



Instituto Politécnico
de Castelo Branco



albrasci
associação luso-brasileira
para a segurança contra incêndio

7^{as} Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos

2^{as} Jornadas de Proteção Civil



INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

17 e 18 de junho de 2021

ATAS

EDITORES

Cristina Calmeiro dos Santos

João Paulo Correia Rodrigues

Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida sem autorização escrita do editor.

ISBN: 978-989-54814-9-1

Editado por:

IPCB – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Avenida Pedro Álvares Cabral, nº 12
6000-084 Castelo Branco. Portugal.

PREFÁCIO

A importância da Segurança Contra Incêndio de Edifícios (SCIE) nos diversos domínios do projecto e edificação é indiscutível, pois está em jogo não só a vida das pessoas mas também a proteção de bens patrimoniais, valores históricos e arquitectónicos com forte simbolismo e, ainda, a continuidade da laboração de empresas e de serviços estratégicos para a sociedade em geral. Contudo, apesar da sua importância, trata-se duma área que ainda não tem uma consolidação efetiva no nosso País, quer ao nível do ensino quer do projeto e da construção, apesar da profusão de regulamentação existente e dos vários projetos de investigação que têm sido realizados. É, por outro lado, uma área em que existe ainda muito do conhecimento empírico adquirido ao longo de anos de contactos com incêndios reais, experiências e exercícios diversos, em que o progresso dos conhecimentos científicos tem sido lento, fruto da sua complexidade e interdisciplinaridade.

No entanto, o País tem conhecido, nos últimos anos uma evolução assinalável quer no domínio do ensino quer no domínio legislativo. A concretização de programas de mestrado e doutoramento nesta área, para além da publicação de nova legislação nacional e europeia, em paralelo com outras ações, deram à SCIE uma visibilidade que então não tinha. Também ao nível dos equipamentos laboratoriais para o ensaio e certificação dos produtos da construção, o Estado Português tem feito um grande investimento, mas não tão bem aproveitado pelas instituições, pois muitos dos equipamentos encontram-se deficientemente instalados ou não estão acreditados e ao serviço das empresas que continuam a ensaiar os seus produtos no estrangeiro.

As Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos (JORNINC) começaram em 2006, aquando da realização do primeiro Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos na Universidade de Coimbra. Este curso constituiu uma viragem no ensino superior em SCIE em Portugal.

As JORNINC pretendem ser um evento nacional, onde em cada dois anos, se discuta o que tem sido feito de mais significativo na área. Pretende-se que as mesmas constituam um fórum de debate alargado para técnicos, licenciadores, bombeiros e demais interessados na área.

Estas Jornadas são atualmente acompanhadas por umas Jornadas de Proteção Civil (JORPROCIV) que vão na sua 2ª edição. A Proteção Civil é uma área importante na proteção das pessoas e merece um evento onde se discuta a problemática e a investigação que tem sido realizada em Portugal na área.

Para finalizar queria desejar-lhe as boas vindas a estas Jornadas no IPCB e espero que estes eventos sejam do seu maior interesse.

João Paulo Correia Rodrigues

(Professor de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra)

COMISSÃO ORGANIZADORA

António Moura Correia (Instituto Superior de Engenharia de Coimbra)

António Leiras (Universidade de Coimbra)

Celestino António Morais de Almeida (Instituto Politécnico de Castelo Branco)

Cristina Calmeiro dos Santos (Instituto Politécnico de Castelo Branco)- Coordenadora

Débora Ferreira (Instituto Politécnico de Bragança)

Fernando Pedro S. da S. D. Simão (Universidade de Coimbra)

João Paulo Correia Rodrigues (Universidade de Coimbra)

José Pedro Lopes (Autoridade Nacional de Proteção Civil)

Nuno José Mendes Fernandes Caseiro (Instituto Politécnico de Castelo Branco)

Paulo Alexandre Justo Fernandez (Instituto Politécnico de Castelo Branco)

Paulo Prata Ramos (Universidade de Coimbra)

Rúben Lopes (Universidade de Coimbra)

Sérgio Braga (Universidade de Coimbra)

Fernando Teixeira Gomes (Universidade de Coimbra)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Aldina Maria Santiago (Universidade de Coimbra)
António Moura Correia (Instituto Politécnico de Coimbra)
Carlos Ferreira de Castro (Action Modulers)
Carlos Pina dos Santos (Laboratório Nacional de Engenharia Civil)
Carlos Sousa Oliveira (Universidade de Lisboa)
Cristina Calmeiro dos Santos (Instituto Politécnico de Castelo Branco)
Débora Ferreira (Instituto Politécnico de Bragança)
Elza Fonseca (Instituto Superior de Engenharia do Porto)
Fernando Pedro S. da S. D. Simão (Universidade de Coimbra)
Humberto Varum (Universidade do Porto)
João Paulo Correia Rodrigues (Universidade de Coimbra) - Coordenador
João Ramôa Correia (Universidade de Lisboa)
José Carlos Baranda Ribeiro (Universidade de Coimbra)
José Carlos M. Góis (Universidade de Coimbra)
José Gaspar (Instituto Politécnico de Coimbra)
José Luís Zêzere (Universidade de Lisboa)
Julieta Pires António (Universidade de Coimbra)
Lino Forte Marques (Universidade de Coimbra)
Luciano Fernandes Lourenço (Universidade de Coimbra)
Luís Mesquita (Instituto Politécnico de Bragança)
Miguel Chichorro Gonçalves (Universidade do Porto)
Nuno Lopes (Universidade de Aveiro)
Paulo A. G. Piloto (Instituto Politécnico de Bragança)
Paulo B. Lourenço (Universidade do Minho)
Paulo J. S. Cruz (Universidade do Minho)
Paulo Jorge M. F. Vila Real (Universidade de Aveiro)
Pedro Carvalheira (Universidade de Coimbra)
Pedro Coelho (Universidade de Lisboa)
Ricardo Mendes Lopes (Universidade de Coimbra)
Rui Faria (Universidade do Porto)

ÍNDICE

Prefácio

Comissões

Índice

Índice de Autores.....271

PALESTRA I - Incêndios Florestais e de interface

José Gaspar

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO EM ZONAS INDUSTRIAIS NA INTERFACE FLORESTAL

Deives Junior de Paula; João Paulo Correia Rodrigues

.....1

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO RURAL NO DISTRITO DE VILA REAL

André Rodrigues; Carlos Hermenegildo; Johnny Reis; Miguel Sousa; Jorge Raposo

.....12

CARACTERIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS EM PORTUGAL - INTERFACE URBANO-FLORESTAL

Fernando C. T. Gomes; João Paulo Correia Rodrigues; Cristina Calmeiro dos Santos

.....27

DANOS EM EDIFÍCIOS INDUSTRIAIS AFETADOS POR INCÊNDIOS FLORESTAIS

Rúben F. R. Lopes; João Paulo Correia Rodrigues; António B. Tadeu; Cristina Calmeiro dos Santos

.....35

PALESTRA II – A Nova e Atual Regulamentação Portuguesa de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

Mário Grilo

ANÁLISE COMPARATIVA DE APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO

Bernardete de Lourdes Ferreira Minervino; João Paulo Correia Rodrigues; Cristina Calmeiro dos Santos; Paulo Gustavo von Krüger

.....44

ANÁLISE DE RISCO BASEADA NO DESEMPENHO A PARTIR DE CENÁRIOS DE INCÊNDIO	
Antônio B. Leiras; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	54
AValiação de Risco de Incêndio: Método de Gretener Aplicado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria	
Gabriela Dalfollo Brackmann; Amanda Laura Pires; Larissa Degliuomini Kirchof; Rogério Cattelan Antochaves de Lima	
.....	63
ANÁLISE DE RISCO DE PRÉ E PÓS INCÊNDIO NA IGREJA MATRIZ DE PIRENÓPOLIS/GO – UM ESTUDO DE CASO	
Bernardete de Lourdes Ferreira Minervino; João Paulo Correia Rodrigues; Cristina Calmeiro dos Santos; Paulo Gustavo von Krüger	
.....	71
PALESTRA III - Sistemas de Proteção Ativa de Segurança Contra Incêndios para Edifícios	
Deives Junior de Paula	
SISTEMAS HIDRÁULICOS PARA PROTEÇÃO ATIVA DE EDIFÍCIOS INDUSTRIAIS EM ZONAS DE INTERFACE INDUSTRIAL FLORESTAL	
Deives Junior de Paula; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	79
AValiação do Risco de Incêndios Elétricos Através de Inspeções Periódicas	
Gustavo Silva da Rocha; João Paulo Correia Rodrigues; Daniel da Silva Gazzana	
.....	88
INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO NO BRASIL E EM PORTUGAL	
Rodrigo Almeida Freitas; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	96
PALESTRA IV - Projeto Arquitetônico na Segurança Contra Incêndio	
Aline Lopes Camargo	

INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO NOS EUA E JAPÃO Rodrigo Almeida Freitas; João Paulo Correia Rodrigues	104
CONCRETOS GEOPOLIMÉRICOS DE CINZAS VOLANTES E SUA APLICAÇÃO EM PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS João Leal Vivian; João Paulo Correia Rodrigues	112
MODELO NUMÉRICO PARA LAJES MISTAS DE AÇO E CONCRETO SUJEITAS AO INCÊNDIO Fabricio L. Bolina; João Paulo Correia Rodrigues	120
BENDING RESISTANCE OF COMPOSITE SLABS UNDER FIRE Paulo A. G. Piloto; Carlos Balsa; Matheus B. Silveira; Gustavo L. Dias	135
COMPORTAMENTO AO FOGO DE LIGAÇÕES AÇO-MADEIRA-AÇO Vânia S.B. da Silva; Elza M.M. Fonseca; Hernâni M. Lopes; Armando V. Campos	144
PALESTRA I - Emergência Médica em Portugal na Covid 19 Paula Cristina M. C. Neto	
SEGURANÇA CONTRA INCÊNCIO EM HOSPITAIS – EVACUAÇÃO E RISCOS APLICADOS A PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA BASEADA NOS REGULAMENTOS DE SCIE E ACESSIBILIDADE NO BRASIL Antonio Rubens R. A. Junior; João Paulo Correia Rodrigues	152
EVACUAÇÃO EM CASO DE INCÊNDIO DE EDIFICAÇÕES ESCOLARES Flavia Nascimento; João Paulo C. Rodrigues; Cristina Calmeiro dos Santos	160
EVACUAÇÃO EM EDIFÍCIOS ALTOS SOB SITUAÇÃO DE INCÊNDIO: UMA ÓTICA DA ARQUITETURA Lilian Cristina Ciconello; João Paulo C. Rodrigues	171

PALESTRA II - A Proteção Civil à Escala das Novas Sub-Regiões

José Lopes e Carlos L. Tavares

INTEGRAÇÃO DOS RISCOS NATURAIS NO PROCESSO DE PLANEAMENTO E GESTÃO DE ESPAÇOS RURAIS. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE IDANHA-A-NOVA

Luís Quinta-Nova

.....179

IMPACTO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NA GESTÃO DE EMERGÊNCIA DE UM ACIDENTE GRAVE ENVOLVENDO MATÉRIAS PERIGOSAS: CASO DE ESTUDO NA LINHA FERROVIÁRIA DE LEIXÕES

Miguel Sousa; Artur Fernandes Costa; Johnny Reis; Daniel Graça; André Rodrigues

.....184

CONCEPÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS POR ÁGUA

Tiago M. Orantos Borrhalho; Domingos A. Barbosa Gonçalves; João Paulo Correia Rodrigues

.....198

ANÁLISE COMPARATIVA DO RISCO DE INCÊNDIO RURAL COM BASE NO TEOR DE HUMIDADE DOS COMBUSTÍVEIS MEDIDOS EM COIMBRA, VISEU, VIANA DO CASTELO E FARO

Jorge Raposo; Xavier Viegas; Luís Reis; Daniela Alves; André Rodrigues; Eusébio Conceição; Joaquim Alonso; Sérgio Lopes; David Lucas

.....208

PALESTRA III - Avaliação do Risco de Incêndio Baseada no Desempenho

António Leiras

RESISTÊNCIA AO FOGO DE VIGAS-COLUNA COM SECÇÕES ELÍPTICAS OCAS ESBELTAS EM AÇO INOXIDÁVEL

Flávio Arrais; Nuno Lopes; Paulo Vila Real

.....214

COLUNAS MISTAS DE DUPLO-TUBO – COMPARAÇÃO ENTRE OS ENSAIOS EXPERIMENTAIS E OS MODELOS ANALÍTICOS DE CÁLCULO

Aline Lopes Camargo; João Paulo Correia Rodrigues; Ricardo Hallal Fakury

.....223

AVALIAÇÃO E REPARAÇÃO DE ESTRUTURAS DE EDIFÍCIOS DANIFICADAS PELO INCÊNDIO	
Marco P. M. Filipe; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	231
SECÇÕES ESBELTAS EM AÇO INOXIDÁVEL SUJEITAS A FLEXÃO E A COMPRESSÃO EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO	
Flávio Arrais; Nuno Lopes; Paulo Vila Real	
.....	242
ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS DE PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS AO FOGO	
Tiago M. Orantos Borralho; Domingos A. Barbosa Gonçalves; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	251
SISTEMAS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS POR AGENTE EXTINTOR DIFERENTE DA ÁGUA	
Marco P. M. Filipe; João Paulo Correia Rodrigues	
.....	261

INTEGRAÇÃO DOS RISCOS NATURAIS NO PROCESSO DE PLANEAMENTO E GESTÃO DE ESPAÇOS RURAIS. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE IDANHA-A-NOVA



Luís Quinta-Nova

+++++

Professor Adjunto

IPCB

Castelo Branco

SUMÁRIO

O ordenamento dos espaços rurais constitui um instrumento necessário para que as várias entidades os utilizem de acordo com as suas aptidões, contribuindo para o seu aproveitamento integrado e economicamente sustentável. Os incêndios rurais constituem, anualmente uma preocupação. Já as áreas de elevado risco de erosão hídrica são as que estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial. Foi aplicada, no município de Idanha-a-Nova, uma metodologia de análise espacial multicritério - o Processo Analítico Hierárquico (AHP) - com recurso a uma ferramenta SIG, que visa apoiar o planeamento e gestão de territórios rurais de acordo com as potencialidades e limitações à sua utilização, integrando fatores de risco que influenciam mais diretamente os territórios agroflorestais, designadamente a erosão hídrica do solo e o risco de incêndio florestal.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão Hídrica; Ordenamento do Território; Risco de Incêndio Florestal; Riscos Naturais

1. INTRODUÇÃO

O ordenamento dos espaços agroflorestais constitui um instrumento necessário para que as várias entidades os utilizem de acordo com as suas aptidões, contribuindo para o seu aproveitamento integrado e economicamente sustentável. Considerando-se que a aptidão natural do território para um determinado uso resulta da conjugação de fatores relacionados com a capacidade intrínseca desse território no que respeita aos fatores ambientais, com as potencialidades que advêm da transformação do território pelo homem. Juntamente com a determinação das potencialidades de uso, há a necessidade de integrar os fatores de risco que influenciam mais diretamente a utilização agroflorestal, designadamente a erosão hídrica do solo e o risco de incêndio rural.

É dever dos agentes responsáveis identificar os fenómenos que constituem um risco para as comunidades humanas e antecipar as suas consequências, de modo a minimizar os prejuízos, não só pela implementação das medidas de mitigação necessárias, mas também pela atuação a montante, no quadro do ordenamento do território, através da adequada localização das populações e das atividades económicas [1].

Os incêndios rurais constituem, anualmente uma preocupação tanto a nível nacional como a nível municipal. Todos os anos a sua ocorrência dá origem a avultados prejuízos materiais e danos ambientais elevados. Para além destas consequências, subsistem ainda a complexidade que se constata de ordem social, e que são muitas vezes

+++++Autor correspondente – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Quinta da Senhora de Mércules, 6000-909 Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal
email: Inova@ipcb.pt <https://www.ipcb.pt/esacb/escola-superior-agraria>

difíceis de avaliar e quantificar. Já as áreas de elevado risco de erosão hídrica são as que estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial, e a sua delimitação deve considerar de forma integrada o declive e a erodibilidade média dos solos resultante da sua textura, estrutura e composição.

Pretende-se, com este trabalho, integrar no processo de decisão os fatores de risco que influenciam mais diretamente os territórios agroflorestais, designadamente a erosão hídrica do solo e o risco de incêndio florestal, no processo de determinação das aptidões de uso, de modo a que as propostas de zonamento e correspondente gestão sejam mais adequadas às particularidades do território.

2. METODOLOGIA

Foi aplicada, no município de Idanha-a-Nova, uma metodologia de análise espacial com recurso a uma ferramenta SIG - ArcGIS 10.6, de apoio ao planeamento e gestão do território de acordo com as potencialidades e limitações à sua utilização.

Para a determinação dos diferentes níveis de aptidão para a utilização agroflorestal recorreu-se a fatores edáficos e topográficos, designadamente as potencialidades genéricas dos solos [2], os declives do terreno e as exposições das encostas. Os fatores foram, posteriormente, classificados em três níveis de aptidão: reduzida ou nula, moderada e elevada, face às potenciais utilizações agroflorestais.

Para integração dos diferentes fatores, classificados em níveis de aptidão para uma determinada categoria de uso, recorreu-se ao método de análise espacial multicritério Processo Analítico Hierárquico - *Analytic Hierarchy Process* [3], para a determinação da aptidão global por categoria de uso.

De acordo com o Processo Analítico Hierárquico (AHP) o problema é dividido em níveis hierárquicos de tomada de decisão. Após a hierarquização do problema, em cada nível, os critérios (fatores) que condicionam a tomada de decisão são comparados par a par (*pairwise comparison*) numa matriz de decisão quadrada $n \times n$, onde os critérios estão dispostos na mesma ordem ao longo das linhas e das colunas. Para essa comparação foi adotada uma escala de prioridade de nove valores numéricos [3]. Ainda segundo o mesmo autor as prioridades a atribuir aos critérios resultam de um conjunto de julgamentos subjetivos realizados por especialistas envolvidos no processo.

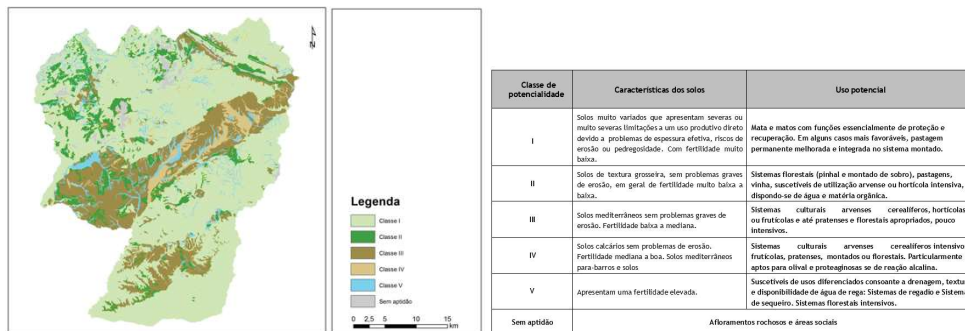
O processo AHP é concluído pela determinação da importância relativa de cada critério e pela validação da consistência destas operações. Se o índice de Razão de Consistência (RC) for inferior a 10% ($RC < 0,1$), significa que existe uma coerência na comparação par a par da matriz.

Na determinação do risco de incêndio florestal utilizou-se a metodologia CRIF - Carta de Risco de Incêndio Florestal proposta por Almeida et al. [4], integrando os critérios biofísicos e humanos que contribuem para a determinação do risco de incêndio florestal. Para a determinação do risco de erosão hídrica foi utilizada a metodologia RUSLE - Equação Universal de Perda de Solo Revista [5], que permitiu prever a perda de solo e identificar quais as áreas com maior potencial erosivo.

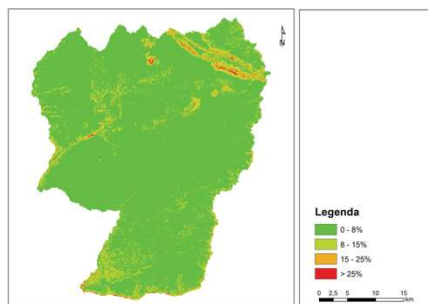
Como corolário, procedeu-se a uma análise espacial que visou agregar os cenários de aptidão para os diferentes usos do solo, a ocupação atual do solo, as condicionantes legais e os riscos de incêndio florestal e de erosão hídrica. Para o efeito recorreu-se à operação *combine* do programa ArcGIS, que permite gerar combinações de valores associados aos vários temas.

3. RESULTADOS

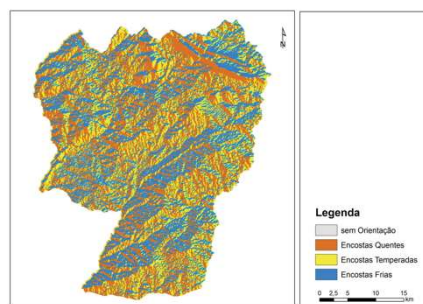
No Processo Analítico Hierárquico (AHP), utilizado para a determinação das aptidões para as diferentes tipologias de uso consideraram-se os fatores Potencialidade do solo, Declive do terreno e Exposições das encostas (Figura 1).



(a) Potencialidades genéricas dos solos



(b) Declives do terreno



(c) Exposições das encostas

Figura 1: Fatores ambientais considerados na análise AHP.

Como resultado da análise AHP realizada obtiveram-se os cartogramas apresentados na Figura 2. No Quadro 1 apresentam-se os resultados das matrizes de comparação par a par, onde se indicam os pesos de cada critério. Na análise realizada o valor da razão de consistência (RC) obtido foi de 0,062 ($RC < 0,1$). Admitindo-se, deste modo, a existência de uma boa consistência na comparação par a par da matriz.

Quadro 1: Resultados da comparação par a par

Critérios	Peso w_{ij}
Potencialidades genéricas dos solos	0,731
Declives do terreno	0,188
Exposições das encostas	0,081
[Razão de Consistência (CR) = 0,062]	

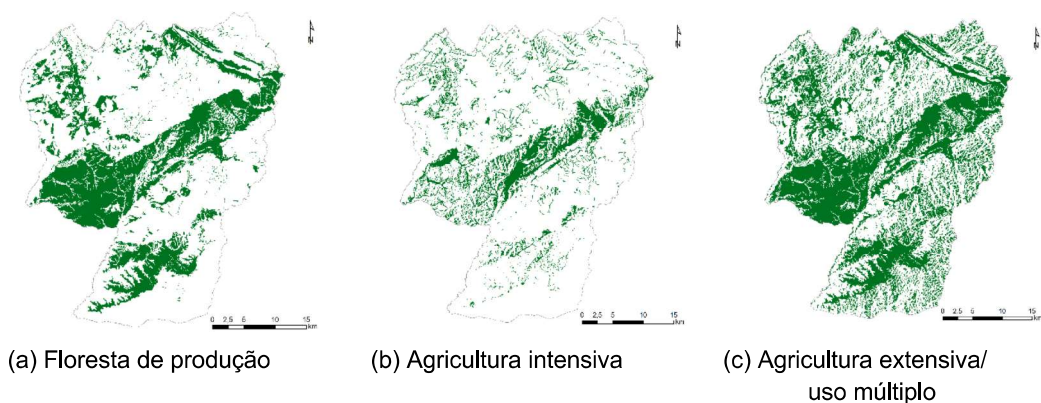


Figura 2: Aptidão do solo por tipologia de uso.

Como resultado da aplicação da metodologia CRIF e da metodologia RUSLE revista, foram identificadas as áreas críticas em termos de risco de incêndio rural e risco de erosão hídrica do solo (Figura 3).

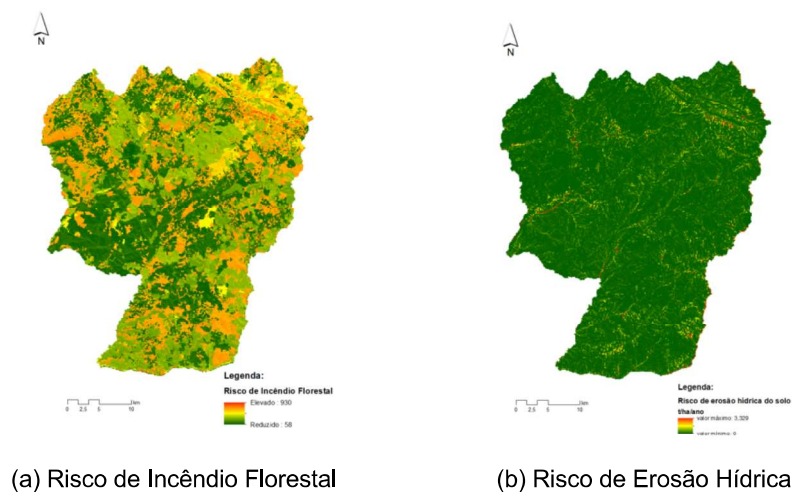


Figura 3: Cartografia dos riscos

A integração dos cenários de aptidão para os diferentes usos do solo, a ocupação atual do solo, as condicionantes legais e os riscos permitiu a identificação de diferentes níveis de intervenção no território. Identificaram-se, igualmente, as áreas com potencial para reconversão do uso.

Como corolário da análise efetuada elaborou-se uma carta síntese das condicionantes e potencialidades de uso agrícola e florestal, que poderá servir como matriz base para a elaboração de propostas de intervenção no município de Idanha-a-Nova no âmbito da elaboração de instrumentos de gestão territorial (Figura 4).

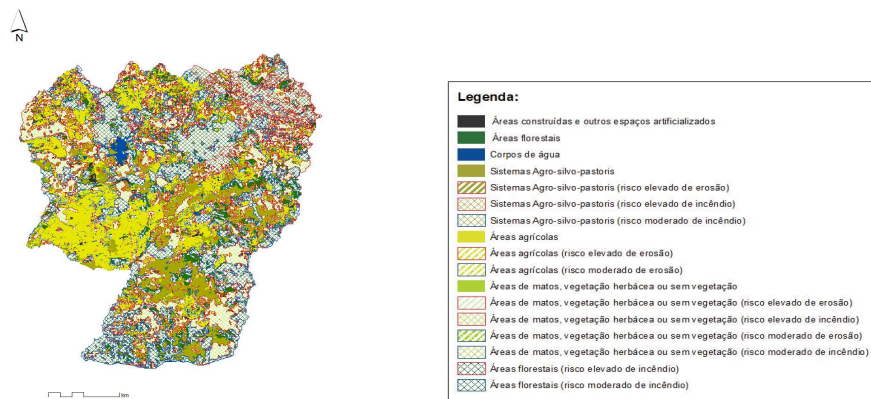


Figura 4: Base para as propostas de ordenamento.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo, desenvolveu-se um modelo de avaliação espacial multicritério em ambiente SIG para a determinação da aptidão do solo para utilizações agrícolas e florestais, com aplicação em planos de gestão territorial. O modelo integra, igualmente, informação referente aos riscos com implicações diretas na utilização dos espaços rurais com fins produtivos, designadamente o risco de incêndio florestal e o risco de erosão hídrica. Do ponto de vista instrumental a exploração da metodologia pode assumir um interesse como auxiliar para os agentes da administração pública com funções na área do planeamento e gestão do território.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT, fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto UIDB/00681/2020.

REFERÊNCIAS

- [1] ANPC - *Guia para a caracterização do risco no âmbito da elaboração de Planos de Emergência de Proteção Civil*, Autoridade Nacional de Proteção Civil, Lisboa, 2009.
- [2] UNESUL - *Relatório do Projeto “Análise da evolução de uma área da Península de Setúbal na sequência de um processo de alteração de uso”*, Associação Universidade-Empresa do Sul, Évora, 1996.
- [3] Saaty, T. L. - *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill, 1980, 287 p.
- [4] Almeida, R., Caridade, Redinha, J., Grilo, F., M., António, R., Castro, M. Vinagre, P., Pinheiro, D., Guerreiro, J. Sousa & C. Mendonça, M. - *Relatório do Projecto Piloto de Produção de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal*, Centro Nacional de Informação Geográfica, Lisboa, 1995.
- [5] Renard, K. G., Foster, G. R., Weesies, G. A. & Porter, J. P. - *RUSLE: Revised Universal Soil Loss Equation*, *Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 46, no. 1, 1991, p. 30