



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

TARDES DE GEOGRÁFICA

A perigosidade e o risco de incêndio florestal em ambiente SIG

Rui Almeida

Porto, 8 de Junho

Organização:



Patrocínios:



Interveniente:



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Vamos começar por:

A percepção do risco

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Risco

Investimento
de risco

Manobra
arriscada

Risco de vida

Risco de
incêndio

O risco não é uma probabilidade de ocorrência.

O risco representa um potencial de perda.

O investimento, a manobra, a vida ou o incêndio estão sujeitos a **perdas**

Risco em Incêndios florestais: Caso ocorra um incêndio, onde há maior potencial para a perda de valor?



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Intervenções:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Percepção de risco

Processo de comunicação

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

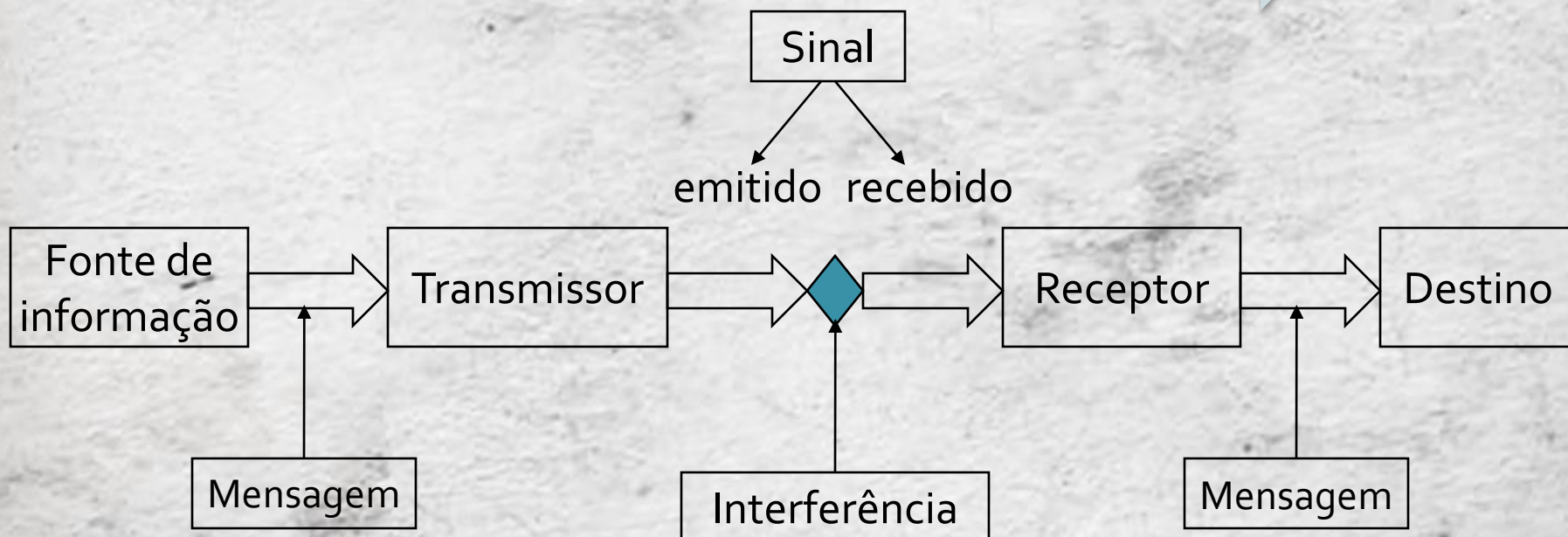
Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Percepção de risco

Processo de comunicação



Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

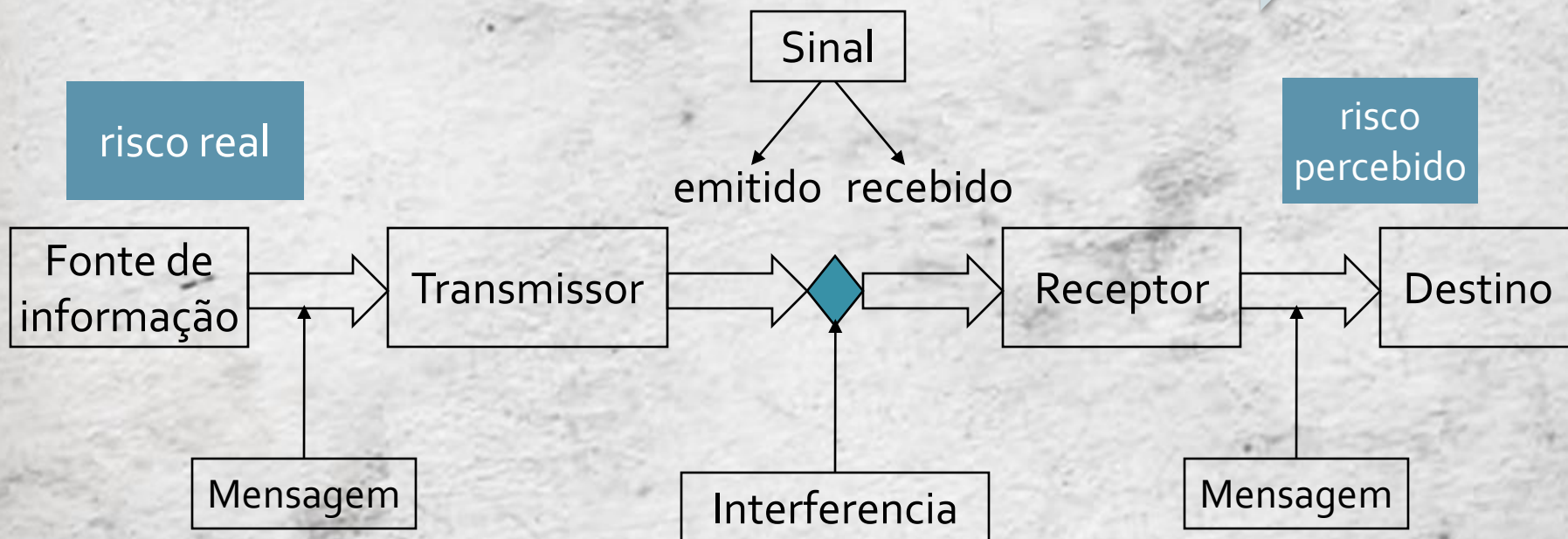
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Percepção de risco

Processo de comunicação





Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Percepção de risco

Processo de comunicação

risco real

risco
avaliado

É o mesmo?

risco
percecionado



Qual é o correto?



Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Alme



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Percepção de risco

Processo de comunicação

risco real

risco
avaliado

risco
percecionado



Patrocínios:

INTERGRAPH

nte:

Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

“As pessoas respondem
únicamente aos riscos que
percebem..”

Slovic P. Fischhoff B., Lichtenstein S. **Facts
and Fears: understanding perceived risk.**
1980

Patrocínios:

INTERGRAPH novaGeo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Por exemplo

Patrocínios:

INTERGRAPH **novageo**
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH **novageo**
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:



Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH **novageo**
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH novaGeo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

**Vamos ver como se chega ao risco
na perspectiva do risco avaliado**

Patrocínios:

INTERGRAPH **novageo**
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

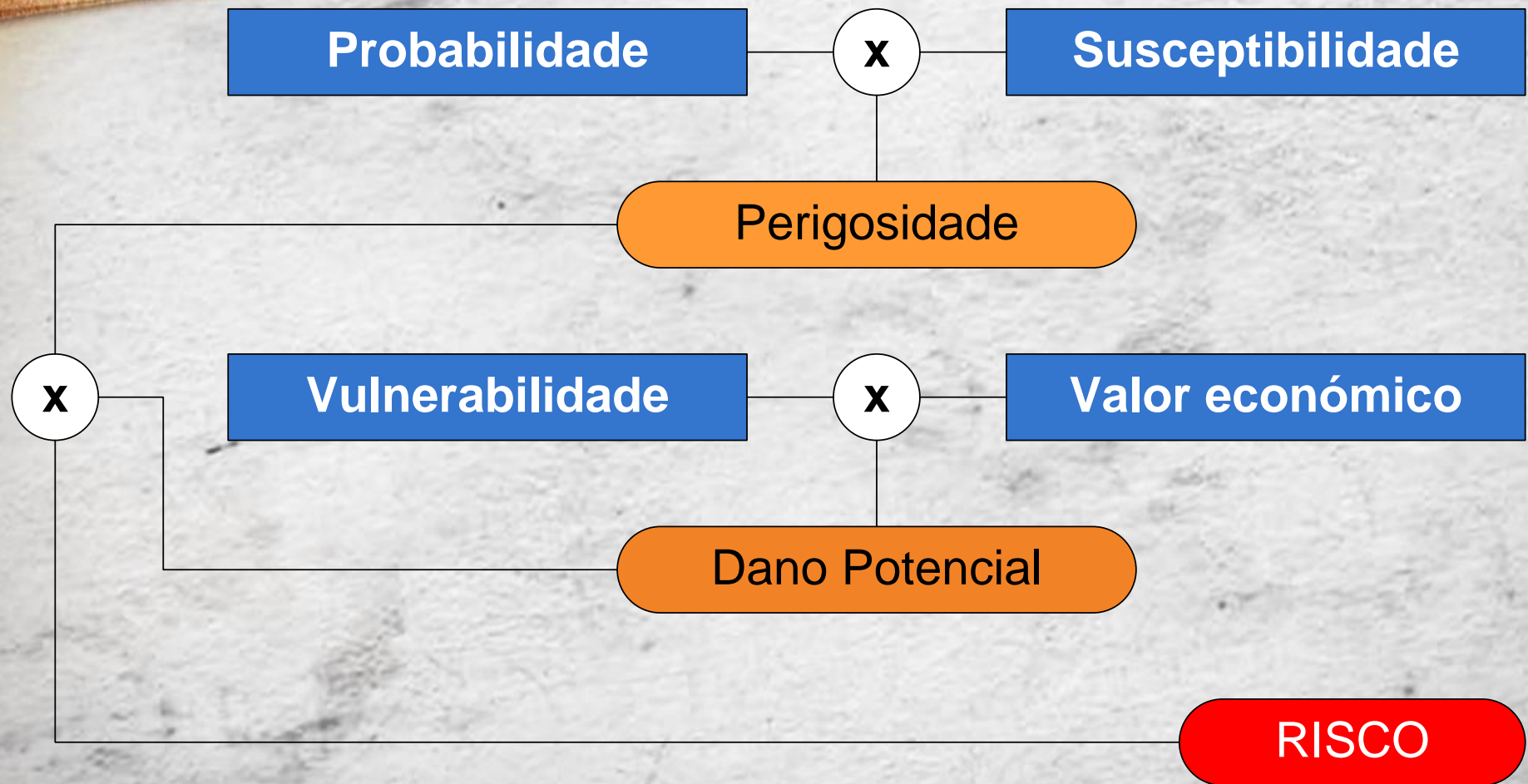


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:



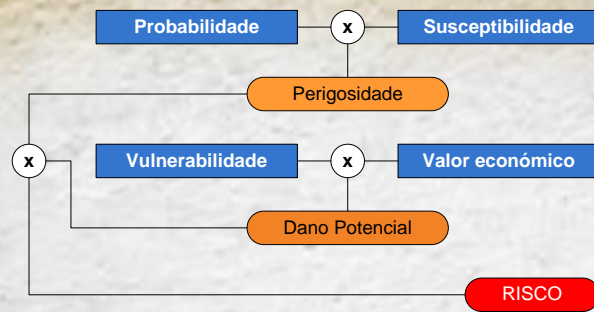
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Probabilidade

A probabilidade traduz a verosimilhança de ocorrência de um fenómeno num determinado local em determinadas condições. A probabilidade far-se-á traduzir pela verosimilhança de ocorrência anual de um incêndio em determinado local, neste caso, um pixel de espaço susceptível.

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

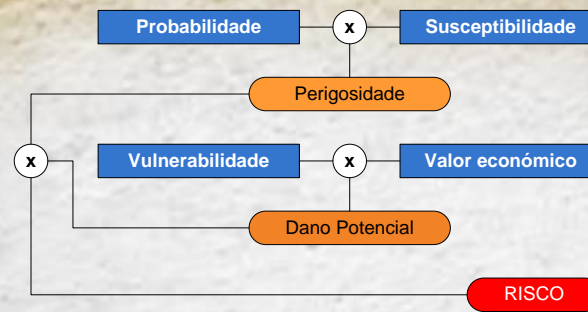
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Susceptibilidad
e

A susceptibilidade de um território – ou de um pixel – expressa as condições que esse território apresenta para a ocorrência e potencial de um fenómeno danoso. A susceptibilidade define a perigosidade *no espaço*.

Patrocínios:

INTERGRAPH novaGeo
solutions

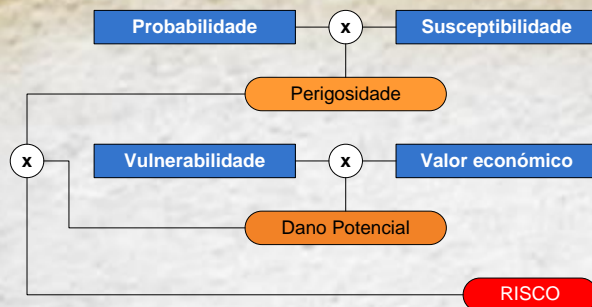
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Perigosidade

A perigosidade é o produto da probabilidade e da susceptibilidade. A perigosidade é *"a probabilidade de ocorrência, num determinado intervalo de tempo e dentro de uma determinada área, de um fenómeno potencialmente danoso"*

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

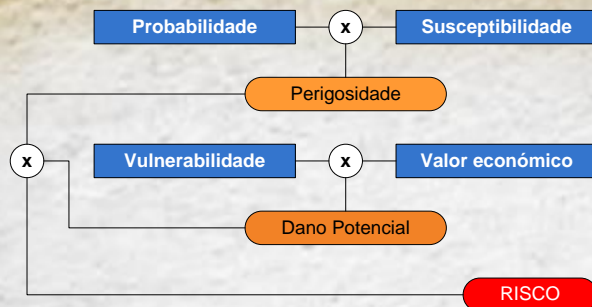
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Vulnerabilidade

A vulnerabilidade expressa o grau de perda a que um determinado elemento em risco está sujeito. A vulnerabilidade desses elementos designa a sua capacidade de resistência ao fenómeno e de recuperação após o mesmo.

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

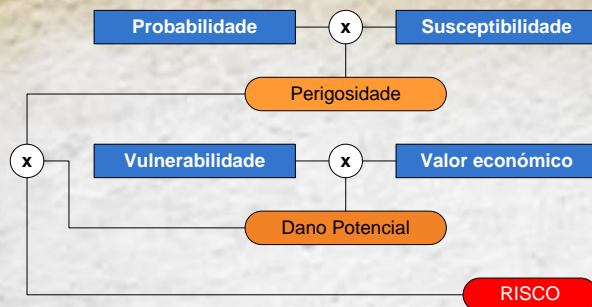
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Valor
(económico)

O valor de mercado dos elementos em risco. Permite quantificar o investimento necessário para recuperar um elemento, em função da sua vulnerabilidade, após destruição ou perda de performance por exposição a um fenómeno danoso.

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

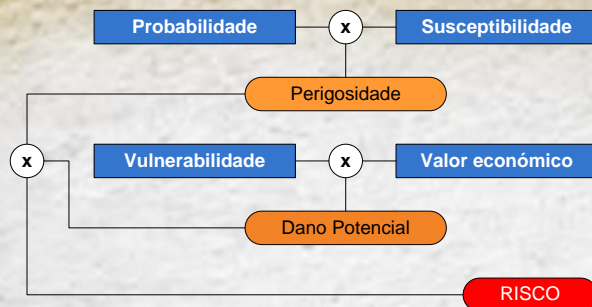
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Dano Potencial

O dano potencial de um elemento é o produto do seu valor económico pela vulnerabilidade que lhe é intrínseca. Um elemento que tenha elevado valor económico mas seja totalmente invulnerável, terá um dano potencial nulo por quanto não será afectado pelo fenómeno. Inversamente, o dano potencial será tanto maior quanto a vulnerabilidade seja próxima de 1 e o seu valor económico elevado.

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

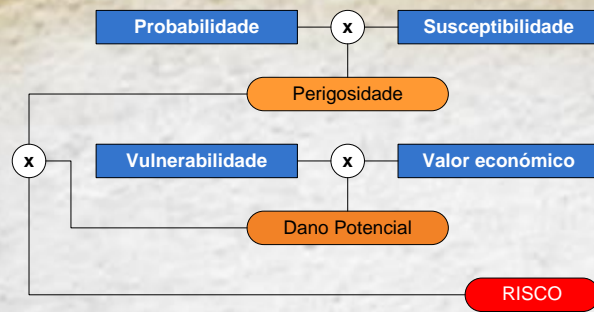
Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Risco

O risco é o produto da perigosidade pelo dano potencial, ou, de forma mais desagregada, o produto probabilidade x susceptibilidade x vulnerabilidade x valor.

O risco pode definir-se por “probabilidade de uma perda, o que depende de três coisas; perigosidade, vulnerabilidade e exposição

Numa aplicação directa aos incêndios florestais, o risco é “a probabilidade de que um incêndio florestal ocorrer num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos objectos afectados”

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

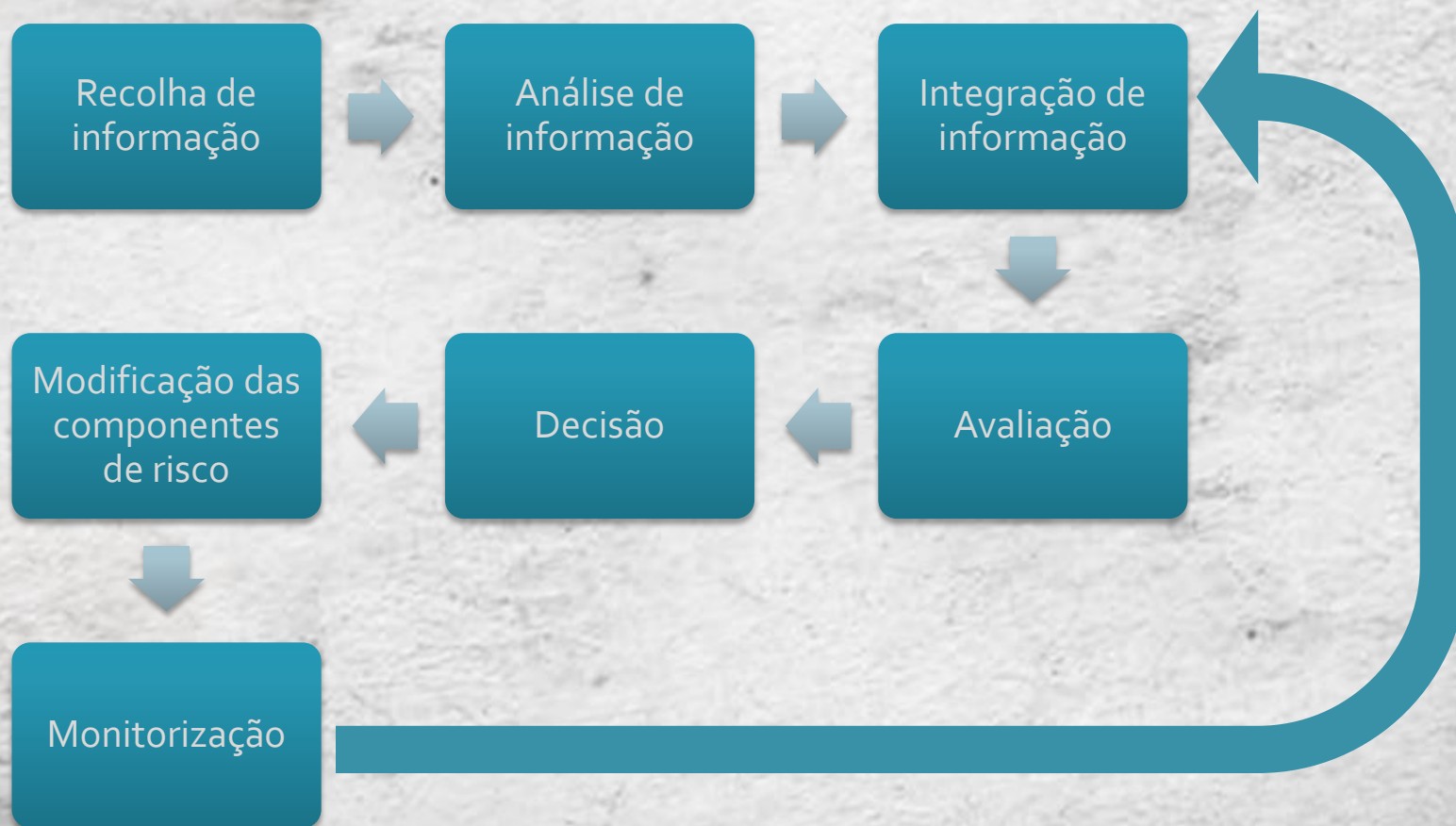


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Perigosidade

Variáveis a tratar:

Áreas ardidas
para um intervalo
de referência
superior a 15 anos

Declives

Ocupação do solo

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

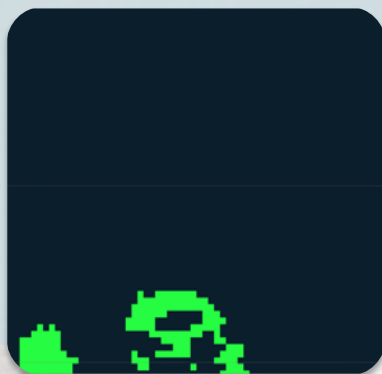


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

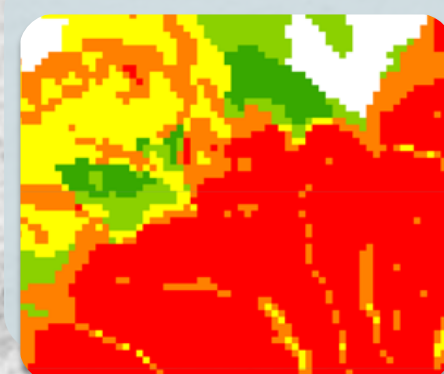
Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



=



Áreas áridas
para um intervalo
de referência
superior a 15
anos

Declives

Ocupação do
solo

Perigosidade

Patrocínios:



Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Componentes e Definição de Risco

probabilidade

x

susceptibilidade

= perigosidade

vulnerabilidade

x

valor

= dano potencial

perigosidade

x

dano potencial

= RISCO

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

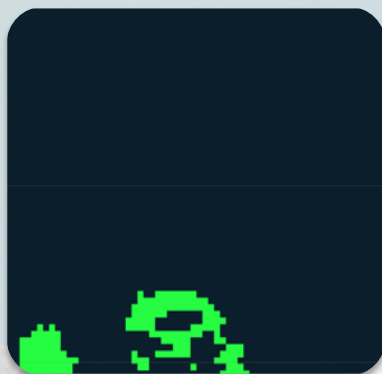


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

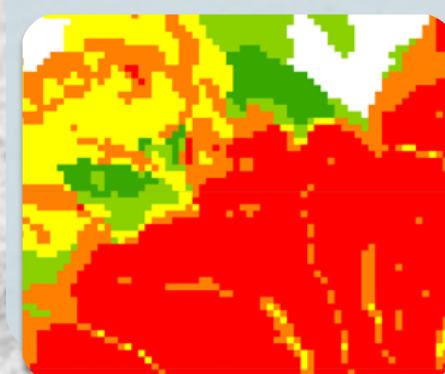
Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



=



Áreas ardidas para um intervalo de referência superior a 15 anos

Transformadas em frequências acumuladas, a partir das quais se deriva uma probabilidade média anual de ignição do pixel.

Declives

[0° - 5°]	= 2
]5° - 10°]	= 3
]10° - 15°]	= 4
]15° - 20°]	= 5
]20° - 90°]	= 6

Ocupação do solo

Corine Land Cover em três classes :

Susceptibilidade Baixa (score 2):
212, 213, 221, 222, 241, 331

Susceptibilidade Média (score 3):
211, 223, 231, 242, 244

Susceptibilidade Elevada (score 4):
243, 311, 312, 313, 321, 322, 323,
324, 332, 333, 334

Perigosidade

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

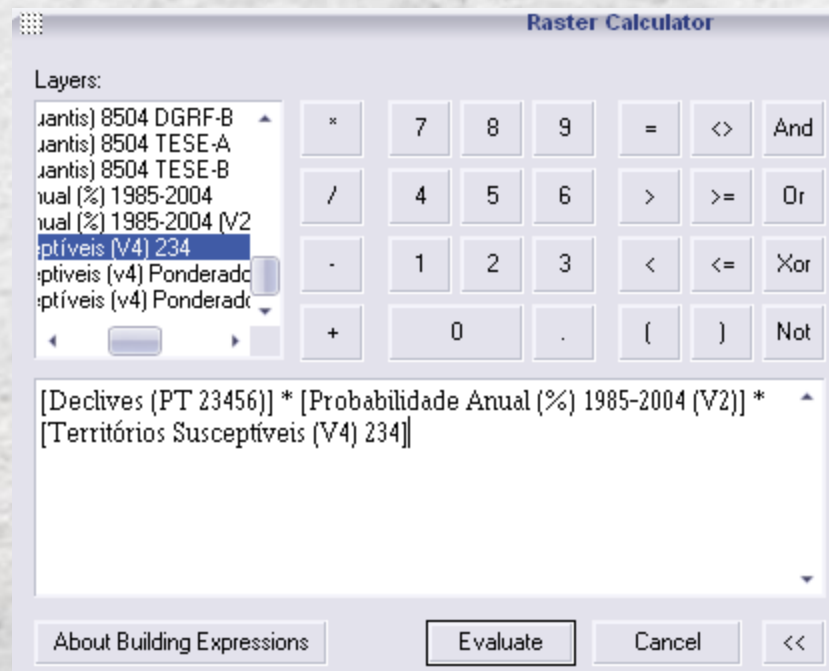


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

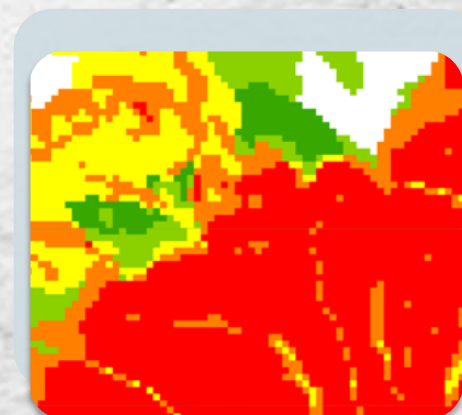
Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



=



Perigosidade

Patrocínios:



Interveniente:

Rui Almeida 2011



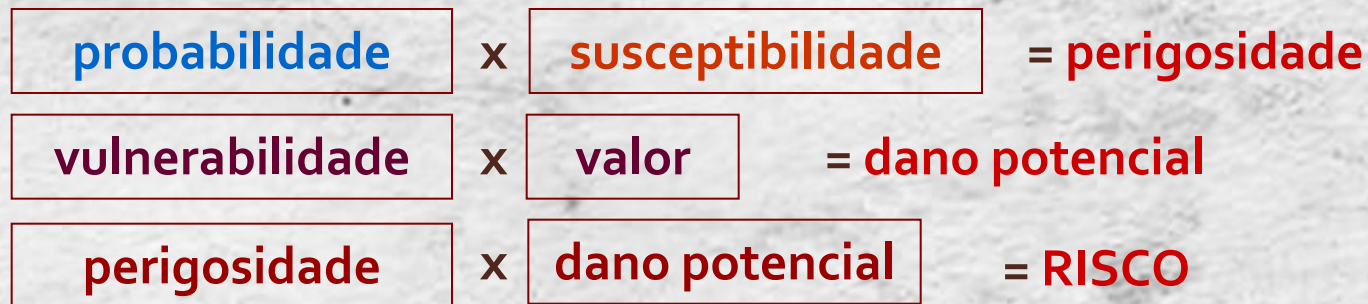
Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Componentes e Definição de Risco



Dano Potencial

O dano potencial nunca foi calculado para o sector florestal num modelo de risco.

Consequentemente, até ao momento não se fizeram mapas de risco de incêndio florestal, apenas mapas de perigosidade, excepção feita a alguns bons exemplos de PMDFCI.

Patrocínios:



Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos

Dano Potencial

Utilizam-se valores de referência, privilegiando sempre fontes mais actuais (junto de proprietários, OPFs, relatórios de contas, adjudicações, etc.)



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Elemento em risco	Vulnerabilidade	Valor
Produção Lenhosa		
Pinheiro bravo		€ 91 /ha
- Nascedio/Novedio	1,00	
- Bastio/Fustadio/Alto Fuste	0,75	
Outras resinosas	1,00	€ 84 /ha
Eucalipto	0,75	€ 136 /ha
Multifuncional		
Sobreiro	0,50	€ 618 /ha
Azinhreira	0,50	€ 112 /ha
Pinheiro manso	0,70	€ 494 /ha
Castanheiro	0,70	€ 830 /ha
Medronheiro	0,50	€ 191 /ha
Alfarrobeira	0,70	€ 781 /ha
Conservação		
Carvalhos	0,60	€ 87 /ha
Outras folhosas	0,50	€ 1507 /ha
Acácia e incenso	0,30	€ 0 /ha
Matos	0,40	€ 52 /ha
Edificado para Habitação		
Zona I	0,75	€ 703,69 /m ²
Zona II	0,75	€ 615,12 /m ²
Zona III	0,75	€ 557,29 /m ²
Edificado para Indústria, Serviços e Comércio	0,75	Ver Portaria n.º 982/2004
Estradas	0,25	Consulte os proprietários ou deduza os valores a partir de, por exemplo, concursos públicos.
Ferrovias	0,75	
Rede Eléctrica	0,50	
Outros...		

Patrocínios:



Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



Patrocínios:

INTERGRAPH novaGEO solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Perigosidade/Risco

Objectivos para
uso da informação

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011



Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos



Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE

Outro exemplo – Risco de dispersão do NMP

proximidade
a pontos
positivos

densidade
de cobertura
de resinosas

proximidade
a perímetros
de incêndios
desde 2003

Patrocínios:

INTERGRAPH novageo
solutions

Interveniente:

Rui Almeida 2011

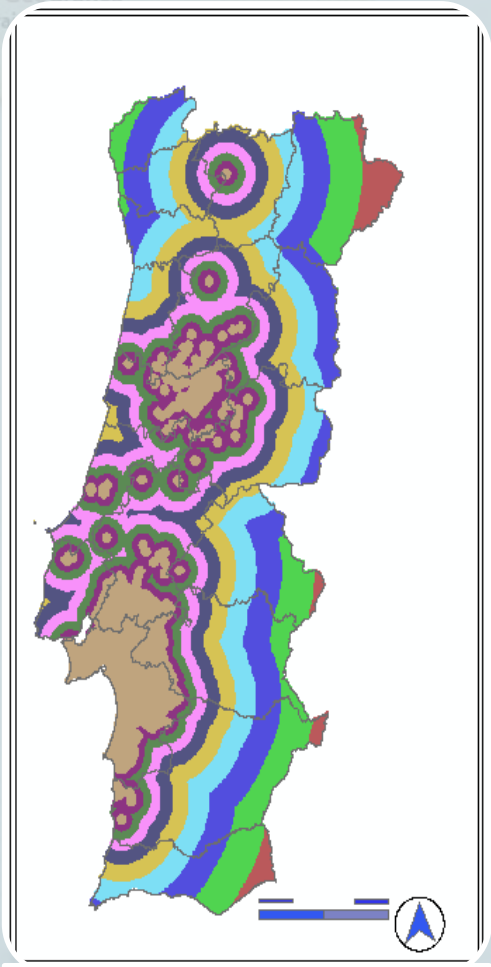


Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

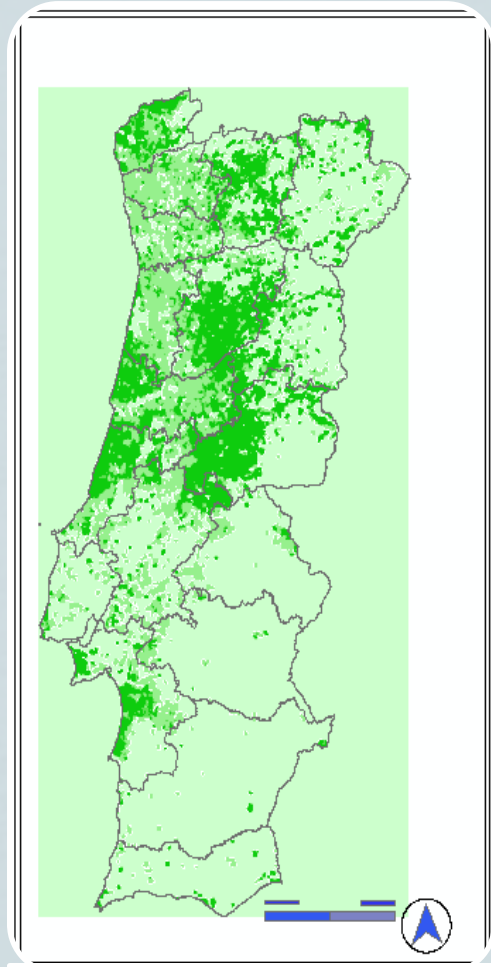
Tarde de Geográfica
Riscos Naturais



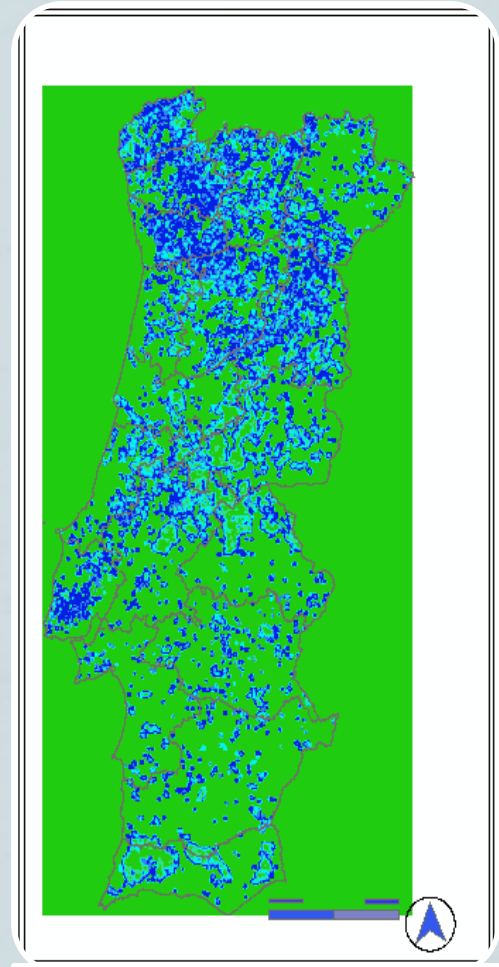
Ordem dos Engenheiros
REGIÃO NORTE



proximidade a pontos positivos



densidade de cobertura de resinosas



proximidade a perímetros de incêndios desde 2003



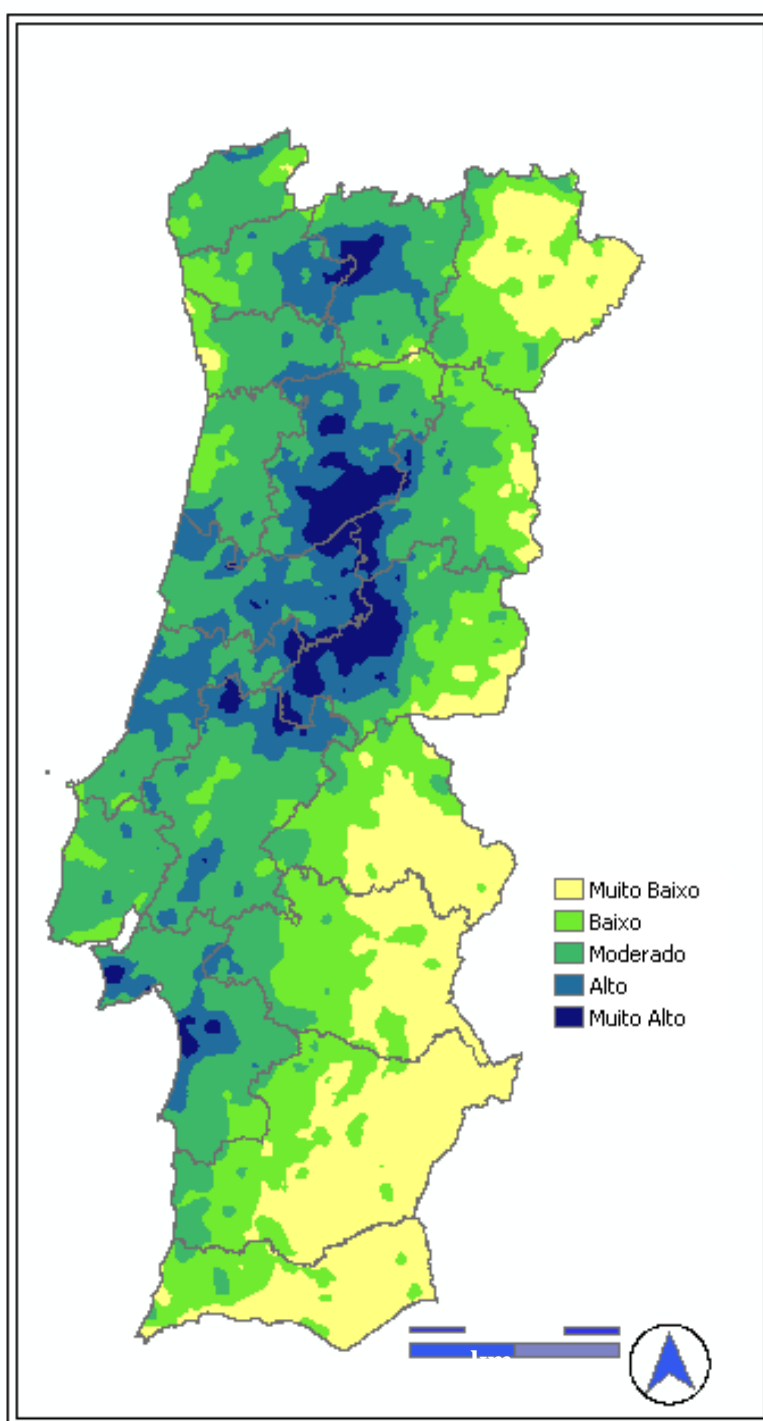
Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Tardes de Geográfica
Riscos Naturais e Tecnológicos

Perigosidade de dispersão do NMP

Patrocínios:

INTERGRAPH nova
solution





Mostra de Instrumentos Científicos
Usados em Engenharia Geográfica

Obrigado

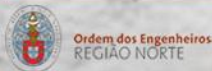
TARDES DE GEOGRÁFICA

A perigosidade e o risco de incêndio florestal em ambiente SIG

Rui Almeida

Porto, 8 de Junho

Organização:



Patrocínios:



Interveniente: