

PROJECTO DE SUSCETIBILIDADE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

PROJETO PRÁTICO de SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

2022-2023

Pretende-se que ao longo do semestre os alunos possam desenvolver um projeto faseado em 4 partes que corresponderão à execução de 4 projetos parciais a serem entregues para avaliação na unidade curricular de “**Sistemas de Informação Geográfica**”. Cada fase do projeto tem um conjunto de objetivos que a serem alcançados serão usados na fase seguinte, logo é impreterível que as várias etapas sejam executadas com sucesso.

A temática do projeto está relacionada com a elaboração de cartografia de suscetibilidade física à ocorrência de incêndios florestais. Embora atualmente grande parte de nós associe os incêndios a atos negligentes e criminosos, a verdade é que a sua origem e propagação depende diretamente da conjugação de certas variáveis associadas a fatores de naturezas distintas: meteorológicos (temperatura, humidade, vento, etc.), topográficos (relevo, declives, etc.), históricos (histórico de incêndios, etc), entre outros. Todos estes fatores têm uma representação espacial através de camadas de informação geográfica que podem ser processadas em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica. Grande parte deste tipo de informação de natureza geográfica existe e é disponibilizada gratuitamente nos geocatalogos de instituições nacionais produtoras de informação geográfica. Como tal, e devido à facilidade de acesso a grande parte da informação mencionada, o tema dos incêndios florestais constitui um excelente exercício que permitirá os(as) alunos(as) de adquirirem competências na utilização dos Sistemas de Informação Geográfica.

De acordo com o **PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (PMDFCI)**¹, a **suscetibilidade** de um território – ou de um *pixel* – “expressa as condições que esse território apresenta para a ocorrência e potencial de um fenómeno danoso. Variáveis lentas como as que

¹ <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/Guia-Tecnico-PMDFCI-AFN-Abril2012-v1.pdf>

derivam da topografia, e ocupação do solo, entre outras, definem se um território é mais ou menos suscetível ao fenómeno, contribuindo melhor ou pior para que este se verifique e, eventualmente, adquira um potencial destrutivo significativo. A suscetibilidade define a perigosidade no espaço, respondendo no modelo desta forma: Qual o potencial de severidade do fogo neste *pixel*?”

A suscetibilidade proposta neste Plano contempla apenas a utilização do declive do terreno e do uso e ocupação do solo. Contudo o **GUIA METODOLÓGICO PARA A CARTOGRAFIA MUNICIPAL DE RISCO E PARA A CRIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) DE BASE MUNICIPAL**

² proposto pela Autoridade Nacional de Proteção Civil, considera outras variáveis descritas na Tabela 1:

Tabela 1 – Variáveis consideradas para a cartografia municipal de suscetibilidade a incendio florestal, proposta no GUIA METODOLÓGICO PARA A CARTOGRAFIA MUNICIPAL DE RISCO E PARA A CRIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) DE BASE MUNICIPAL

Variáveis	Fonte
Histórico dos incêndios florestais (ignições e áreas ardidas)	AFN
Dados climáticos (temperatura e humidade)	IM e INAG
Coberto vegetal/Uso do solo	COS e Foto-interpretação
Grau de combustibilidade das formações vegetais	COS; Foto-interpretação e trabalho de campo
Grau de continuidade dos espaços florestais	COS e Foto-interpretação
Declive	MNT- IGeoE e IG
Exposição das vertentes	MNT- IGeoE e IGP
Rede Viária	IGeoE e IGP
Demografia	INE
Distribuição de pontos de água	IGEO e trabalho de campo
Tempos de deslocação dos Bombeiros	MNT, Rede viária – IGeoE e IGP
Bacias de visão dos postos de vigia	MNT – IGeoE e IGP

No âmbito deste projeto académico propõe-se que os(as) alunos(as) **desenvolvam uma metodologia** que se aproxime o mais possível da metodologia proposta pelas autoridades nacionais que gerem o RISCO relacionado com os incêndios em Portugal ao nível municipal.

O projeto desta unidade curricular (u.c.) tem como objetivos gerais:

OBJETIVOS GERAIS:

- 1. A elaboração de uma cartografia de suscetibilidade a incendio florestal de uma área de estudo em Portugal Continental; (a área de estudo é atribuída pela docente a cada grupo de trabalho);**
- 2. A proposta de otimização espacial de estruturas de vigilância florestal;**

² http://www.prociv.pt/bk/Documents/guia_metodologico_SIG.pdf

3. A proposta de otimização das acessibilidades das forças de combate aos incêndios florestais.

Para o efeito o projeto será dividido em 4 fases distintas de acordo com os objetivos estabelecidos na seguinte tabela (Tabela 2):

Tabela 2 – Fases do Projeto de SIG

Etapas	Objetivos	Data de Entrega
Projeto Parcial 1	Aquisição de Dados; Organização dos dados na Base de Dados Arcmap; Pré-processamento da Informação; Caracterização da área de estudo, produzindo alguns <i>layouts</i> de mapas e gráficos para o efeito;	27 novembro 2022, até às 23h59m
Projeto Parcial 2	Modelo Cartográfico + Mapa de Suscetibilidade de Incendio Florestal	11 dezembro 2022, até às 23h59m
Projeto Parcial 3	Otimização espacial de estruturas de vigilância florestal + Rotas de custo mínimo das forças de combate aos incêndios florestais;	18 dezembro 2022, até às 23h59m
Projeto Parcial 4	Produção do Relatório Final com inclusão de todo o trabalho realizado nas partes 1, 2, 3 e 4;	20 janeiro 2022, até às 23h59m

ENTREGA DOS TRABALHOS

A entrega dos projetos parciais e relatório final deve ser feita em digital e em formato .pdf pela plataforma Moodle. Para cada fase de trabalho deverá ser produzido um relatório em *word* preenchendo o *template* (Relatorio template.docx) fornecido, apenas para os *itens* pedidos (o que está sublinhado a azul *cyan*) em cada fase. O documento é então submetido na plataforma moodle da disciplina até à data-limite de entrega de cada projeto parcial, no formato .pdf. Para o efeito, será criada uma pasta/trabalho para cada fase do projeto. O último projeto parcial (o Relatório Final) deverá incluir a globalidade do trabalho realizado nos projetos anteriores e as melhorias necessárias.

A estrutura do relatório deve obedecer ao *template* que se encontra na pasta do projeto no Moodle;

Penalizações aplicadas em caso de atraso na entrega dos relatórios parcelares

Dias de atraso na entrega dos projetos parciais	Penalização na nota final da componente prática
1 dia	5%
2 dias	10%
3 dias	o projeto parcial não será aceite

Discussão do projeto

A discussão oral do projeto será realizada em data a combinar com os alunos após a entrega final do relatório.

Todos os elementos do grupo deverão intervir na apresentação que terá uma duração max de 10min. Reservam-se 5 min para após a apresentação os docentes colocarem questões sobre o trabalho realizado.

A apresentação oral é obrigatória por todos os alunos!

Alunos que não compareçam à apresentação oral do trabalho não serão classificados na componente prática da disciplina.

AVALIAÇÃO GLOBAL:

O projeto será avaliado com base nos seguintes critérios:

1. Concretização dos objetivos propostos em cada fase e cumprimento das datas de entrega;
2. Apresentação e qualidade do relatório com descrição detalhada do faseamento do trabalho;
3. Apresentação clara da metodologia usada e análise dos resultados obtidos;
4. Capacidade de discussão dos resultados (no relatório);
5. Qualidade da apresentação oral e discussão do projeto no dia da apresentação;
6. Componente criativa global;

PROJETO PARCIAL 1

Aquisição de Dados; Organização dos dados na Base de Dados Arcmap; Pré-processamento da Informação; Caracterização da área de estudo, produzindo alguns *layouts* de mapas e gráficos para o efeito;

Tendo em conta o enquadramento do projeto na sua totalidade, propõe-se que nesta primeira fase se reúnam alguns dos dados necessários para as fases seguintes e que se realize uma caracterização da área de estudo em termos geográficos, físicos, demográficos e de equipamentos de combate ao incêndio florestal.

Considera-se que a caracterização da área de estudo deve ser feita através de um conjunto de variáveis com representação espacial e que constam na Tabela 3:

Tabela 3 – Variáveis para caracterização da área de estudo

Caracterização	Item	Fonte
Física	1. Limites administrativos (CAOP)	Carta Administrativa Oficial de Portugal – DGT Continente: http://mapas.dgterritorio.pt/ATOM-download/CAOP-Cont/Cont_AAD_CAOP2020.zip
	2. Altimetria	Modelo de elevação do Terreno (ESRI) https://www.arcgis.com/home/search.html?t=content&q=owner%3AESRI-PT
	3. Declive	Derivado de 2.
	4. Exposição	Derivado de 2.
	5. Hidrografia	Sistema Nacional de Informação do Ambiente – Atlas da Água (Rede Hidrográfica Total) https://sniamb.apambiente.pt/ (Visualizador de Dados, e https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador)
	6. Rede Viária	Projeto Open street Map https://www.openstreetmap.org/
Climática	7. Temperatura do ar	Sistema Nacional de Informação do Ambiente – Atlas do Ambiente (Ambiente Físico) https://sniamb.apambiente.pt/
	8. Humidade relativa do ar	Sistema Nacional de Informação do Ambiente – Atlas do Ambiente (Ambiente Físico) https://sniamb.apambiente.pt/
	9. Precipitação	Sistema Nacional de Informação do Ambiente – Atlas do Ambiente (Ambiente Físico) https://sniamb.apambiente.pt/
Socio-Demográficos	10. População residente; Densidade Populacional; Nº de desempregados; Nível de escolaridade; etc...	Instituto Nacional de Estatística (No site do INE pode obter dados, por freguesia, dos indicadores que se considerem relevantes para o estudo da suscetibilidade de incêndio florestal)
Uso e Ocupação do solo	12. Ocupação do solo	Direção Geral do Território http://mapas.dgterritorio.pt/DGT-ATOM-download/COS_Final/COS2018_v1/COS2018_v1.zip
	13. Povoamentos florestais *	ICNF https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html
	14. Áreas protegidas, rede natura 2000 (ZPE+ ZEC)	Sistema Nacional de Informação do Ambiente – Atlas do Ambiente (Ambiente Protegido > Áreas de Cons. da Natureza (Áreas Protegidas) https://sniamb.apambiente.pt/

		Ver também Geocatalogo https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html
História de Incêndios Florestais	15. Número de ocorrências (focos de incêndio) nos últimos 5 anos disponíveis	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/estat-sgif
	16. Áreas ardidas (últimos 5 anos disponíveis)	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/mapas
Equipam. de Vigilância Florestal	17. Torres de Vigia	Cedido pela docente (na pasta do Projeto, no Moodle)
	18. Corporações de bombeiros	Pesquisa no Google das coordenadas das corporações de bombeiros, para o Município em estudo, e criação de uma camada shapefile de pontos com a localização das mesmas;

***o tema “povoamentos florestais não está mais disponível no site do ICNF, como tal deve ser excluído da lista de temas a incluir no projeto de SIG.**

****O(a) aluno(a) poderá considerar outras variáveis que considere relevantes para o seu estudo, desde que devidamente justificadas, assim como apresentar uma metodologia alternativa. Este enunciado serve apenas como apoio e guia de trabalho, não tendo que ser seguido literalmente. A criatividade é um elemento de avaliação a ter em conta!***

FASES DE EXECUÇÃO

1. Verifique qual o Município do país onde irá realizar o seu projeto (Moodle, Pasta do Projeto);
2. Crie estrutura de diretorias no seu computador tal como no seguinte exemplo para organização dos dados do seu projeto:

▼ 📁 Projeto - Suscetibilidade Incendio Florestal

▼ 📁 1-Fisico

📁 Altimetria

📁 CAOP

📁 Declive

📁 Exposição

📁 Hidrografia

📁 Rede Viaria

> 📁 2-Climático

📁 Humidade

📁 Precipitação

📁 Temperatura

> 📁 3-Populacional

📁 Dados-INE

> 📁 4-Uso_e_Ocupacao_Solo

📁 CORINE

> 📁 5-Historico_Incendios

📁 Areas Ardidas

📁 Historico_Incendios

> 📁 6-Vigilancia_Florestal

📁 Bombeiros

📁 Torres de Vigia

3. Faça o download dos conjuntos de dados indicados na Tabela 3. para a respetiva diretoria criada em 2.

4. Crie um documento word, ou use o *template* cedido, para elaboração do seu relatório seguindo a estrutura do **Relatório *template*** (na pasta do projeto);

5. No **Projeto Parcial 1** deverá preencher as seções **2.1. Aquisição de dados**, **2.2. Organização e tratamento dos dados**, **2.3. Caracterização da área de estudo** apenas para o seu Município;

6. Crie um projeto ArcMap (.mxd) onde deverá definir nas propriedades do mesmo, o Sistema de Referência (SRC) do Projeto e unidades:

SRC_{projeto}= **ETRS89/TM06-PT** (sistema cartográfico oficial de Portugal Continental)

Unidade: metros

7. Adicione ao projeto Arcmap os dados geográficos que recolheu em 3., verifique quais os SRC's de cada camada através das propriedades de cada camada.

3.1. Se os dados têm SRC mas não está definido, deverá usar o DEFINE PROJOTION;

3.2. Se os dados têm um SRC diferente de SRC_{projeto} então realize o PROJECT para colocar todos as suas camadas de informação (vectoriais e *raster*) no SRC_{projeto} (ou seja, ETRS89/TM06-PT).

No final, as camadas de Informação com geometria que devem de estar definidas em ETRS89/TM06-PT são:

CAOP
Altimetria (Modelo Digital de Elevação)
Hidrografia
Rede Viária
Cartografia de ocupação e Uso do solo
Temperatura
Humidade do Ar
Precipitação
Áreas ardidas
Áreas Protegidas
Povoamentos Florestais
Focos de Incendio
Torres de Vigia
Corporações de bombeiros

8. Prepare todas as camadas de informação geográfica do seu projeto apenas para o seu Município, usando a ferramenta **CLIP**. Tenha em conta que deverá realizar esta operação para as camadas de estrutura vetorial e também as camadas raster (Altimetria).

9. No **Projeto Parcial 1** deverá produzir os seguintes mapas (layouts com todos os elementos que um mapa deve de incluir) ou gráficos, para o seu Município e guarde-os num formato imagem para serem incluídos no relatório no item **2.3. Caracterização da área de estudo** :

- A. Um mapa com os limites de freguesia (apenas o *contorno*) + Altimetria;
- B. Um mapa com os limites de freguesia + Rede Hidrográfica;
- C. Um mapa com os limites de freguesia + Mapa de Temperatura;
- D. Um mapa com os limites de freguesia + Mapa de precipitação;
- E. Um mapa com os limites de freguesia + Mapa de Humidade do ar;
- F. Um mapa temático com a densidade populacional nas freguesias;
- G. Um mapa com os limites de freguesia + Ocupação do solo, com simbologia adequada para representação das várias classes de ocupação e uso do solo;
- H. Um mapa com os limites do Município + áreas protegidas;

- I. Um mapa com os limites de freguesia + áreas ardidas do município nos últimos 5 anos de dados disponíveis no ICNF;
- J. Um mapa com os limites de freguesia + Torres de Vigia Florestal + Localização das corporações de bombeiros;
- K. Um gráfico exibindo o nº de incêndios por freguesia ocorridos nos últimos 5 anos de dados disponíveis no ICNF;

Os *layouts* devem incluir os seguintes elementos: **Título, Escala Gráfica, Orientação do Norte Cartográfico, Sistema de referência cartográfico, Autor (nome e número de aluno), data, legenda, e uma moldura com uma grelha (*grid*) com coordenadas no sistema de referência cartográfico dos dados.** A simbologia de cada camada de informação deve ser adequada à boa legibilidade dos dados que representa.

10. Preenchimento dos itens **2.1. Aquisição de dados, 2.2. Organização e tratamento dos dados, 2.3. Caracterização da área de estudo** do relatório.

Os trabalhos serão valorizados pela descrição detalhada de cada item do relatório explicando os procedimentos usados para serem obtidos os resultados em cada fase do projeto.

11. Guardar o relatório em formato .pdf e submeter na plataforma Moodle.
