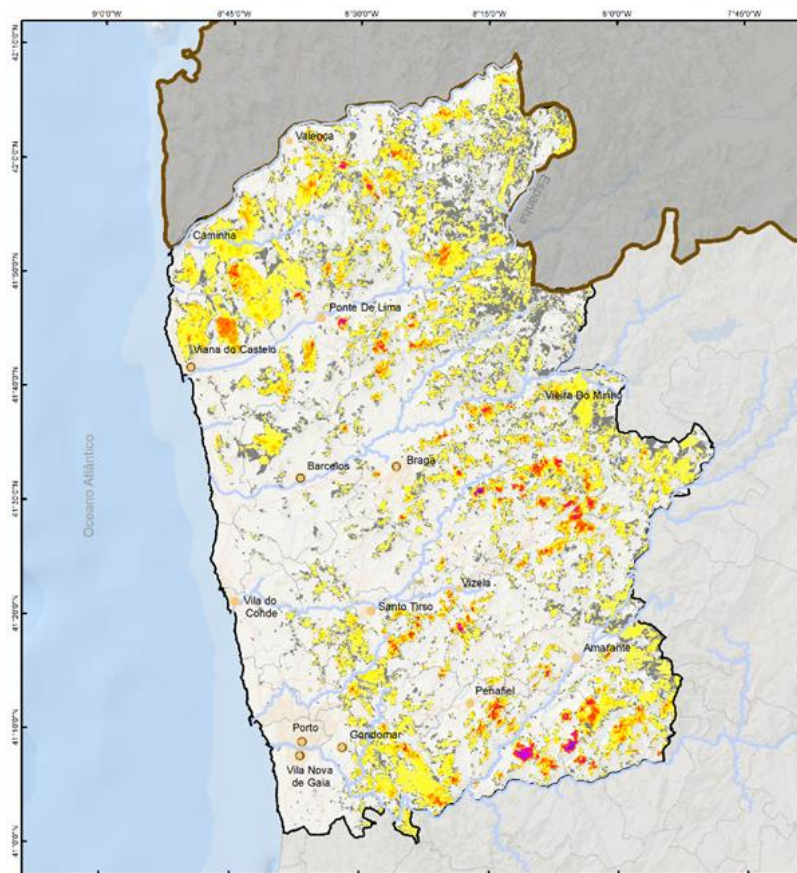
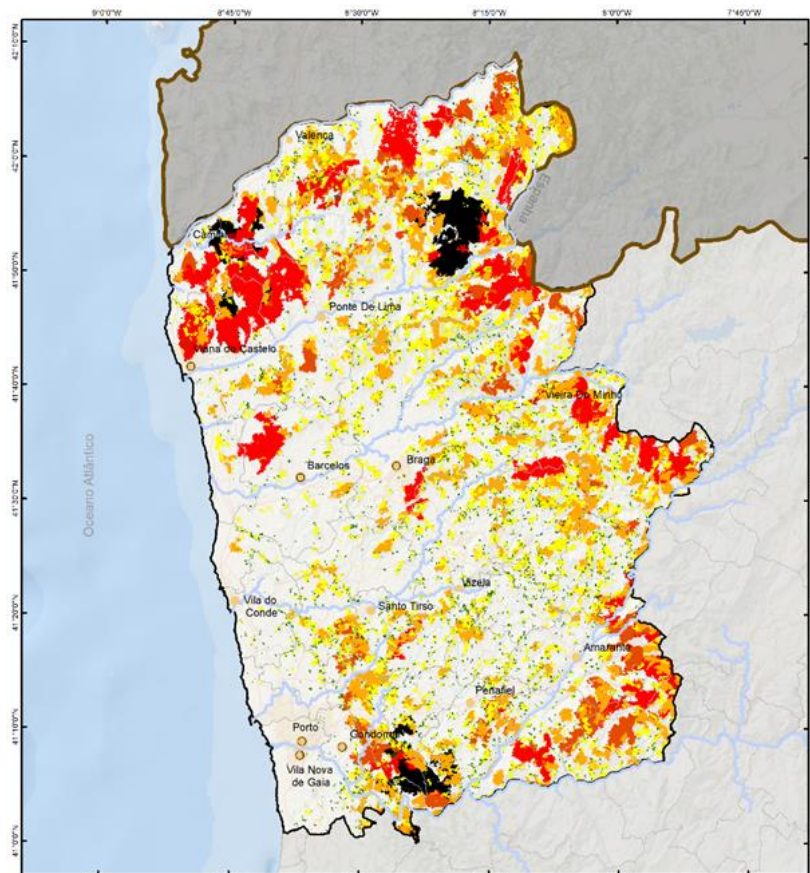


**Severidade
do fogo**

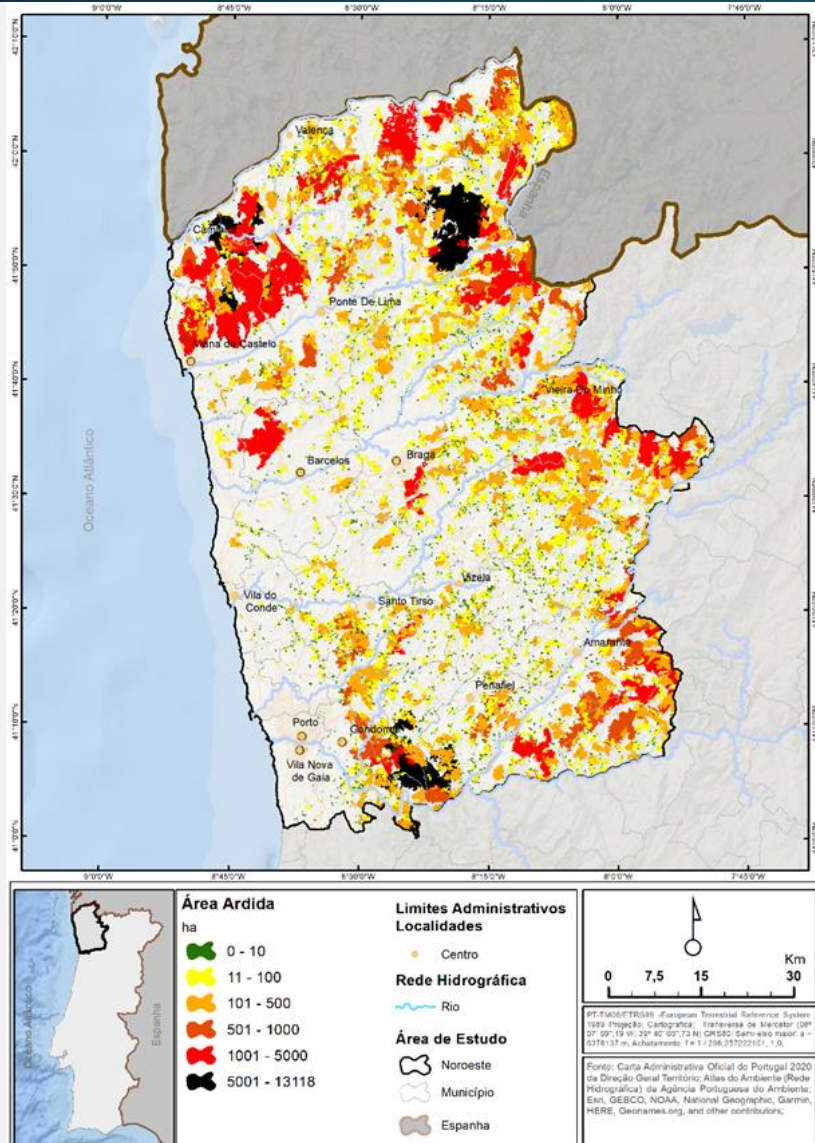


Localização

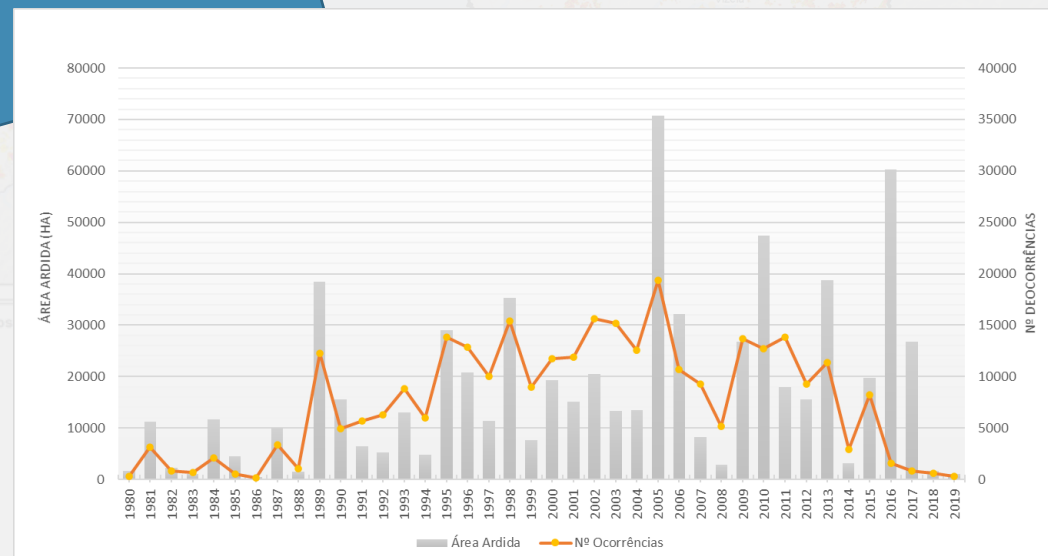
O Noroeste – incêndios forestais



O Noroeste – incêndios forestais

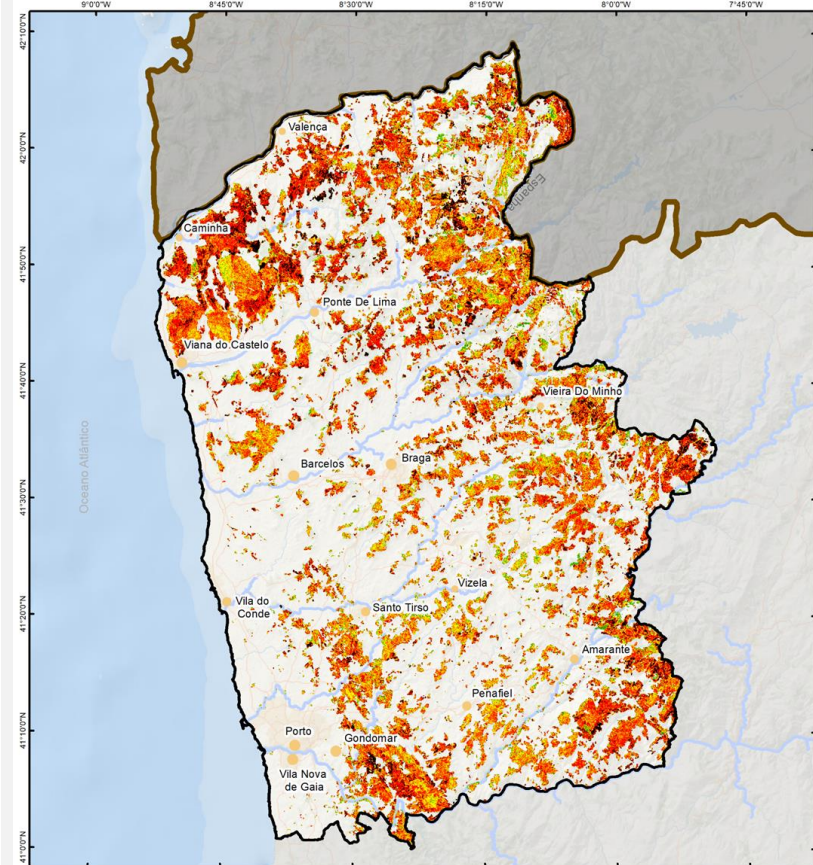
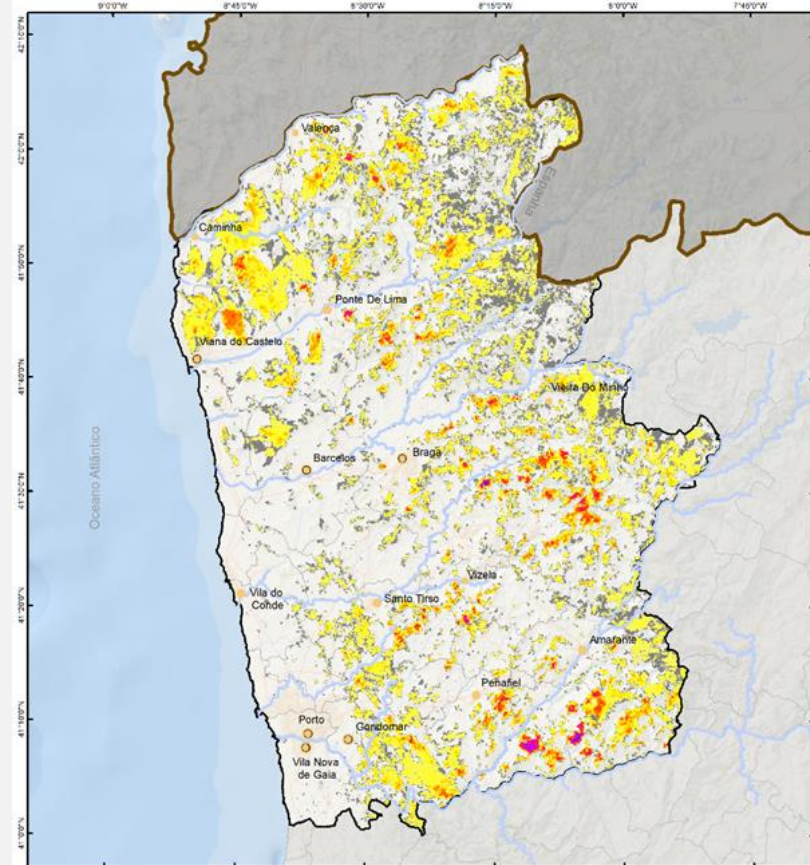
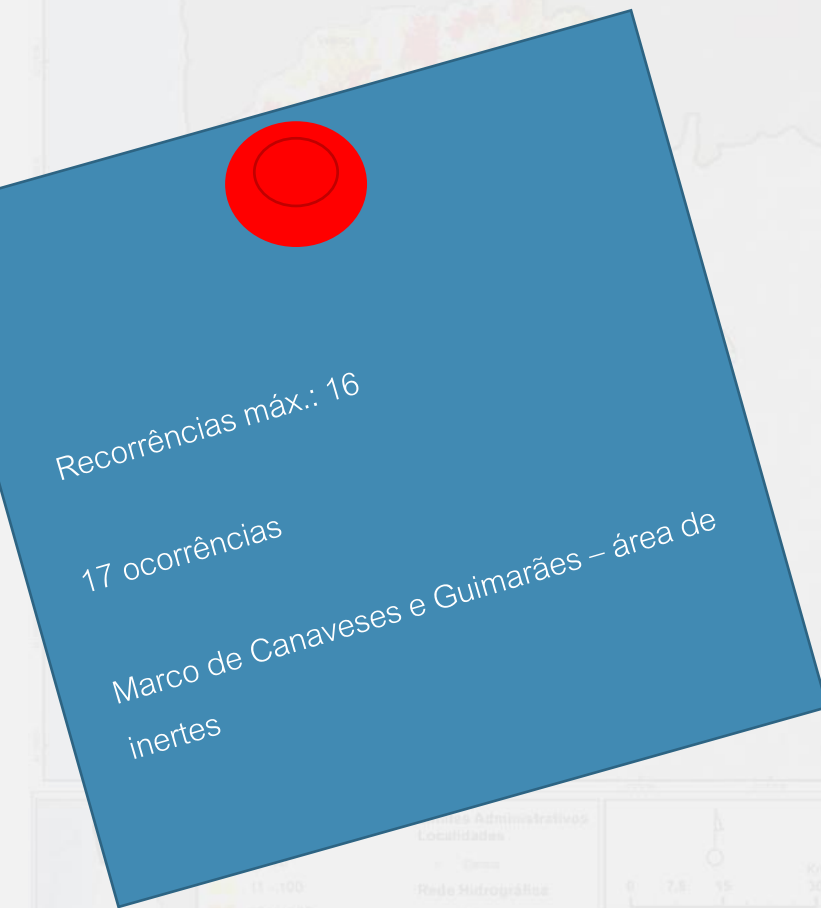


- 72 mil ha de área ardida em 2005;
- 18 mil ocorrências (2005);
- 168 ocorrências com >500ha
- Viana do Castelo; Penafiel e Gondomar; Arcos de Valdevez;



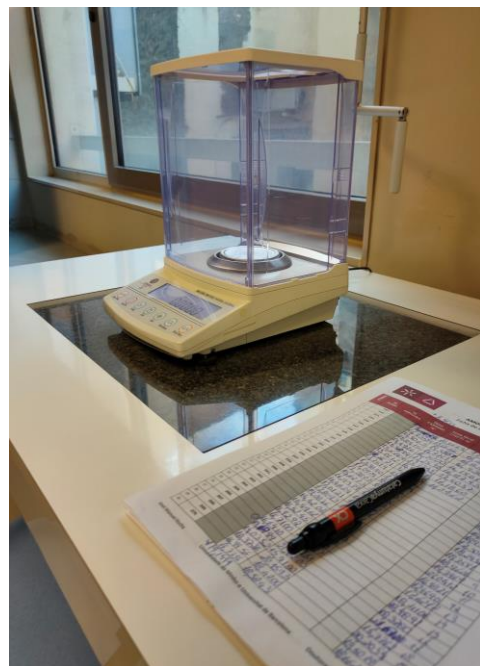
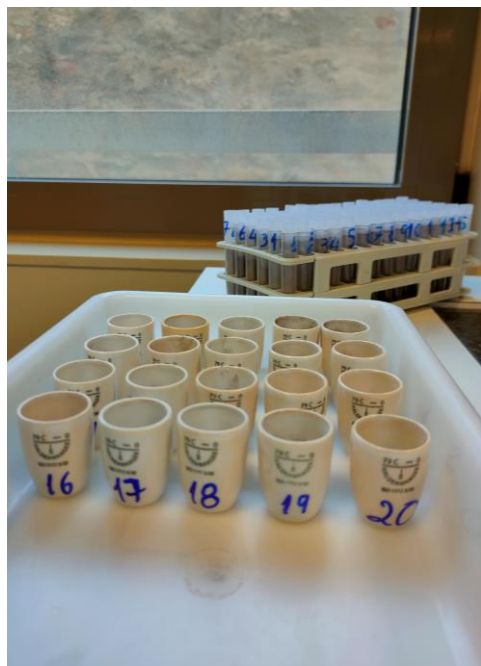
Número de ocorrências e de Área ardida, no NW de Portugal, entre 1984 e 2019

O Noroeste – incêndios florestais



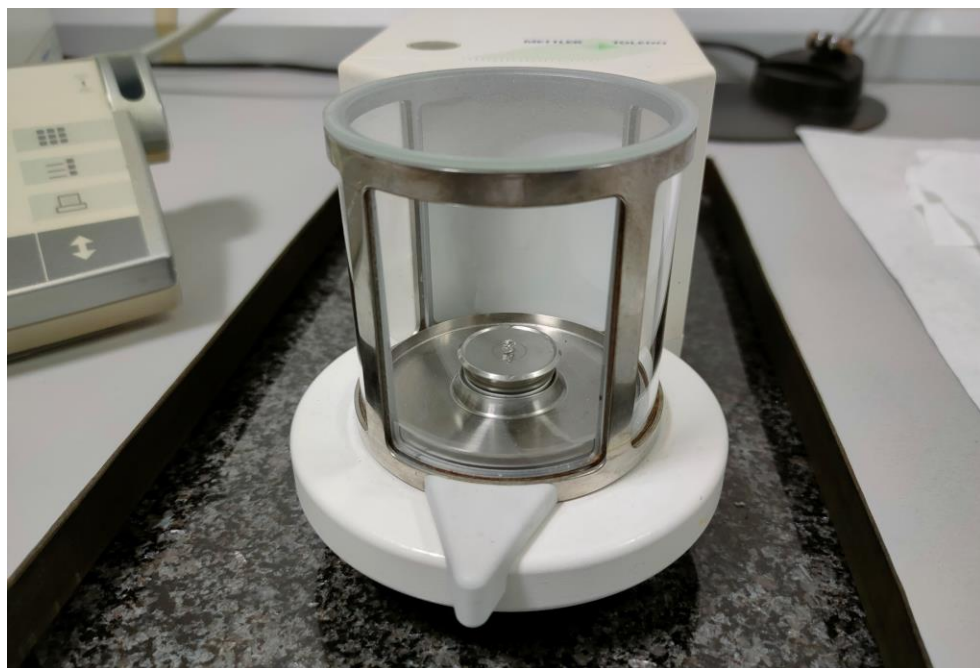


Amostragem de solo



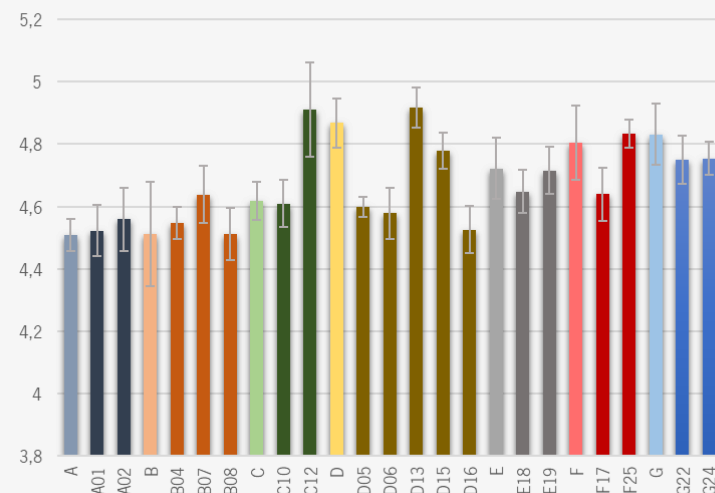
Análise
de MO e
Carbono
Orgânico

Análise
de Azoto
e Carbono
Total

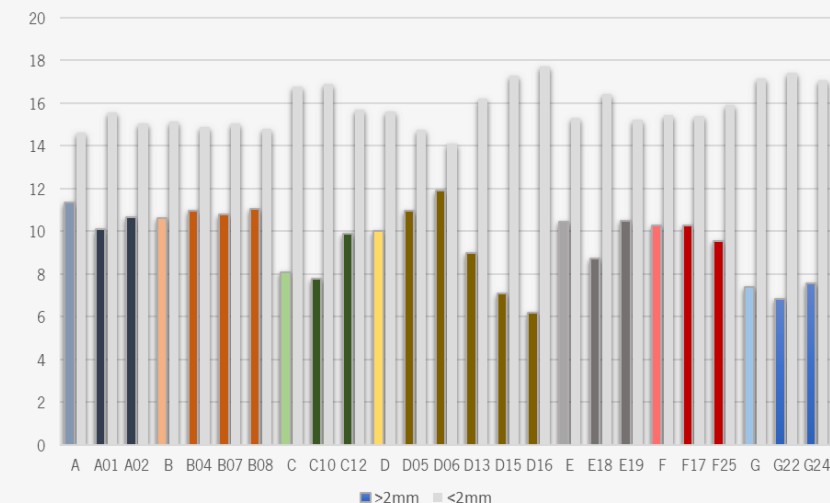


O solo recolhido

pH



%



Solos amostrados:

pH entre 4,5 a 4,9;

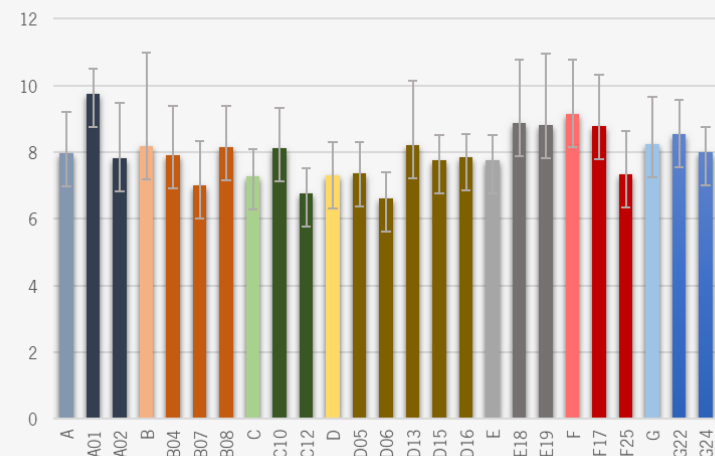
Muito ácidos pelas características dos granitos;

Áreas de Eucalipto;

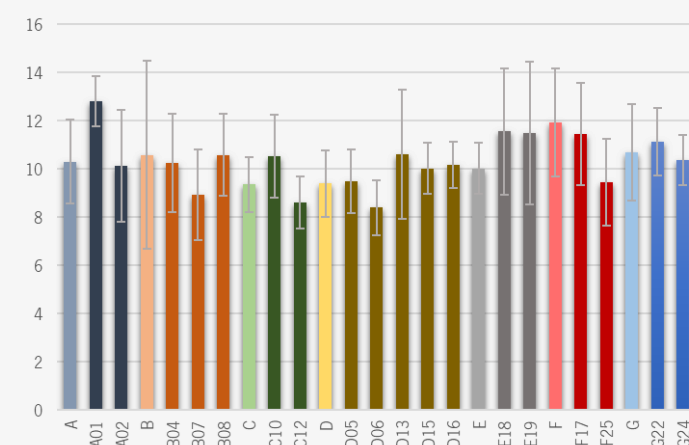
Regossolos úmbricos;

Franco-arenosos;

%



SOC (%)



Areia 71,6% (22% areia fina)

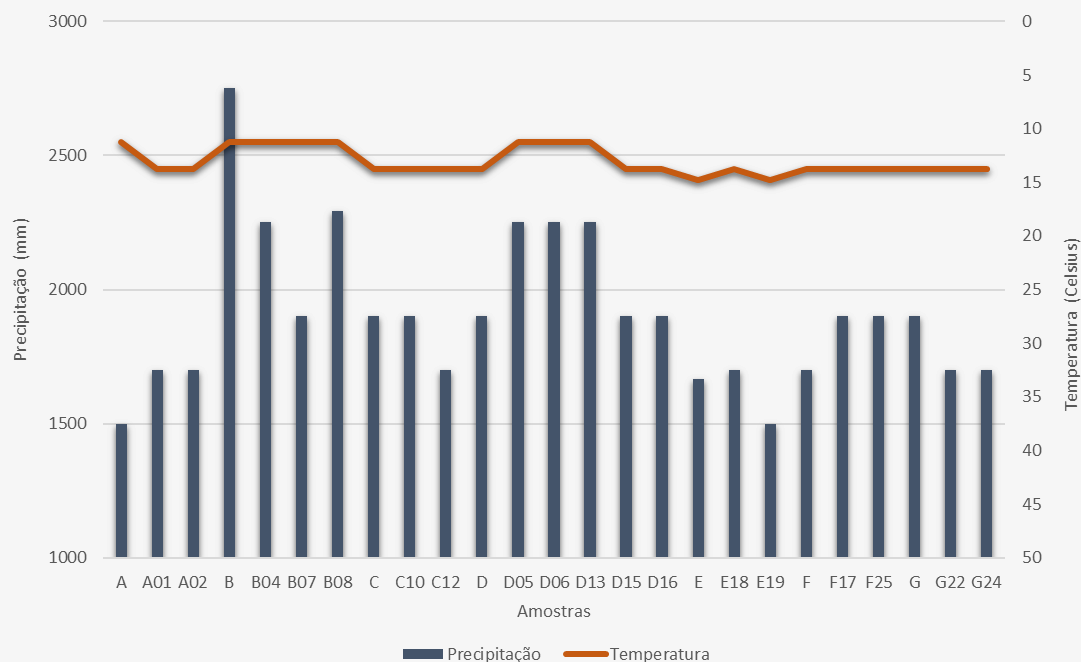
Silte 18,7%

Argila 9,7%

MO >18%

CO >8%

Los suelos coletados



NW de Portugal é um território com precipitação elevada;

Precipitação média anual de 1500mm a 2250mm, centrando-se de 1700-1900mm;

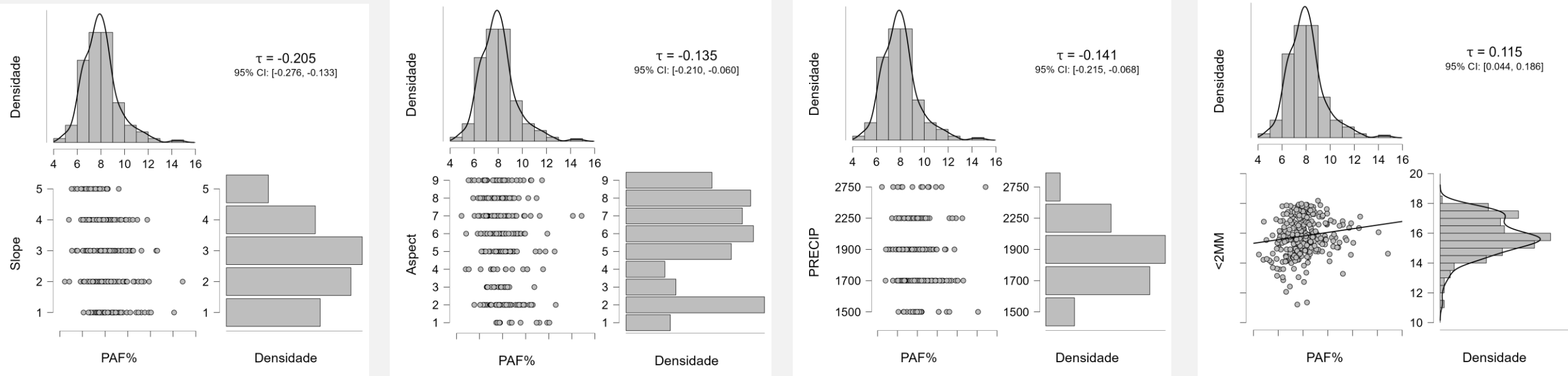
A temperatura tem oscilação de 11,5 a 13,5°C

Relação positiva da precipitação com a temperatura. Os lugares com maior valor de temperatura são as áreas de maior precipitação;

Os fatores que
influenciam a MO



Os factores que influenciam a MO



As correlações dos fatores físicos: declive, textura, exposições que influenciam a matéria orgânica do solo;

Correlações baixas devido a variedade de locais de amostragem;

O declive é o valor de correlação moderado. Os valores correlacionados de Cohnen atribuem um correlação moderada negativa.

Os fatores que influenciam a MO

Tau de Kendall Correlações

		Tau B de Kendall	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
SOM	- NDVI	-3.573×10^{-4}	0.993	-0.074	0.074
SOM	- Temperature	0.129 **	0.005	0.065	0.193
SOM	- Aspect	-0.135 ***	< .001	-0.210	-0.060
SOM	- Slope	-0.205 ***	< .001	-0.276	-0.133
SOM	- Precipitation	-0.141 **	0.001	-0.215	-0.068
SOM	- NDVI_Fire	0.004	0.923	-0.075	0.083
SOM	- >2MM	-0.115 **	0.003	-0.186	-0.044
SOM	- <2MM	0.115 **	0.003	0.044	0.186

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

- O declive e as exposições têm grande importância;
- Los factores que influyen con mas importancia son la pendiente y las siembras;

Declives e exposições valor de p<.001;

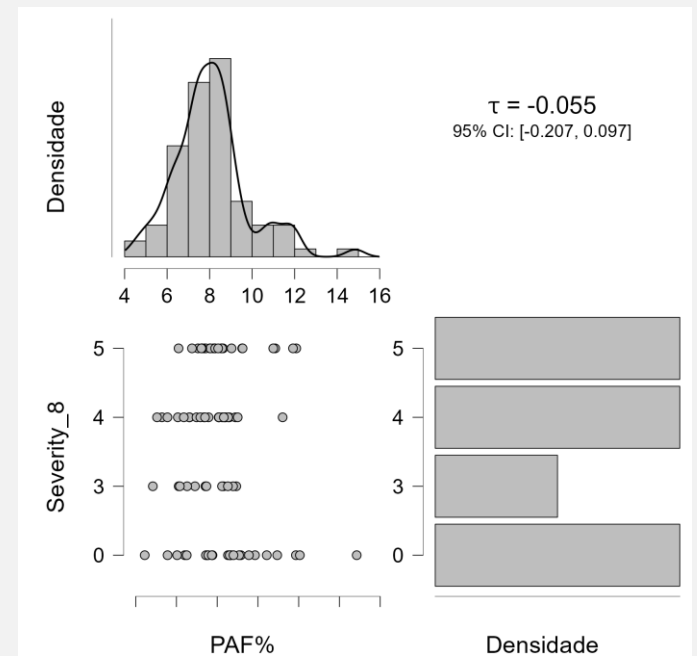
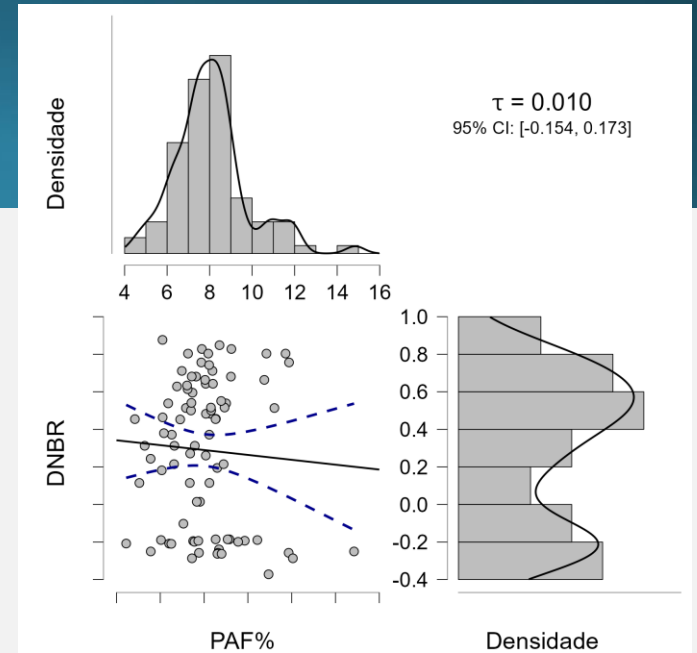
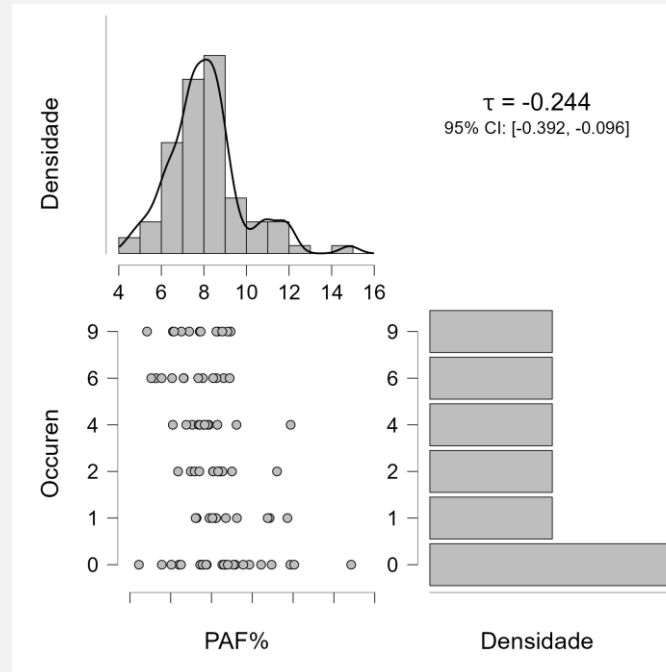
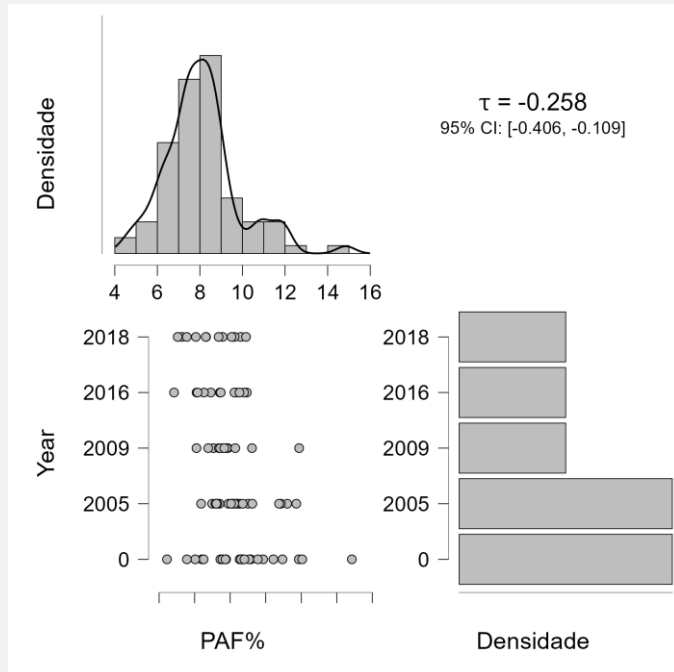
Fatores climáticos (Precipitação e Temperatura) significância p<.01, moderada;

Valores da textura foram moderadamente significativos; Os valores fatores físicos tema correlação baixa;

Exceção da temperatura e texturas finas (<2mm), as outras correlações são baixas e negativas;

Declive com t= -0,205

Los factores que influyen en la MO



A correlação de Severidade Acumulada e Severidade não apresentam correlação significativa;

Ano do último incêndio e o nº de ocorrências a correlação é negativa e moderada;

Os factores que influenciam a MO

Tau de Kendall Correlações

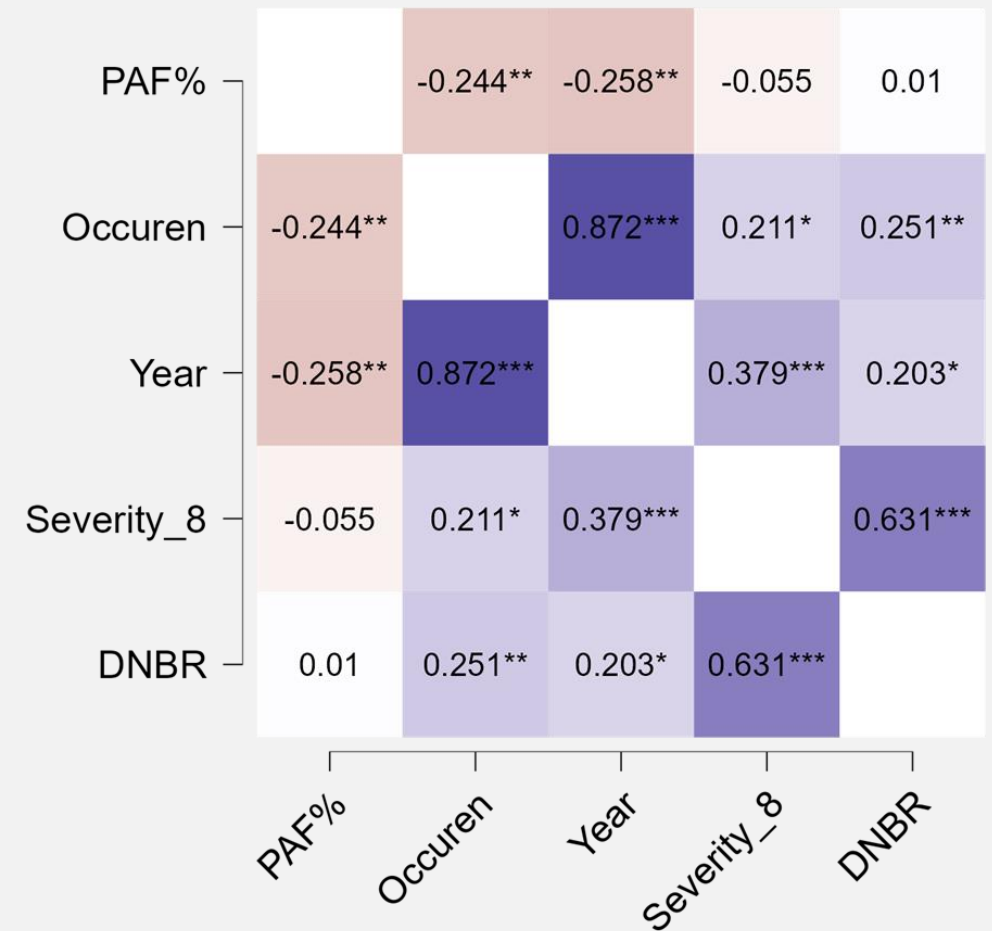
		Tau B de Kendall	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
SOM	- Occurence	-0.244 **	0.002	-0.392	-0.096
SOM	- Year	-0.258 **	0.002	-0.406	-0.109
SOM	- Severity	-0.055	0.505	-0.207	0.097
SOM	- DNBR	0.010	0.899	-0.154	0.173

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

- O número de ocorrências contribuem para a presença de materia orgânica;
- A data em que ocorreu o incêndio demonstrou um valor de correlação dos fatores ligados ao incêndio;

A matéria orgânica e as ocorrências demonstram um t: -0,244 (corr. Moderada);

A data do incêndio e a presença de MO um correlação negativa moderada (-0,258);



Conclusões



A maior recuperação de matéria orgânica ocorreu nos solos ardidos com menor declive, devido à maior deposição e menor risco de erosão;

A data do incêndio, quanto mais distante, maior a matéria orgânica; O número de vezes que ardeu aumenta a probabilidade de menor matéria orgânica;



Os valores mais baixos de matéria orgânica foram encontrados em incêndios recentes, onde é evidente que houve plantação e remoção do solo por máquinas;

A matéria orgânica do solo é mais consumida consoante a severidade do incêndio, mas não foi encontrado qualquer valor de correlação;



As zonas com maior pluviosidade, aumenta a formação de biomassa das plantações e o aparecimento de estratos herbáceos e arbustivos resultam em níveis elevados de matéria orgânica;

A redução do teor de matéria orgânica pode resultar na modificação de algumas das suas características físicas.



III Seminário da Rede Incêndios-Solo

Solos afetados por incêndios: efeitos
degradativos e soluções para a sua
reabilitação

28 e 29 de Novembro de 2024
Departamento de Geografia
Universidade do Minho, Guimarães

A quantificação de matéria orgânica em solos ardidos de floresta de *Eucalyptus globulus*

OBRIGADO!

José Manuel Rocha^{1,2}
António Vieira¹
António Bento-Gonçalves¹
Xavier Ubeda²

¹ CECS, Universidade do Minho
² GRAM, Universitat de Barcelona
E-mail: jmanuelfrocha@sapo.pt

