



Marco Filipe Neves Dias

Áreas de Intervenção Prioritária para a Mitigação do Risco de Incêndio Florestal O Município de Góis como estudo de caso

Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território, orientada pelo Professor Doutor Luciano Fernandes Lourenço e coorientada pelo Professor Doutor José Gomes Dos Santos, apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

2014



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Faculdade de Letras

Áreas de Intervenção Prioritária para a Mitigação do Risco
de Incêndio Florestal – O Exemplo de Góis

Tipo de trabalho	Dissertação de Mestrado
Título	Áreas de Intervenção Prioritária para a Mitigação do Risco de Incêndio Florestal – O exemplo de Góis
Autor/a	Marco Filipe Neves Dias
Orientador/a	Professor Doutor Luciano Fernandes Lourenço
Coorientador/a	Professor Doutor José Gomes Dos Santos
Júri	Presidente: Doutor Nuno Gomes Ganho da Silva Vogais: 1. Doutor António José Bento Gonçalves 2. Doutor Luciano Fernandes Lourenço
Identificação do Curso	2º Ciclo em Geografia
Área científica	Geografia
Especialidade/Ramo	Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território
Data de defesa	23/10/2014
Classificação	18 Valores



Resumo

Ano após ano e com especial incidência na época de Verão o nosso país é afetado pelo problema dos incêndios florestais. O fogo em si mesmo, não é um problema, mas antes a forma como este se relaciona com a gestão e utilização que o homem da ao território.

O aumento da intensidade e do número de incêndios, que levou de igual forma ao aumento da extensão das áreas ardidas, e ao aumento da reincidência dos incêndios, principalmente nas regiões de matriz mais rural, nomeadamente no interior norte e centro de Portugal, tem na sua a profunda alteração socioeconómicas das últimas décadas nos espaços rurais que têm vindo a evidenciar um decréscimo sucessivo da população residente, com o conseqüente abandono das áreas cultivadas, traduzindo-se esta dinâmica na destruturação do território rural, com o avanço de áreas florestais sobre áreas agrícolas abandonadas e um aumento da carga de combustível disponível para arder.

A mitigação dos efeitos negativos decorrentes do despovoamento passa, em grande medida, pelo estabelecimento de melhores políticas de prevenção que partindo de uma definição, o mais rigorosa possível, das áreas mais sensíveis, implemente medidas de gestão da floresta e áreas envolventes e crie estratégias eficazes na mitigação do risco de incendio florestal.

Deste modo, achamos pertinente a elaboração deste estudo, com os objetivos de perceber na área de estudo, a distribuição da frequência dos incêndios nas últimas três décadas, e identificar áreas que são mais suscetíveis a ocorrência de incêndios, e a partir daí delimita-las, de forma a propor uma atuação mais consistente que permita aumentar a resiliência dessas áreas aos incêndios florestais.

Tendo em conta a existência de uma ferramenta, no caso o Plano Operacional Municipal, que advém do Plano Municipal de Defesa da Floresta, que nos indica as áreas mais sensíveis a ocorrência de incêndios florestais, e a existência de áreas com uma gestão especial por se tratar de áreas protegidas, procurou-se delimitar áreas que pela suas características de ocupação e uso do solo, orografia, proximidade a aglomerados populacionais, histórico de reincidência de incêndios e distanciamento as estruturas de apoio ao combate a incêndios (quarteis de bombeiros), devam merecer uma especial atenção e planeamento para a mitigação dos efeitos da ocorrência de incêndios.

Abstract

Year in and year out, with a special prevalence during the summer period, our country is affected by the problem of forest fires. The fire is not a problem in itself, but rather the way it relates to the management and use of the land.

The increase of the intensity and number of fires, leading both to the increase of the area burnt by fire and to the progress of the recurrence of fires, especially in regions of more rural basis, namely in Portuguese north and centre inland, results in deep-set social and economic changes, observable along the last decades in rural areas. These are more and more displaying a progressive decrease of residing population, with the resulting abandon of cultivated areas. This dynamic is translated in the disruption of the rural territory, when woodland invades the abandoned agricultural areas, with the consequent increase of flammable products available to the fires.

The mitigation of the negative effects resulting from the depopulation comprises largely the implementation of better policies of prevention. Starting with the strictest definition of the more sensitive areas, measures of management of the forest and surrounding areas should be implemented, and effective strategies for the mitigation of the risk of forest fire should be created.

Therefore, we consider pertinent the elaboration of this study, respective aim being to understand, on the subject under analysis, the distribution of the frequency of the fires over the last three decades and to identify areas more predisposed to fires and, from that starting point, to mark them out, in order to put forward a more consistent action, which will allow an increase of the resiliency of those areas to forest fires.

Taking in due consideration the existence of a tool, namely the Municipal Operational Plan, ensuing from the Municipal Plan for the Defence of the Forest, which points out the most sensitive areas to the forest fires and the existence of areas with a special management, due to their qualification as protected areas, we sought to lay down areas that, considering their characteristics of occupancy and use of the soil, orography, proximity and population clusters, history of recurrence of fires and remoteness of the support structures to fight the fires (fire stations), should deserve special attention and planning for the mitigation of the results of occurring fires.

Agradecimentos

A execução deste trabalho apenas foi possível devido ao apoio, direto ou indireto de algumas instituições e pessoas, a quem gostaria de expressar os meus agradecimentos.

Ao Professor Doutor Luciano Lourenço, meu orientador científico, pela orientação da dissertação, pelas várias leituras efetuadas, pela minuciosa correção dos textos escritos, pelo conhecimento e disponibilidade que me concedeu à medida que as dúvidas iam surgindo, pelo constante apoio prestado, pela amizade demonstrada e pelo incentivo dado no decurso deste e de todos os outros trabalhos realizados.

Ao Professor Doutor José Gomes Dos Santos, meu coorientador científico, pela orientação, pelo apoio prestado, nas questões relacionadas com o software SIG, pela amizade demonstrada.

Quero também deixar um agradecimento ao Professor Doutor Rui Ferreira de Figueiredo e ao Professor Doutor Albano Figueiredo Rodrigues, pelos bons conselhos prestados, pela disponibilidade e amizade demonstrada.

À Dra. Maria de Lurdes de Oliveira Castanheira, presidente do Município de Góis, pela disponibilidade e amabilidade, em me disponibilizar toda a ajuda necessária.

À engenheira Susana Moita, do Gabinete Técnico Florestal de Góis, por toda a informação disponibilizada e ao Sr. António Mourão, por me ter acompanhado no trabalho de campo, pela sua disponibilidade, entrega e companheirismo.

Ao Dr. Mário Costa (Instituto de Conservação da Natureza e Florestas), pela disponibilidade e amabilidade demonstrada, na procura de informação.

Ao Félix, (Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais) pela ajuda na procura de bibliografia e pela ajuda, no ultrapassar de dúvidas e dificuldades relacionadas com o trabalho desenvolvido.

Por último, um agradecimento muito especial aos meus pais, avós, irmãos e namorada, por todo o apoio, paciência e incentivo ao longo de todo o meu percurso académico.

Abreviaturas

ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil

BVG – Bombeiros Voluntários de Góis

CMG – Câmara Municipal de Góis

GNR – Guarda Nacional Republicana

GTF – Gabinete Técnico Florestal

ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas

IGP – Instituto Geográfico Português

INE – Instituto Nacional de Estatística

PDM – Plano Diretor Municipal

PMDFCI – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PME – Plano Municipal de Emergência

PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

POM – Plano Operacional Municipal

PROT – Programa Regional de Ordenamento do Território

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

Introdução

O fogo existe desde sempre como um fenómeno natural, sendo um agente importante, inclusive na sucessão de algumas populações de plantas, havendo até espécies de plantas adaptadas ao fogo, que regeneram com vigor após a sua passagem. Trata-se de um agente importante na renovação de paisagens, sendo um fenómeno que modela as florestas e é anterior ao esforço do homem para lhe fazer frente na “sua conquista de territórios” J. Verde (2008).

“Portugal continental tem um problema que não é o fogo em si mesmo, mas antes a forma como este se relaciona com a utilização que os cidadãos fazem do território” (J. Verde, 2008).

A rutura do equilíbrio entre o fogo e as populações de plantas e/ou o meio, dá-se com a interferência humana. “O homem, de tanto utilizar o fogo e também ao tentar controlá-lo, provoca muitas vezes o seu descontrolo, originando incêndios e um consequente desequilíbrios nos ecossistemas” (V. Catarino, 2003).

O aumento da intensidade e do número de incêndios, que levou ao aumento da extensão das áreas ardidas, e ao aumento da reincidência dos incêndios, principalmente nas regiões de matriz mais rural, nomeadamente no interior norte e centro de Portugal, o que está relacionado com causas de índole variada, “muitas das quais terão resultado de profundas alterações introduzidas na estrutura socioeconómica da população, em especial da residente em áreas florestais” (L. Lourenço, 2004).

As alterações socioeconómicas das últimas décadas e “as tendências demográficas evidenciadas nas regiões rurais do Centro de Portugal, têm contribuído largamente para um aumento da suscetibilidade destes territórios em relação ao fogo. Os espaços rurais têm vindo a evidenciar um decréscimo sucessivo da população residente, com o consequente abandono das áreas cultivadas, redução do número de rebanhos [...] e diminuição do consumo de matos e produtos lenhosos” (L. Dimuccio *et al*, 2008), traduzindo-se esta dinâmica na destruturação do território rural, com o avanço de áreas florestais sobre áreas agrícolas abandonadas e um aumento da carga de combustível disponível para arder.

A mitigação dos efeitos negativos decorrentes do despovoamento passa, em grande medida, pelo estabelecimento de melhores políticas de prevenção que, partindo de uma definição, o mais rigorosa possível, das áreas mais sensíveis, implemente medidas de

gestão das matas e crie estratégias eficazes para a intervenção rápida de pessoal especializado no combate aos incêndios florestais”. (M. Pereira *et al.*, 2005).

Deste modo, achamos pertinente a elaboração deste estudo, com os objetivos de perceber, na área de estudo, a distribuição da frequência dos incêndios nas últimas três décadas, bem como identificar áreas que são mais suscetíveis à ocorrência de incêndios, e, a partir daí, delimitá-las, por forma a propor uma atuação mais consistente, que permita aumentar a resiliência dessas áreas aos incêndios florestais.

Metodologia

A metodologia utilizada na execução deste trabalho, baseia-se na consulta de diversa bibliografia e de outros documentos de base, na pesquisa de informação de base estatística no que respeita a áreas ardidas e ignições, expressas de pois em gráficos.

Tem também por base um intenso trabalho de campo, de forma a identificar estruturas de defesa da floresta contra incêndios, bem como observação do terreno de forma a validar alguns resultados obtidos, através de software sig, utilizado na elaboração de mapas. Elaborou-se também um mapa que representa a suscetibilidade do território aos incêndios florestais que designamos de processos potencialmente perigosos, com base numa metodologia de análise multicritério.

A definição de áreas prioritárias de intervenção na mitigação do risco de incêndio efetuou-se através do cruzamento de alguns fatores como densidade de ignições, com as áreas de maior suscetibilidade a incêndios, expressas no mapa de processos potencialmente perigosos, tendo em conta também a média de área ardida por ocorrência.

Localização da área de estudo

O território do município Góis, insere-se na área das serras de xisto do centro de Portugal, que correspondem a “parte ocidental do mais importante conjunto português, a Cordilheira Central” L. Lourenço, (2013), que segue uma orientação geral NE-SW. “Os limites das Serras de Xisto são, tanto a Norte como a Sul, essencialmente de natureza tectónica. Todavia, esses limites aproximam-se, quer a ocidente quer a oriente, dos contactos entre formações litologicamente distintas, ou seja granito a nascente e grés a poente, além de também possuírem uma componente de natureza tectónica” L. Lourenço, (2013).

Perpendicularmente a esta disposição geral do relevo, desenvolvem-se “outro tipo de formas, constituído pelas cristas quartzíticas, que nalguns locais se desenvolvem, se elevam bem acima dos xistos” L. Lourenço, (2013), que no território de Góis se materializam nos imponentes “Penedos de Góis” (comumente assim designados pela população local).

De uma forma geral o território de Góis, desenvolve-se pelas Serras do Açor e da Lousã, tendo a Noroeste uma área mais aplanada, onde corre o rio Ceira, e a Sueste, termina de encontro ao rio Unhais (figura 1).

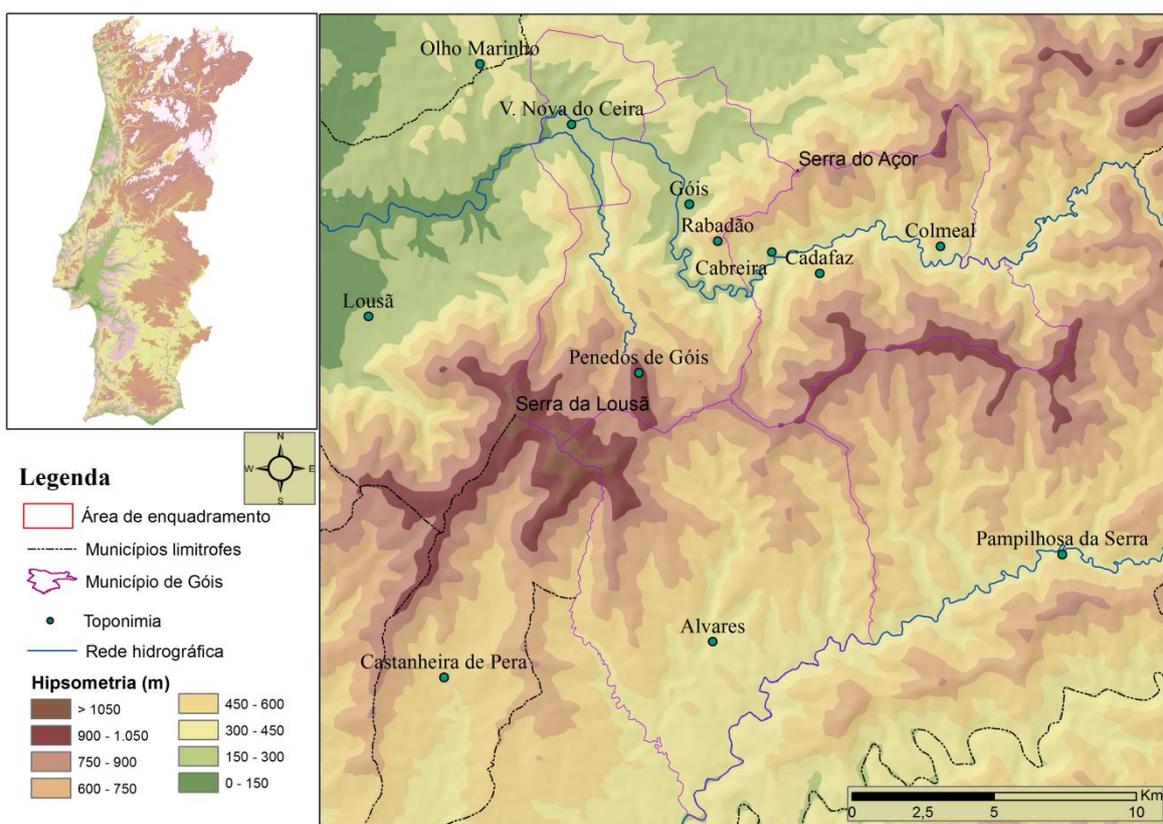


Fig. 1 – Localização da área de estudo: município de Góis. (fonte: Elaborado a partir de dados do IGP)

Usando um critério administrativo, a área sobre a qual incide o presente estudo o município de Góis corresponde a NUT III do Pinhal Interior Norte (representa 10% da área do Pinhal Interior Norte, 1% da área da Região Centro), localizada no interior norte do distrito de Coimbra. A sede do concelho de Góis (lat. 40° 09' 18.25" N e long. 8° 06' 38.36") dista cerca 45Km da cidade de Coimbra (capital de distrito). O município está limitado a Norte pelo de Arganil, a Este pelo da Pampilhosa da Serra, a Sudoeste por Pedrógão Grande e por Castanheira de Pêra, a Oeste pela Lousã e a Noroeste por Vila Nova de Poiares.

Estado da Arte

O uso do fogo, é quase tão antigo, quanto a presença do homem. No entanto, o fogo, enquanto fenómeno natural, é-lhe anterior e é parte integrante de uma “estratégia de desenvolvimento de algumas espécies e da renovação da paisagem, que modela as florestas” (Verde, *et al.*, 2007).

O termo fogo está associado a um fenómeno físico e químico, que é comum e resulta de uma combinação rápida de oxigénio com uma substância combustível, sendo a sua ação controlada no tempo e no espaço. Quando por qualquer motivo, esta ação deixa de estar controlado no tempo e no espaço, passamos a denominar a ação por incêndio, sendo “importante analisar essas manifestações, para que as possamos conhecer, e conhecendo-as, se possam prevenir atempadamente ou, na impossibilidade, estar previamente preparados, para que em caso de manifestação, se possa melhorar a intervenção, assim como mitigar os seus efeitos” (L. Lourenço, 2004).

Luciano Lourenço (2008) considera que o aumento do número de incêndios e áreas ardidas é o resultado de uma série de mudanças que afetam o mundo rural português como o êxodo rural, o acesso a novas fontes de energia diminuindo e necessidade de utilizar a madeira, a redução de atividades silvo-agro-pastoris e novas práticas agrícolas (utilização de fertilizantes químicos) bem como o abandono de parcelas florestais pelos proprietários o que torna a gestão mais difícil.

Refere que a elevada extensão de áreas ardidas está relacionada com ausência de ordenamento do território, falta de uma gestão florestal adequada e uma certa falta de eficácia na gestão dos recursos de combate a incêndios.

Pedro Almeida Vieira (2006) refere que “os portugueses trataram se automutilar «associando-se» ao inimigo e aumentando-lhe o poder de destruição” sem nada avaliar ou prevenir e não utilizando a evolução das técnicas e da ciência para minimizar os danos dos incêndios florestais tornando-os cada vez mais destruidores, aquando do início das primeiras campanhas de reflorestação do final do séc. XIX em que foi dada primazia as resinosas (menos resistentes ao fogo).

Critica a classe política pela produção excessiva de legislação que pouco vem alterar em relação a anterior e que se torna rapidamente inócua pois não é devidamente cumprida.

Considera que o problema dos incêndios florestais em Portugal se prende com uma fraca aposta na prevenção, deficiências na gestão da floresta (o que leva a uma elevada combustibilidade da floresta e a maior facilidade de progressão das frentes de fogo) a que se junta o abandono de práticas agrícolas e no caso do interior ao processo contínuo de despovoamento.

Refere que a maior ou menor intensidade de propagação de um incêndio e a extensão de área ardida são uma função dependente dos fatores humanos. A rapidez de alerta de incêndio, a capacidade e a estratégia de combate, a que se juntam as condições em que se encontram os espaços florestais e as áreas envolventes.

Indica que os efeitos dos incêndios dependem exclusivamente do comportamento humano anterior ao incêndio em termos de gestão florestal e territorial (incluindo a prevenção) e da ação imediata (em termos de intervenção para combater as chamas).

Posto isto, e tendo em consideração que, “centenas de incêndios atingem todos os anos, extensas áreas florestais causando avultadas perdas ambientais, económicas e sociais” (C.C. Antunes, *et al.*, 2011), tem sido dada cada vez mais importância à cartografia de risco de incêndio florestal, uma vez que “a prevenção é determinante em qualquer estratégia de atenuação dos incêndios florestais, constituindo a cartografia de risco um contributo importante para o sucesso das ações a desenvolver neste domínio. A carta de risco de incêndio poderá ser usada como suporte à decisão, orientando as ações de prevenção e combate, bem como pode ajudar na criação de métodos e táticas para salvar áreas em risco cujo potencial de perda é elevado” (R. Araújo, 2013)

Segundo Bachmann e Allgöwer (1999), citado por, Araújo (2013), o risco de incêndio florestal define-se como “the probability of wildfire to occur at a specified location and under given circumstances and its expected outcome as defined by the impacts on the affected objects” que Pereira e Santos (2003, p.31) traduzem como “a probabilidade de um incêndio florestal ocorrer num local, específico, sob determinadas circunstâncias, e com consequências esperadas, caracterizadas pelos impactos nos objetos afetados”.

Os índices de risco de incêndio podem ser classificados em três classes, segundo a sua escala temporal: dinâmicos (ou índices meteorológicos), estruturais (combinam

variáveis que não sofrem alterações importantes num curto espaço de tempo) e integrados (que resultam da combinação dos dois tipos de índices referidos anteriormente).

Os índices de risco dinâmicos ou meteorológicos, são validos para pequenos períodos de tempo, normalmente um dia e “calculam a probabilidade de ignição e propagação dos incêndios florestais. Estes índices derivam diretamente das variáveis meteorológicas, ou indiretamente, pelo efeito que essas variáveis produzem na vegetação” (San-Miguel-Ayans, Barbosa *et al.*, 2002, citado por A. Ferreira, 2010).

As condições meteorológicas afetam diretamente o risco de ignição e propagação dos incêndios florestais, são elas que definem o estado do coberto vegetal através de variáveis como a temperatura, humidade relativa e direção e velocidade do vento (Aguado, Chuvieco *et al.* 2007, citado por A. Ferreira, 2010).

“Os diferentes índices meteorológicos de risco de incêndio, dos mais simples aos mais complexos, proporcionam-nos dar indicações sobre a probabilidade de vir a registar-se, ou não, a ocorrência de fogos em determinadas condições meteorológicas.” (L. Lourenço, 2004)

Os índices de risco estrutural, tem por base variáveis estáticas que não sofrem grandes variações ao longo do tempo, podendo a atualização dos mapas ser efetuada apenas de ano a ano ou por um período de tempo superior. Estes índices “podem ser calculados com recurso a inúmeras variáveis, tipo de combustível, topografia e socioeconómicas, tais como: coberto vegetal, declives, exposição, altimetria, densidade populacional, proximidade da rede viária” (A. Ferreira, 2010). “Estes índices são usados para determinar áreas com alto risco de incêndio causadas pelas condições intrínsecas de determinada área, assim como para determinar áreas onde se deveriam reforçar a prevenção e combate aos incêndios mediante o investimento em infraestruturas” (Torres-Rojo, Magaña-Torres *et al.* 2007, citado por A. Ferreira, 2010).

Por fim, os índices de risco integrado, que conjugam simultaneamente variáveis dinâmicas e estáticas, “assentam no princípio de que a ocorrência e propagação de um incêndio florestal são condicionadas por fatores de natureza e variação temporal distintas exigindo deste modo, uma análise integrada desses parâmetros (Freire de Carvalho, 2005).

Com efeito a utilização de meteorológicos de risco incêndio florestal pode ser útil, pelo seu carácter de previsão (tendência de risco de incêndio para o dia seguinte), “do ponto

de vista de programação dos meios operacionais e, conseqüentemente, do combate aos fogos florestais” (L. Lourenço, 2004), já os índices de risco de incêndio estrutural pela sua longa escala temporal, são muito úteis, “na percepção dos padrões do risco de incêndio e na melhoria na gestão da prevenção do fogo” (Chuvieco, *et al.*, 1997). Estes índices podem ser calculados e/ou atualizados após a época de incêndios, fornecendo informação que permita a hierarquização das intervenções, no âmbito do planeamento de estruturas, de prevenção e mitigação do risco de incêndio.

1. Caraterização do Território de Góis

Neste capítulo irá proceder-se à caraterização física da área de estudo, num âmbito que extravasa os limites administrativos do município de Góis, uma vez que os limites naturais raras vezes coincidem com os impostos administrativamente, optando-se aqui por fazer um enquadramento físico do território de Góis mais alargado, de forma a melhor podermos compreender os fatores que o condicionam.

1.1 – Litologia

A descrição da base litológica da área em estudo será feita com base na carta litológica a escala 1/500000, disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente, contendo algumas ilustrações com imagens retiradas no trabalho de campo, uma vez que, não foi ainda efetuada a publicação da carta geológica, nem litológica a uma escala de maior pormenor.

Na área de estudo a formação que ocupa a maior área corresponde a xistos e grauvaques (fig. 2) do complexo “xisto-grauváquico ante-Ordovício” L. Lourenço, (2013). Trata-se de Rochas predominantemente xistosas onde “genericamente, parecem predominar os xistos argilosos, variando desde os argilosos finos, por vezes micáceos, até aos argilo-gresosos. É frequente encontrar grauvaques, em bancadas espessas, alternantes com xistos argilosos e, por vezes com quartzitos” L. Lourenço, (2013). “Outras vezes, intercaladas nas rochas do complexo referido aparecem bancadas de conglomerados, constituídos por elementos quartzosos, bem rolados” (J.E.N., 1968, p.35., Citado por L. Lourenço, 2013).

“Estes xistos apresentam-se de quando em quando cortados por veios de quartzo branco bem visíveis em plena serra, sobretudo junto do Colmeal” (Claro, 1956).

Esta formação corresponde a um dos prolongamentos mais ocidentais do Maciço Antigo, estando espacialmente distribuída por uma cadeia xistosa que vai da Serra da Lousã, e se estende para nordeste até ao maciço granítico da Serra da Estrela. A área em estudo situa-se entre as mais importantes elevações em xistos, as serras da Lousã, e do Açor.

A formação quartzítica (fot. 1 e 2) que se ergue a sudoeste, perpendicular à linha de cumeada que constitui a divisória das bacias hidrográficas dos rios Ceira e Unhais, constitui o limite mais a nordeste da serra da Lousã e, integra um alinhamento a espaços interrompido, de afloramentos ordovícicos, que se prolonga desde “o dorso da Serra do Buçaco” (Claro, 1956), para leste até esta região, e registando afloramentos em Penacova, São Miguel de Poiares, em Vila Nova do Ceira (Cerro da Candosa), Penedos de Góis e Serra do Vidual.

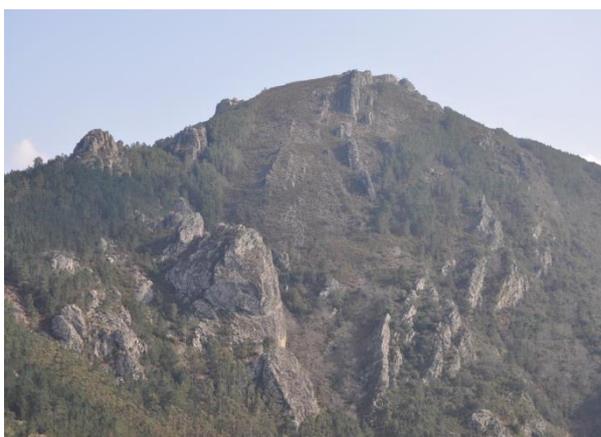


Foto 1 – Vista do início do afloramento da crista quartzítica dos Penedos de Góis, junto da aldeia da Pena.



Foto 2– Afloramento quartzíticos dos Penedos de Góis no local de maior altitude, junto da aldeia dos Povorais.

Estes conjuntos de Serras quartzíticas correspondem a “afloramentos ordovícios, fortemente dobrados no ciclo hercínio, que resistiram as aplanções terciárias” (F. Rebelo, 1975).

A unidade supramencionada, “é constituída por quartzitos, normalmente de tons claros, em bancadas decimétricas a métricas, apresentando na base conglomerados e microconglomerados em vários níveis, nas primeiras dezenas de metros. Para o topo, os quartzitos dão lugar a bancadas mais delgadas, com intercalações de quartzitos xistoides e metapelitos.” (Soares *et al*, 2007).

“Os conglomerados da base, apenas observados na região de Ponte do Sótão, poderão ser o correspondente lateral da unidade inferior do Ordovícico do Buçaco [...] O melhor local para a sua observação é na portela da Senhora da Candosa” (Soares *et al*, 2007).

Na área de V. N. do Ceira que se estende até Arganil encontram-se formações rochosas de complexa constituição, que estão representadas por cascalheiras de planalto,

arcoses da Beira Baixa, areias, arenitos, calhaus rolados e argilas (fig. 2) que formam um manto de cobertura, que pertencem as formações da bacia Lousã-Arganil.

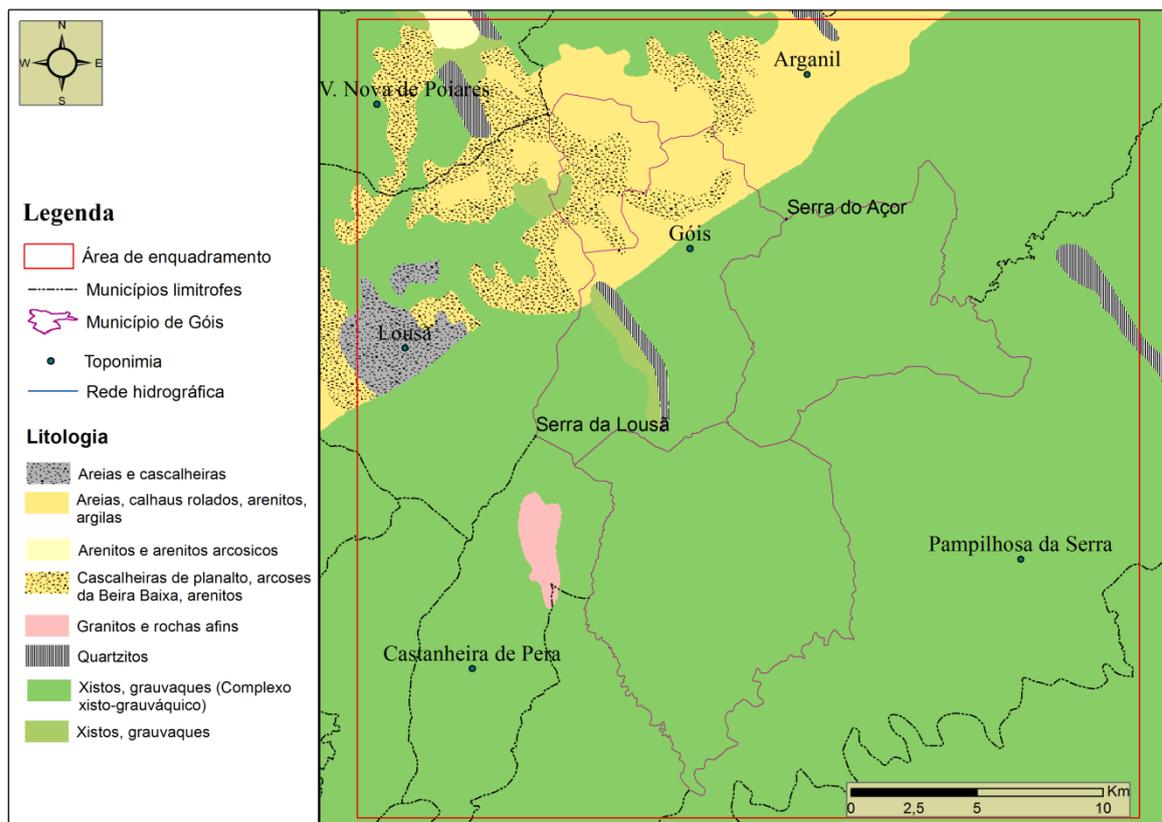


Fig. 2 – Mapa litológico da área em estudo. (Fonte: Adaptado a partir do Atlas Digital do Ambiente – Agência Portuguesa do Ambiente.)

Estão presentes nestas complexas formações o Grupo de Cávemes, que na área de Cabril (Vila Nova do Ceira), corresponde “a metapelitos intercalados por duas unidades ricas em corpos arenosos” (Soares *et al*, 2007), e que corresponde a Formação do Cabril; Por sua vez o Grupo do Rio Ceira, a que correspondem arenitos conglomeráticos e que “tem forte contributo das rochas vulcânicas da parte norte do sinclinal, as quais representam provavelmente a rápida erosão do aparelho vulcânico durante o abaixamento do nível do mar, aquando de uma glaciação” (Soares *et al*, 2007).

Temos também o Grupo de Sanguinheira, na área representado pela Formação de Louredo e é “constituída por arenitos finos em bancadas decimétricas, intercaladas por metapelitos cinzentos a negros, por vezes bastante espessos” (Soares *et al*, 2007).

Na área aflora ainda uma formação conhecida por Arcoses de Coja que “biselando-se para noroeste, atinge a sua espessura máxima, entre Vila Nova do Ceira e Arganil, rondando 60 m. Ela integra corpos arcosareníticos de granulometria muito grosseira a

grosseira, imaturos e esbranquiçados a verdes acinzentados. Com eles interstratificam conglomerados grosseiros, heterométricos, imaturos e de tendência polimítica, com quartzo (leitoso), quartzito, feldspato, xisto e granitóide” (Soares *et al*, 2007).

Está também presente o Grupo de sacões, que “corresponde a sedimentos heterométricos, conglomerados e pelíticos, depositados no sopé das serras da Lousã e Açor. É uma unidade com cerca de 340 m de espessura junto a escarpa de falha da Lousã e integra, da base para o topo, a formação de Campelo, de Telhada e de Santa Quitéria. Com o afastamento do sopé montanhoso a unidade diminui rapidamente de espessura e granulometria, passando de conglomerados heterométricos a areno-pelitos” (Soares *et al*, 2007).

A Formação de Campelo “apresenta cerca de 52 m de conglomerados sobrepostos por 16 m de sedimentos predominantemente pelíticos. Contudo, junto do sopé montanhoso predominam conglomerados (Membro de Folques), enquanto que mais para noroeste, as fácies tornam-se areno-pelíticas micáceas, com cor verde acinzentada ou amarela” (Soares *et al*, 2007).

A formação de Telhada é “constituída por conglomerados maciços [...], heterométricos e imaturos, em corpos que chegam a atingir 26 m de espessura e são separados por outros pelíticos e com geometria lenticular. Possuem uma típica cor vermelha intensa, dada pela matriz silto-argilosa. [...] a formação tem espessuras variando cerca de 90 m (Serra de Sacões), a pouco mais de 35 m (Colina de Santa Quitéria)” (Soares *et al*, 2007).

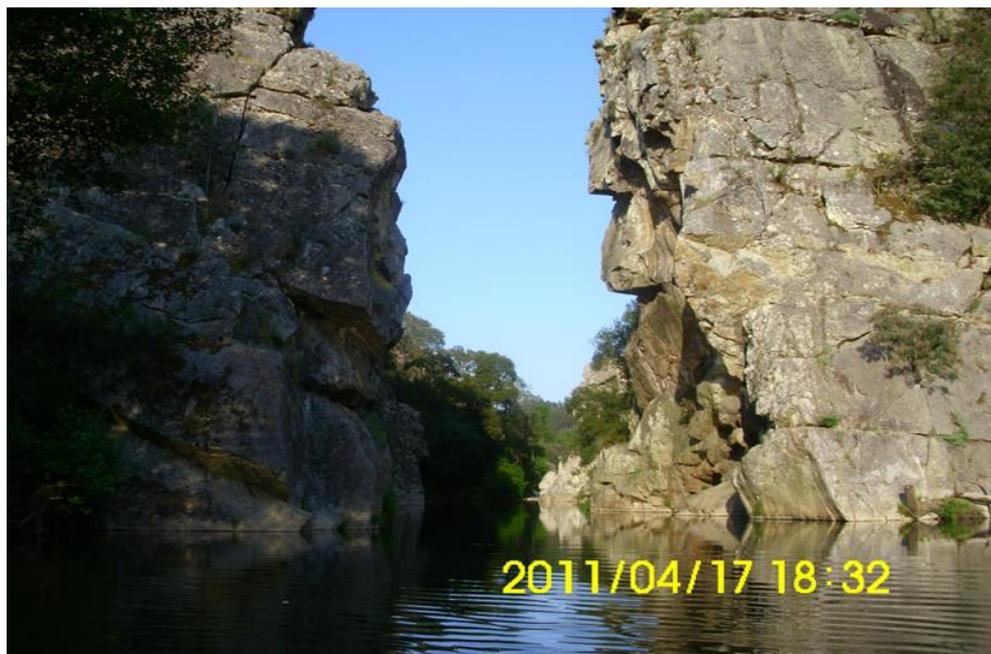
A Formação de Santa Quitéria apresenta um “predomínio de corpos de conglomerados imaturos, muito grosseiros, com calhaus redondos de quartzo e quartzito, e mais raros de xisto. Com estes corpos interstratificam outros areno-pelíticos amarelados e/ou avermelhados e com calhaus dispersos” (Soares *et al*, 2007).

1.2 – Geomorfologia

A área em estudo insere-se na parte mais ocidental da Cordilheira Central, entre as serras da Lousã e Açor, “enorme cordilheira xistosa cujas colinas no seu ondulado característico empresta a paisagem um aspeto rude, mas gigantesco” (M. Claro, 1956).

Lourenço, 2013), que numa “análise mais pormenorizada aos compartimentos central e oriental mostra como a rede de drenagem explora a intensa rede de fraturas e, em particular, como o rio Ceira se vai organizando ao longo de um conjunto de falhas que elevam os blocos montanhosos situados a Sul (Caveiras – 1029 m e Picoto de Cebola – 1418 m), relativamente aos situados a Norte, respetivamente, Serras da Gatucha (963 m) e de S. Pedro do Açor (1342 m)” (L. Lourenço, 2013).

O rio Ceira (foto 3), escavou as vertentes da Serra do Açor, abrindo um vale encaixado até a vila de Góis, registando neste percurso áreas com declives muito acentuados. Os níveis dos 600 metros (O. Ribeiro, 1949), que L. Lourenço (2013) designa de “níveis superiores”, ter-se-ão “desenvolvido após a individualização das Serras de Xisto, aquando do seu primeiro soerguimento [...], correspondendo ao fundo de antigos vales maduros, de fundo chato, encaixados de 200 a 300 m relativamente à superfície culminante que, depois, as sucessivas vagas de erosão regressiva não tiveram tempo para alcançar e, por conseguinte, para dismantelar” (L. Lourenço, 2013), encontrando-se um bom exemplo deste nível, no vale do rio Ceira “a montante de Góis. A forma está particularmente bem conservada no Esporão, vertente SW, e no Monte Rabadão, vertente NE, sendo correspondente à de um vale maduro que depois, foi levantado, originando novo encaixe da rede hidrográfica, a qual posteriormente, acabou por desenvolver novos níveis abaixo daqueles (os médios). Depois o rio voltou de novo a encaixar-se, desenvolvendo atualmente, um perfeito vale em V” (L. Lourenço, 2013).



Fot. 3 – Pormenor do vale do rio Ceira, na travessia do Cabril.

As Serras Setentrionais, atrás mencionadas, formam na área em estudo uma espinha dorsal nesta região, que se inicia no Trevim (Serra da Lousã, 1205 m), caminhando para leste na direção dos Penedos de Góis (1043 m), passando pela Serra das Caveiras (1028 m), Malhadas (999 m) e Pedras do Lumiar (870), e que faz a divisão entre as bacias hidrográficas do rio Ceira e do rio Unhais (fig. 4).

A vertente sul que drena para o rio Unhais, alonga-se lentamente em degraus sucessivos e pouco pronunciados em direção ao rio. Por sua vez, na base da vertente voltada a Norte, temos as elevações “gémeas” (O. Ribeiro, 1949), do Carvalhal de Sacões que rondam 600 m de altitude e estão separadas pelo vale do rio Sótão (afluente da margem esquerda do Ceira). Estas duas elevações correspondem a depósitos de tipo raña que S. Daveau *et al* (1985) citado por L. Lourenço (2013), situa estas formações de blocos, no início do Pliocénico.

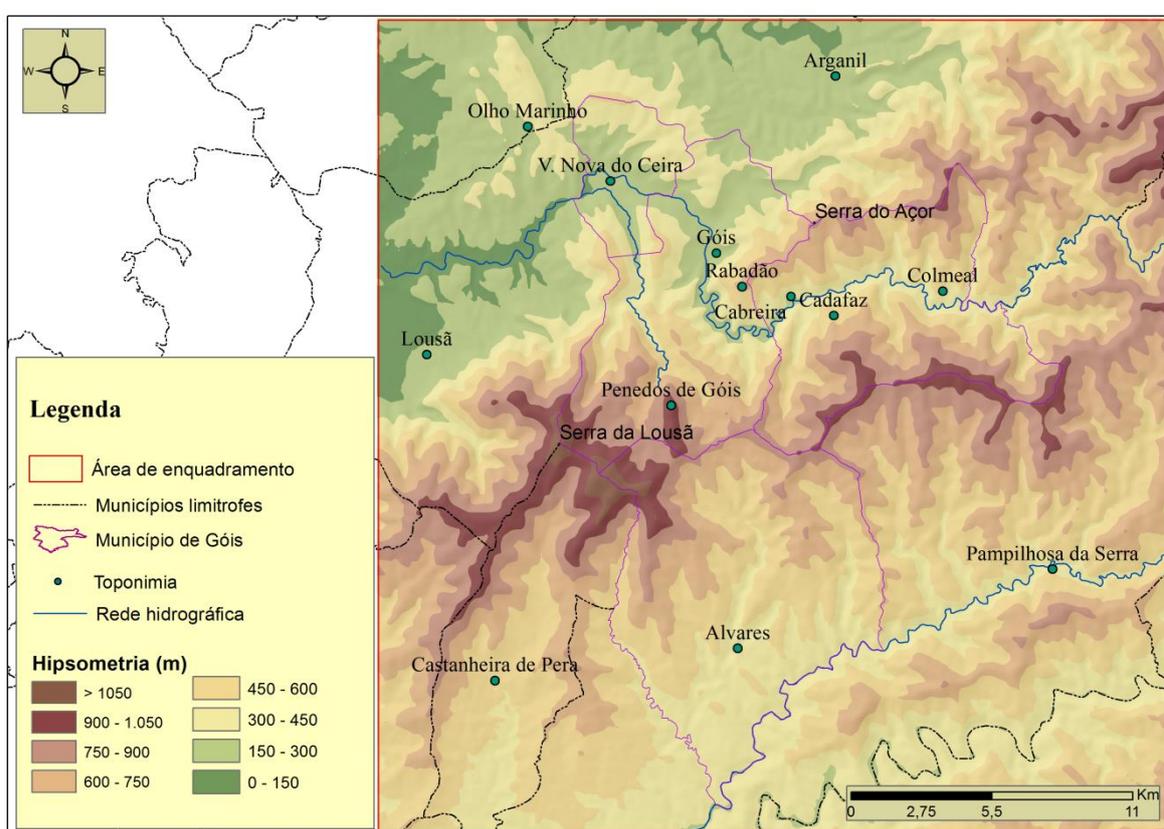


Fig. 4 – Mapa hipsométrico da área em estudo. (fonte: Elaborado a partir de dados do Instituto Geográfico português).

As áreas de relevo mais aplanado coincidem com as formações sedimentares da bacia Lousã-Arganil, e na área de Góis, estão predominantemente a jusante da vila de Góis, estendendo-se pelo vale do Ceira até encontrar o estrangulamento provocado pela

formação quartzítica que aflora no Cerro da Candosa, e que atinge 1043 m de altitude nos penedos de Góis.

Esta formação quartzítica que aflora em cristas, nos Penedo de Góis e na Serra do Vidual, marca um contraste com a orientação geral da Cordilheira Central (NE - SW), apresentando um traçado quase perpendicular, de orientação quase Noroeste-Sueste.

De uma forma geral, nas vertentes, os declives mais acentuados estão ligados a cristas quartzíticas, se bem que, localmente algumas das vertentes xistosas também possam declives acentuados (fig. 5).

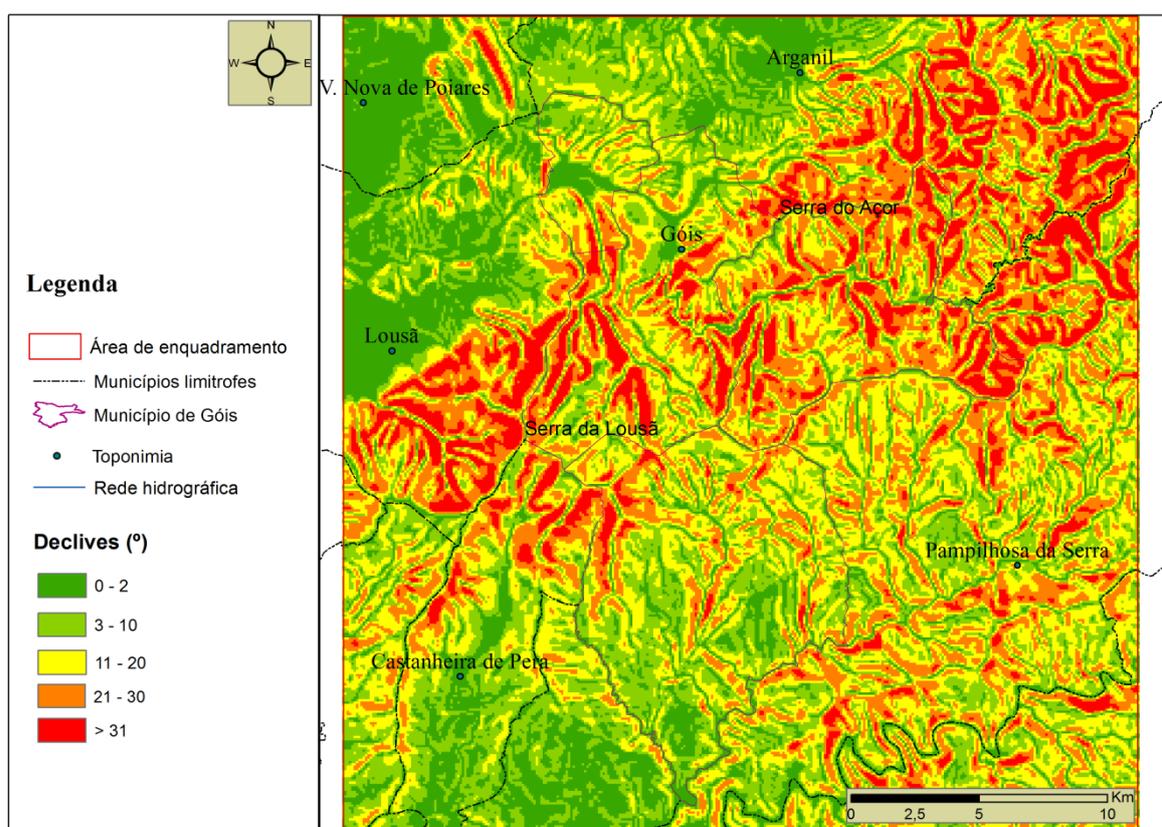


Fig. 5 – Mapa de declives da área em estudo. (Fonte: Elaborado a partir de dados do Instituto Geográfico português).

1.3 – Climatologia

Segundo a classificação de Köppen (a classificação é baseada, com exceção do Clima Seco, nas temperaturas médias de cada região e cada um destes tipos de clima divide-se ainda em sub-climas, tendo em conta a precipitação) o clima de Portugal continental divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e quente (Csa) e outra de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente (Csb).

A área em estudo encontra-se na região de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente (Csb).

Segundo Gaussen, a área em estudo encontra-se nos climas mediterrâneos (xerotérmicos), na sub-região submediterrânea de caráter atenuado, com três a quatro meses secos (fig. 6).

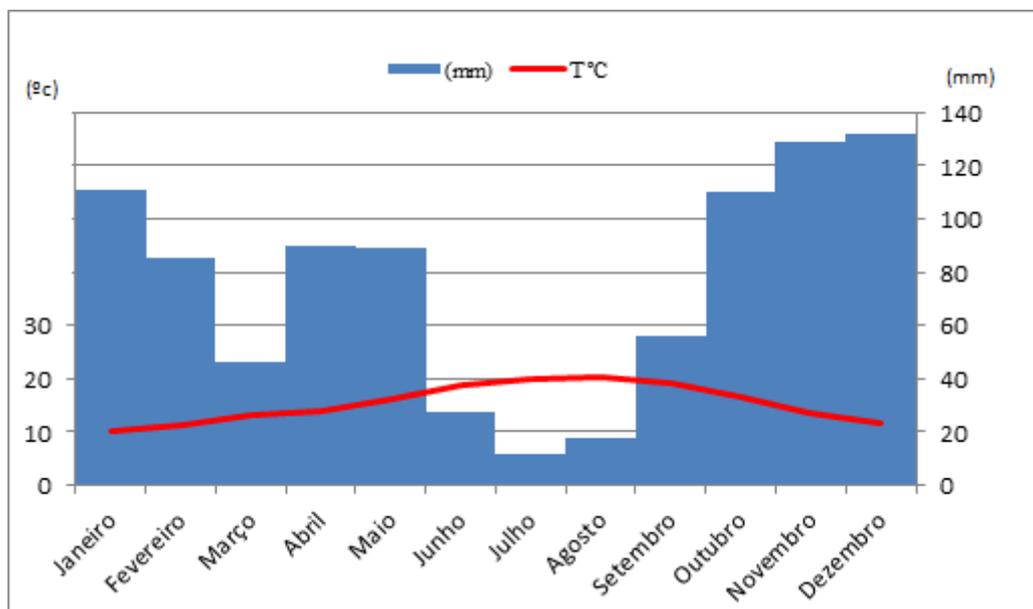


Fig. 6 – Diagrama Termopluiométrico de estação de Bencanta (Coimbra), de 1971/2000. (Fonte: Elaborado a partir de dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera)

Devido a falta de dados relativos a temperatura, para a área em estudo, recorreremos a normal climatológica do período de 1971/2000, de Coimbra (por ser a que se encontra mais próxima da área em estudo), de forma a termos valores para a variável temperatura e recorreremos a análise de dois postos udométricos, situados na área de estudo, um na serra do Açor (Cadafaz) e outro na vila de Góis, que nos permitem caracterizar o regime pluviométrico num período de quinze anos (1980/81 a 1995/96).

Os maiores quantitavos de precipitação estão associados aos meses de Outono e Inverno (fig. 6), pelo que durante os meses de Verão se regista um período seco estival (entre o mês de Junho e o mês de Setembro, onde o valor da temperatura equivale ao dobro do valor da precipitação).

Quanto à distribuição anual da precipitação na área em estudo verifica-se que, nas duas estações selecionadas, os valores ronda 1000 mm anuais, sendo que, em média no Cadafaz (592 m de altitude), andam à volta de 1100 mm/ano em média e em Góis (190 m

de altitude), situam-se pelos 1000 mm/ano, pelo que não se verificam diferenças acentuadas entre estes dois locais (figs. 7 e 8).

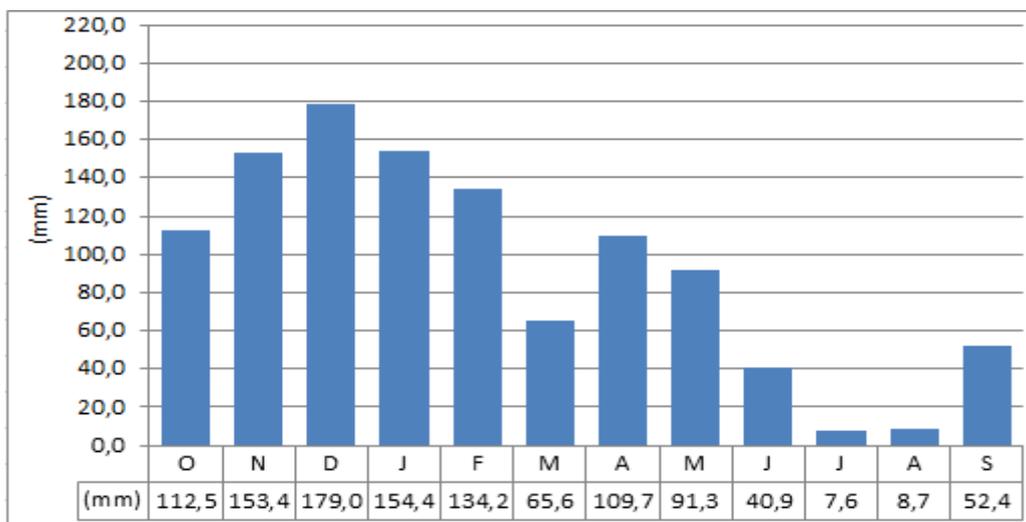


Fig. 7 – Precipitação média mensal (mm) no período de 1980/81 – 1995/96, no posto udométrico do Cadafaz.
(Fonte dos dados: Sistema Nacional de informação de Recursos Hídricos).

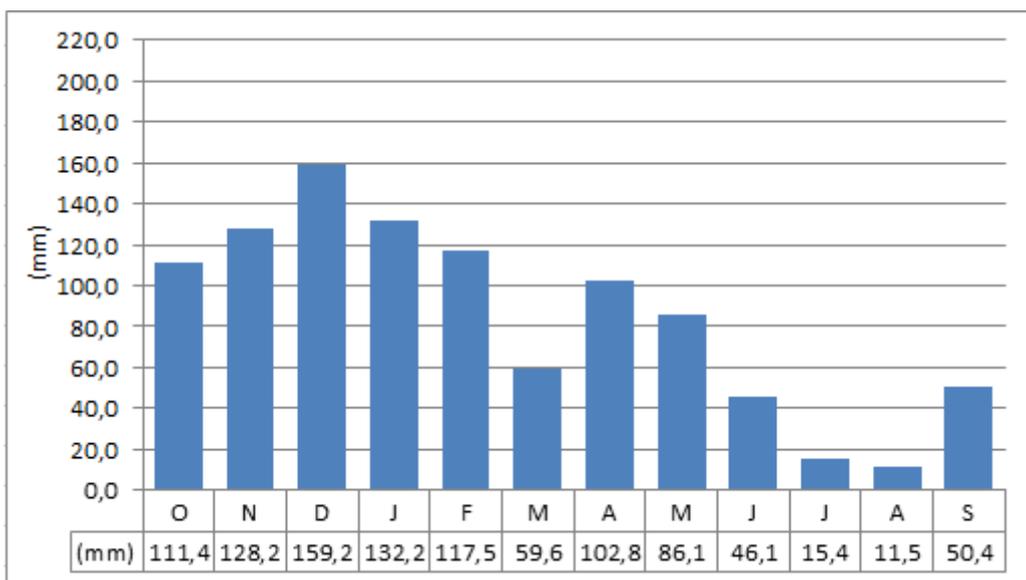


Fig. 8 – Precipitação média mensal (mm) no período de 1980/81 – 1995/96, no posto udométrico de Góis.
(Fonte dos dados: Sistema Nacional de informação de Recursos Hídricos).

Analisando os dois postos, verificamos que os meses de Verão, principalmente Julho e Agosto, registam quantitativos muito baixos de precipitação, e em contrapartida os meses de Outono e Inverno, registam os maiores quantitativos de precipitação, destacando-se em ambos os postos o mês de Dezembro, com perto de 180 mm de precipitação no Cadafaz e com cerca de 160 mm de precipitação em Góis, verificando-se que existe uma

distribuição irregular da pluviosidade anual, característica de zonas com clima mediterrâneo.

Analisando agora o ritmo da precipitação anual, no período de Verão (meses que registam menores quantitativos de precipitação), nos postos udométricos do Cadafaz e de Góis, verifica-se ao longo do período em estudo, que a variação da precipitação nestes meses foi significativa (figs. 9 e 10).

Podemos verificar que nos anos hidrológicos de 1985/86, 1990/91, 1992/93, 1993/94, 1994/95 na estação meteorológica do Cadafaz (fig. 8) registam precipitação muito baixa, ou nula mesmo, e na estação meteorológica de Góis, acontece a mesma situação nos anos hidrológicos de 1984/85, 1985/86, 1990/91, 1992/93 e 1995/96, e que como veremos mais a frente correspondem a anos com aumentos nas ocorrências de incêndio e área ardida.

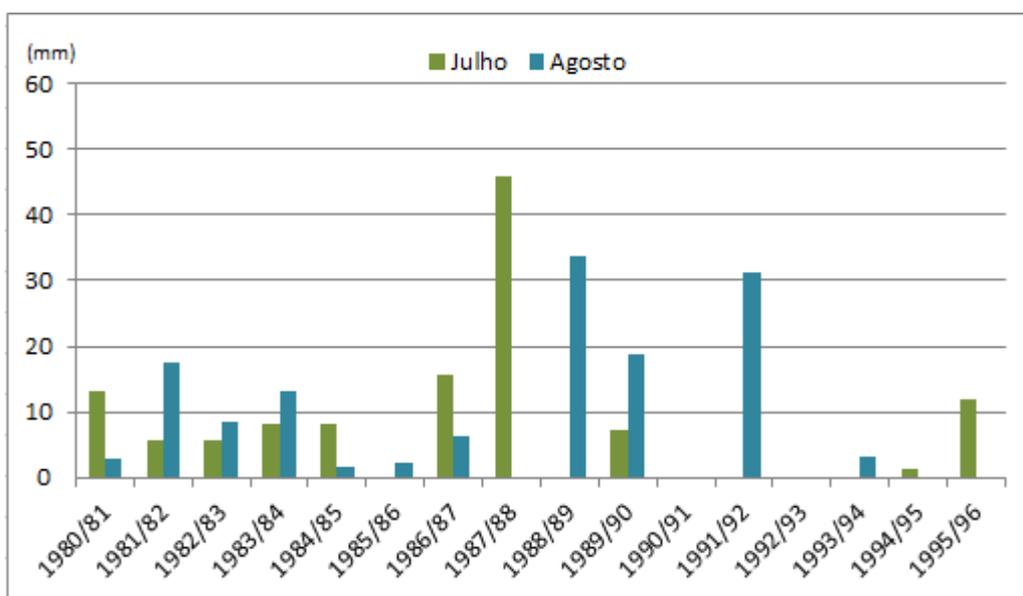


Fig. 9 – Precipitação total (mm) nos meses de Julho e Agosto, no período de 1980/81 – 1995/96, no Cadafaz. (Fonte dos dados: Sistema Nacional de informação de Recursos Hídricos).

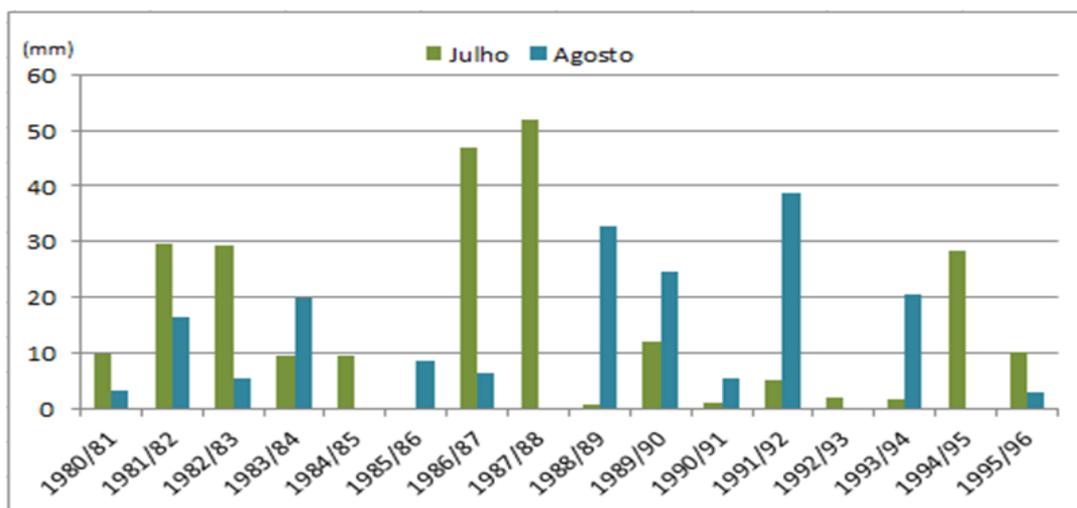


Fig. 10 – Precipitação total (mm) nos meses de Julho e Agosto, no período de 1980/81 – 1995/96, em Góis.
(Fonte: Sistema Nacional de informação de Recursos Hídricos).

1.4 – Hidrologia

Na área em estudo, temos a passagem de três rios: Unhais, que serve de limite entre os municípios de Góis e Pampilhosa da Serra; o rio Sótão, mais importante afluente do Ceira (afluente da margem esquerda), que nasce junto da formação quartzítica dos Penedos de Góis, percorrendo uma extensão de cerca de 13,5 km, e vai desaguar na localidade de Cabril (Vila Nova do Ceira); por fim, temos o Ceira, que nasce no cabeço do Gondunfo (1342 m) num local denominado águas do Ceira (resulta da confluência de vários ribeiros), situado pelos 950 metros de altitude, e percorrendo uma extensão de cerca de 86 km até desaguar no Mondego, junto a Portela a montante de Coimbra, e que na área de Góis atravessa todo o município, tornando-se o curso de água com maior relevância desta região.

Na estação hidrométrica de Góis (190 m de altitude e latitude 40° e 15° N e longitude -8° e 11°), os valores médios mensais escoados, no período de dez anos (1980/81 a 1989/90), demonstram uma elevada variabilidade intra-anual, levando a que o histograma (fig. 11), apresente uma forma assimétrica.

Com efeito, verificam-se elevados valores de escoamento médio mensal nos meses de Inverno (onde se chegam a atingir valores de 17 dam^3), reduzindo nos meses de primavera, para valores a rondar 8 dam^3 , e vai diminuindo até aos meses de Verão, onde se registam valores inferiores a 2 dam^3 , uma elevada redução em comparação com os meses

de Inverno, devendo-se esta variabilidade à correlação existente entre as variáveis precipitação e escoamento, com o volume escoado pelos rios se a reduzir-se significativamente no período seco estival, chegando, por vezes, a ser quase nulo, devido à ausência de precipitação.

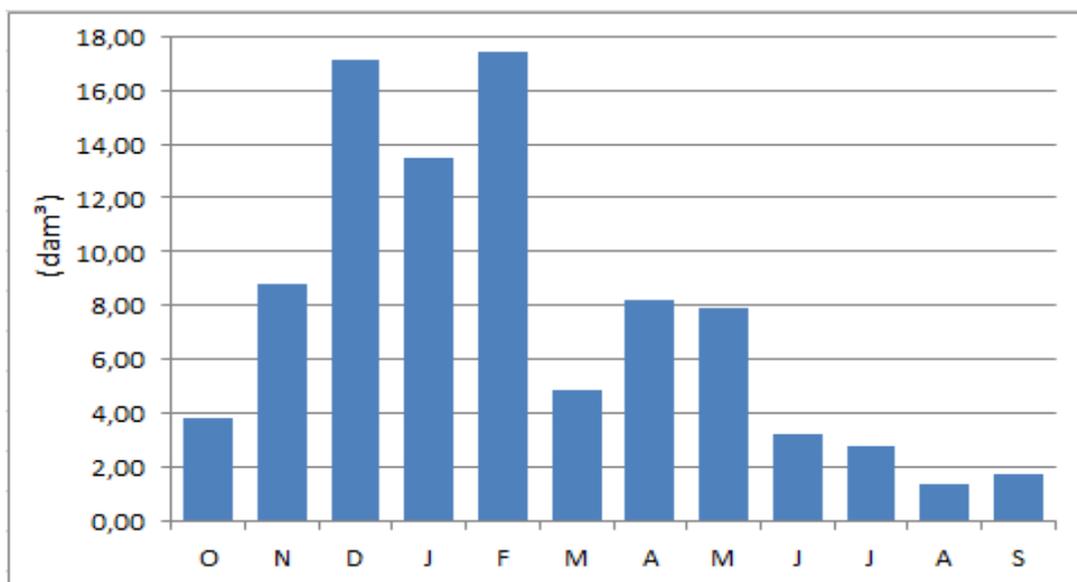


Fig. 11 - Escoamento médio mensal (dam³) na Estação Hidrométrica de Góis. (Fonte dos dados: “Caudais Portugal (Continente)” – 1980-1990).

O escoamento fluvial, no mesmo período (1980/81 a 1989/90) em Góis, regista uma elevada variabilidade inter-anual, havendo anos como o de 1981/82 (figura 12) que regista valores muito baixos, cerca de 10 dam³, seguido dos anos de 1980/81, 1983/84, 1986/87, e 1988/89, que registam valores pouco acima de 20 dam³. Estes baixos valores de escoamento fluvial, estão normalmente associados a anos mais secos, que por sua vez se vão traduzir numa maior propensão para a ocorrência de incêndios florestais.

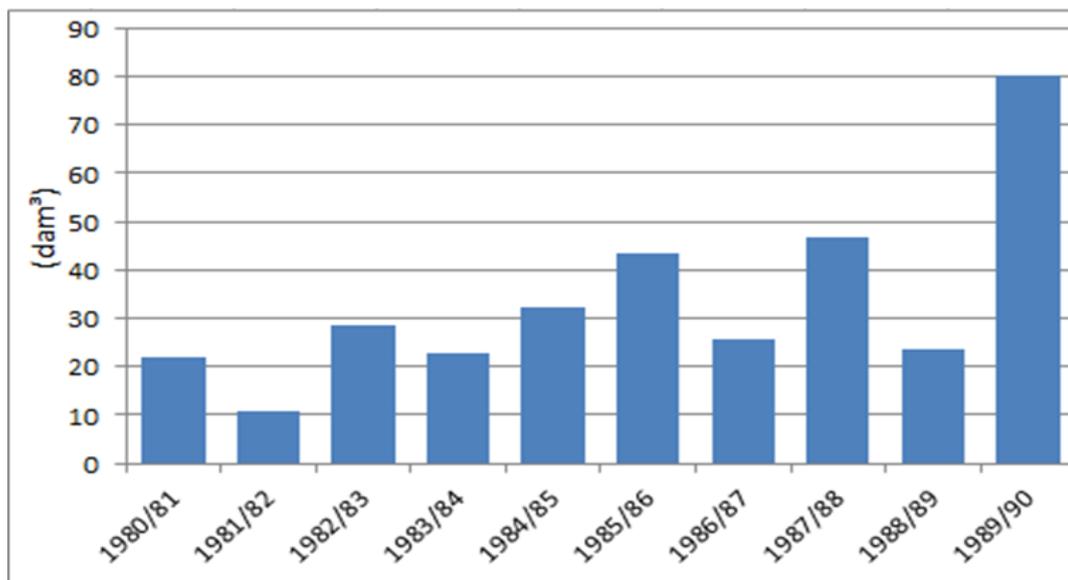


Fig. 12 - Escoamento anual (dam³) na Estação Hidrométrica de Góis. (Fonte dos dados: “Caudais Portugal (Continente)” – 1980-1990.)

O ano de 1989/90, registou os valores mais elevados de escoamento fluvial, distanciando-se em muito dos restantes anos do período em análise chegando a atingir valores de 80 dam³, uma vez que se tratou de um ano mais húmido.

Como já foi supramencionado, nos meses de Verão (período seco estival) os valores de escoamento médio mensal foram bastante reduzidos, ou mesmo quase nulos, traduzindo-se esta situação também nos valores dos caudais, que nos meses de Julho, Agosto e Setembro, apresentaram também valores reduzidos.

Os anos de 1982/83 e 1983/84, apresentaram valores nulos de caudais nos três meses em análise (fig. 13), e no ano de 1984/85, esses valores também foram quase nulos. Apesar de, em todo o período em análise (1980/81 a 1989/90) o mês de Julho ter apresentado diminutos valores de caudais, ou mesmo valores nulos, o ano de 1987/88, foi a exceção à regra, pois destacou-se ao apresentar um valor bastante significativo, 4,93 m³/s.

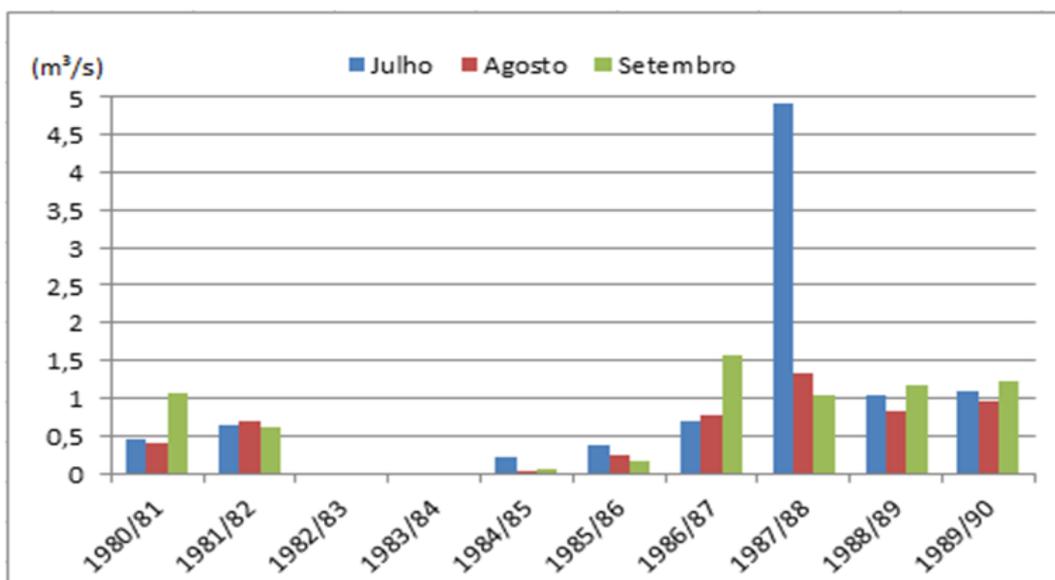


Fig. 13 - Evolução dos caudais médios (m³/s) nos meses de Julho, Agosto e Setembro (1980/81-1989/90) na Estação Hidrométrica de Góis. (Fonte dos dados: “Caudais Portugal (Continente)” – 1980-1990).

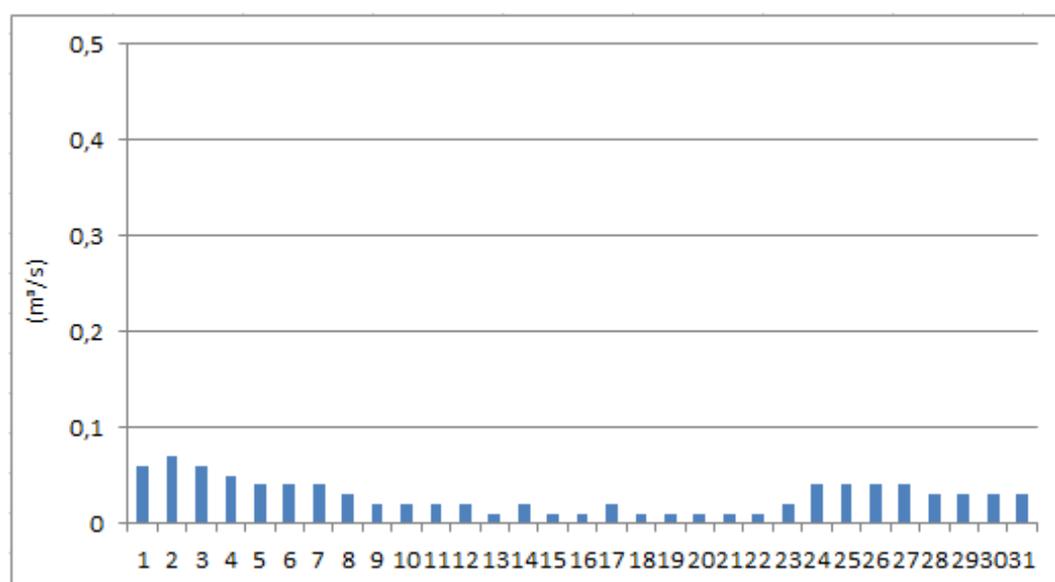


Fig. 14 - Evolução do caudal diário (m³/s) do mês de Agosto de 1984/85 na Estação Hidrométrica de Góis. (Fonte dos dados: “Caudais Portugal (Continente)” – 1980-1990).

Na década em análise, os anos que registam Verões mais secos, foram os de 1982/83 e 1983/84, que apresentaram valores nulos nos caudais, seguidos pelo ano de 1984/85, que apresenta valores muito diminutos, sendo o mês de Agosto aquele que registou os valores mais baixos (fig. 14). Nos três anos atrás mencionados, os valores dos caudais não ultrapassaram 0,5 m³/s, nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

1.5 – Caracterização e Uso do Solo.

De uma forma geral, os solos, “manifestam uma estreita relação com a litologia, desde que a altitude não seja elevada” (S. Henriques, 2011).

Segundo a classificação efetuada pela FAO (1974), o grupo taxonómico de solos predominante, são os cambissolos. Trata-se de solos evoluídos, muito devidos à alteração *in situ* da própria rocha mãe, que se desenvolvem “sobre xistos, quando estes formam superfícies um pouco mais elevadas, [...] assim como sobre os quartzitos (A. C. Almeida *et al.*, 2009).

Dentro do grupo dos cambissolos, no complexo xisto-grauváquico há um predomínio espacial dos húmicos (mais ricos em húmus), e, por vezes, “os cambissolos húmicos, aparecem também associados a cambissolos dístricos, geralmente, mais pobres e ácidos” (A. Nunes, 2007).

“Os cambissolos húmicos caracterizam-se por possuírem um horizonte A, úmbrico, o qual pode atingir uma espessura de 25 cm quando o horizonte B, câmbico, é pouco relevante. O horizonte úmbrico é um horizonte superficial, espesso, escuro, dessaturado de bases e rico em matéria orgânica. Por sua vez, os cambissolos dístricos apresentam um horizonte A ocre (pálido), caracterizado por possuir reduzido conteúdo em matéria orgânica” (S. Henriques, 2011).

Ora, “de acordo com a classificação efetuada para toda a região situada a Norte do Rio Tejo, na “Carta de Capacidade de Uso do Solo”, a classe que predomina espacialmente é a que sugere uma utilização florestal, por isso, não agrícola. Os solos com boa aptidão agrícola e sem qualquer tipo de condicionante ficam circunscritos a uma pequena parte do território” (A. Nunes, 2007).

“No Complexo xisto-grauváquico ante-Ordovício e séries metamórficas derivadas abundam dois tipos de solos, cuja expressividade é idêntica: os “Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais não Calcários” e os “Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais não Calcários”. Os primeiros caracterizam-se pela presença de um horizonte B do tipo textural e de pequena insaturação. Os segundos, apresentam um perfil ABC, em que, no horizonte B, a percentagem de argila aumenta significativamente, o que lhe dá características de solos argiluvitados” (A. Nunes, 2007).

No território do Município Góis, surgem também, com certa expressividade espacial, Litossolos, que podem derivar a partir de rocha-mãe, associada a xistos e grauvaques. “Estes solos são intitulados de esqueléticos ou incipientes, pela sua espessura ser, por norma, inferior a 10 cm e não apresentarem horizontes genéticos definidos. Por vezes poderá haver um horizonte A1 ou AP incipiente e de baixo teor orgânico” (S. Henriques, 2011).

A Nordeste do território de Góis, aparecem solos Rankers, tratando-se de “solos pouco evoluídos e de cor escura, devido à lenta decomposição orgânica” (A. C. Almeida *et al.*, 2009).

Quando comparadas as cartas de ocupação e uso do solo de 1990 e 2007 (fig. 15), pode perceber-se a evolução da paisagem ao longo destas quase duas décadas.

No referido período observou-se um aumento na área de tecido urbano de 0,61 % (1,62 km²) em 1990 para 1,17 % (3,09 km²) em 2007, sendo mais perceptível esse aumento sobretudo na vila de Góis e na povoação de Várzea Grande (Vila Nova do Ceira), onde se concentram a maior parte das atividades e serviços. Na restante área de estudo esse aumento não será tão perceptível uma vez que há uma certa dispersão do edificado em pequenos aglomerados bem como ao facto do território possuir uma matriz profundamente rural, com cerca de 97,5% do solo ocupado com classes relacionadas com a agricultura e floresta.

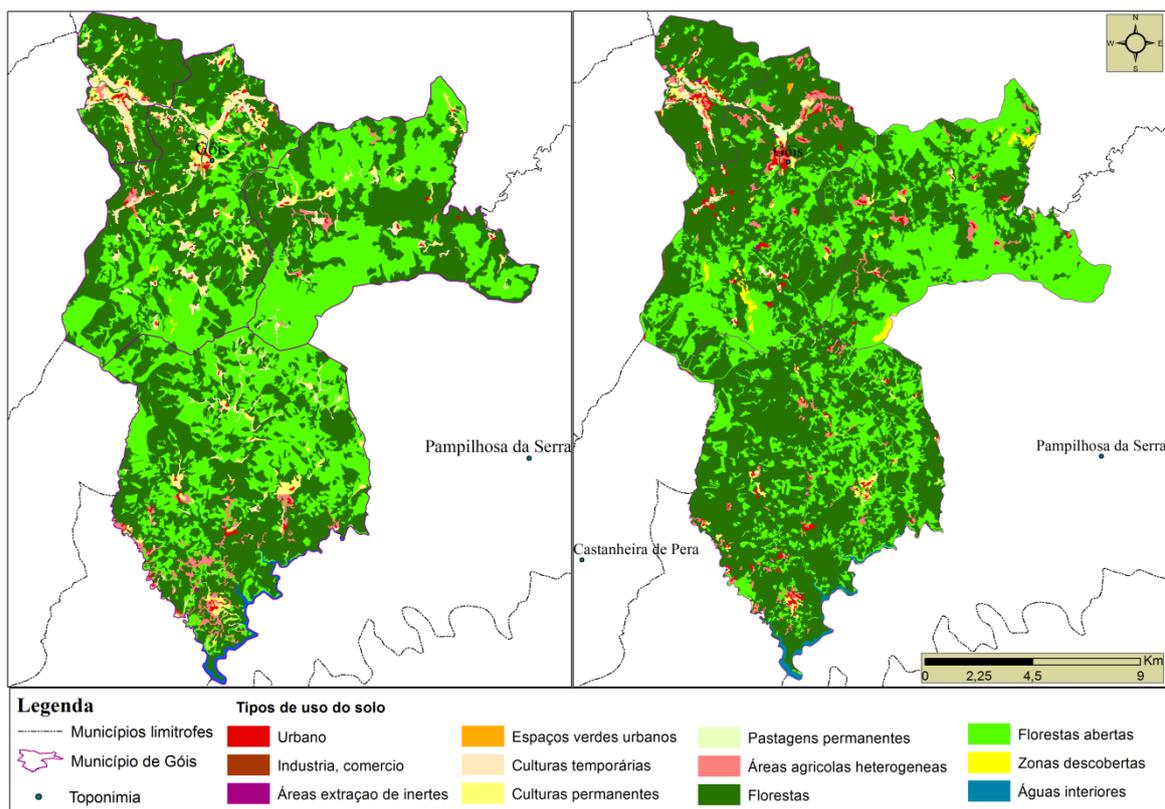


Fig. 15 – Evolução do uso e ocupação do solo entre 1990 e 2007 no concelho de Góis. (Fonte: Elaborado a partir de dados do Instituto Geográfico português).

Entre 1990 e 2007 verificou-se uma diminuição de áreas agrícolas e um aumento das áreas de floresta, de 8,21 % (21,61 km²), em 1990, para 4 % (10,53 km²), em 2007, e de 90,5 % (238,30 km²), em 1990 para 93,5 % (246,19 km²), em 2007, respetivamente. Contudo há a destacar, dentro das áreas agrícolas o aumento das áreas agrícolas, heterogéneas, de 1,65 % (4,33 km²) em 1990, para 2,20 % (5,79 km²), em 2007 (tabela 1).

Tabela I – Evolução da ocupação das classes de uso do solo entre 1990 e 2007.

Usos do solo	1990 (km ²)	(%)	2007 (km ²)	(%)	Varição (%)
Urbano	1,62	0,61	3,09	1,17	90,70
Ind.e comercio	0,05	0,02	0,25	0,10	366,85
Esp. V. urbanos	0,04	0,02	0,11	0,04	148,28
Áreas extração inertes	0,06	0,02	0,09	0,04	63,92
Áreas descobertas	0,13	0,05	1,72	0,65	1216,42
A. Agri. heterógeneas	4,33	1,65	5,79	2,20	33,58
Culturas permanentes	7,38	2,80	2,48	0,94	-66,47
Culturas temporárias	9,85	3,74	2,23	0,85	-77,37
Pastagens permanentes	0,04	0,02	0,04	0,01	-10,76
Floresta	135,05	51,29	157,64	59,87	16,73
Floresta aberta	103,25	39,21	88,55	33,63	-14,23
Águas interiores	1,49	0,57	1,33	0,50	-11,29
Total	263,31	100	263,31	100	

Esta situação reflete um cenário de abandono das atividades agrícolas (agro-silvo-pastoris) que, para além de se traduzir num avanço da floresta desordenada e, conseqüentemente, conduzir ao aumento da suscetibilidade a incêndios, aumenta a probabilidade da manifestação de outros riscos naturais como movimentos de vertente, sobretudo nos anos com maiores quantitativos de precipitações devido, por exemplo, ao fim da manutenção de socacos, situação que é precedida por manifestações de incêndios florestais.

Podemos notar também uma inter-relação entre a distribuição das classes de uso do solo com a altitude, em que, nas cotas inferiores a 500 metros, temos a grande maioria das áreas agrícolas, que coincidem com áreas aplanadas, a norte e, na vertente sul, bem como a áreas de fundo de vale, com pequenas áreas aplanadas e que, em regra aparecerem junto a maioria das áreas urbanas.

Acima dessa cota encontram-se predominantemente as áreas de floresta e de floresta aberta. Acima dos 900 metros, desenvolvem-se áreas com pouca vegetação e áreas descobertas, principalmente junto do alinhamento dos Penedos de Góis (cristas quartzíticas).

Góis caracteriza-se por ter uma forma de urbanização polarizada na sede de concelho, mas com uma elevada dispersão de pequenos aglomerados espalhados pela restante área, que se tem vindo a denotar pela proliferação de habitações ligadas ao turismo de natureza e de segundas habitações devido a crescente procura das gentes citadinas por locais isolados de forma a usufruir de alguma tranquilidade que as cidades não permitem, e desta forma leva a difusão de casas isoladas, que por sua vez, vai aumentar as áreas de interface, aumentando a sua vulnerabilidade, sobretudo porque estas pessoas, na sua maioria, não tem conhecimento nem perceção real do risco a que estão expostos aquando de um incêndio florestal e, por isso, também não tomam medidas preventivas para o caso de ocorrência dos mesmos.

Depois da análise as cartas de ocupação e uso do solo, podemos constatar uma aproximação das áreas florestais às áreas urbanas, devido ao progressivo abandono das práticas agrícolas, à expansão das áreas urbanas para as áreas florestais e a uma difusão de segundas habitações inseridas em áreas florestais.

1.6 – Vegetação presente na área de estudo

A caracterização da vegetação, torna-se um aspeto de alguma relevância, pois permite-nos perceber as espécies que predominam e a partir daí auferir a sua influência na ocorrência e progressão de incêndios florestais.

1.6.1 – Espécies subarbustivas e arbustivas

É de salientar, que o predomínio das espécies de substrato subarbustivo e arbustivo se encontra fundamentalmente a altitudes mais elevadas, na área de estudo, nas vertentes e cimos de cumeadas serranas, nomeadamente das serras da Lousã e do Açor.

Aqui, podemos encontrar Tojo-molar (*Ulex minor roth*) (fot. 4), que atinge cerca de um metro, muito ramificado em tufos e com o período de floração entre Março e Setembro, nas imediações das aldeias de Aigra-nova e Aigra-velha, até altitudes a rondar 900 m, sendo também frequente a sua presença em áreas de matos secos e junto de pinhais.



Fot. 4 – Tojo molar, nas imediações dos Penedos de Góis.

Existe, também, a giesta amarela (*Cytisus striatus*), um arbusto que pode atingir uma altura de 1 a 3 m (fot. 5). É frequente no centro do país, onde se insere a área de estudo, e a sua floração ocorre entre Abril e Junho. Aparece em campos abandonados, taludes e solos arenosos (muito frequentes no vale do rio Ceira) e a giesta-comum (*Spartium junceum L.*), que pode atingir os 3 m de altura. A sua floração ocorre entre Maio e Junho, sendo frequente em áreas de matos e campos abandonados.



Fot. 5 – Giesta amarela (*Cytisus striatus*), Serra do Rabadão.

Encontram-se também estevas (*Cistus ladanifer*), que podem atingir 2 m de altura.

A carqueja (*Pterospartum tridentatum*) cuja altura varia entre 30 e 70 cm (fot. 6), também está presente, sendo frequente em áreas de matos e pinhais, aparecendo um pouco por toda a área de estudo. A sua floração dá-se entre Março e Junho. A Urze (fot. 7), é nome comum de diversas plantas da família *Ericaceae*, particularmente dos géneros *Erica* e *Calluna*, também está bem representada. Costuma encontrar-se em solos ácidos e pobres, inibindo, frequentemente, com a sua forma, o crescimento de outras plantas.



Fot. 6– Carqueja, junto à estrada dos Povorais;



Fot. 7 – Urze, junto à aldeia de Vale Torto.

1.6.2 - Espécies arbóreas

Neste subtema vamos referenciar as espécies mais representativas na área de estudo, tal como aconteceu no subtema anterior.

A espécie predominante na área de estudo é o Pinheiro Bravo (*Pinus Pinaster*), (fot. 8). Trata-se de uma árvore que se expandiu do litoral para o interior muito devido a ações de florestação particulares e públicas. Pode atingir 40 m de altura, e tem uma longevidade até 200 anos. A sua floração acontece entre Março e Maio, e as pinhas amadurecem no final do verão. É uma árvore muito utilizada na indústria (celulose e serrações).

Outra espécie dominante na área de estudo é o Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (fot. 9), sendo uma espécie comum e economicamente importante em Portugal, pois a sua principal utilização é a produção de madeira para pasta celulósica. Trata-se de uma árvore de grande porte que pode atingir uma altura de 70 m, em árvores adultas e velhas. Sendo originária da Austrália e Tasmânia, foi introduzida em Portugal em meados do século XIX, e geograficamente está distribuída por todo o país preferencialmente a altitudes inferiores a 700 m.



Fot. 8 – Povoamento de pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*) com intrusão de acácias.



Fot. 9 – Povoamento misto de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) com Pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*).

No que toca a espécies autóctones temos o medronheiro (*Arbutus unedo L.*), que aparece frequentemente nas vertentes da serra do Açor (onde é utilizado para a produção de aguardente de medronho). Normalmente tem uma altura a rondar 5 m, podendo em alguns casos chegar a 10 m e, em termos de longevidade, pode atingir os 200 anos. A

floração dá-se entre outubro e fevereiro e a maturação dos frutos no outono seguinte. Os medronheiros podem aparecer até uma altitude a rondar 1200 m.

Do que resta da floresta autóctone temos também os carvalhos, sendo que o mais característico é o carvalho roble (*Quercus robur L.*), que pode atingir os 45 m de altura e mais de 1000 anos de longevidade. A sua floração ocorre em Abril e Maio, aparecendo frequentemente em matas de clima temperado, isto é, sem seca estival prolongada. Aparece em altitudes até 2500 m.

Também está presente o carvalho-cerquinho (*Quercus faginea Lam.*), que pode atingir 25 m de altura e tem uma longevidade a rondar os 300 anos. A sua floração ocorre nos meses de Março e Abril e aparece, preferencialmente, até altitudes de 1200 m.

O carvalho-negral (*Quercus pyrenaica Willd*) (fot. 10), é outro dos presentes. Pode atingir uma altura até 25 m, e uma longevidade de cerca de 300 anos. A sua floração ocorre entre Abril e Maio e situa-se preferencialmente entre 400 e 1600 metros de altitude.



Fot. 10 – Carvalho negral, no perímetro urbano da vila de Góis.

A espaços aparecem também sobreiros (*Quercus suber L.*) (fot. 11), que podem atingir 25 m de altura e uma longevidade de cerca de 200 anos. A floração ocorre entre Abril e Maio e a maturação da bolota entre Setembro e Janeiro. O sobreiro pode aparecer até 1500 m de altitude, e na área em estudo facilmente de avista um exemplar, embora não haja nenhuma área específica de montado.



Fot. 11 – Sobreiros (*Quercus suber L.*), na serra de Sacões.

O castanheiro (*Castanea Sativa Mill.*) (Fot. 12) aparece a altitudes elevadas, com maior precipitação. Pode atingir 30 m de altura e uma longevidade de cerca de 1000 anos. A floração ocorre nos meses de Maio e Junho e o fruto amadurece nos meses de Outubro e Novembro.



Fot. 12 – Castanheiro (*Castanea Sativa* Mill.), junto da aldeia da Comareira.

Nas áreas ribeirinhas do vale do Ceira temos o Freixo (*Fraxinus angustifolia* Vahl), que é uma árvore que pode atingir 35 m de altura e uma longevidade de cerca de 200 anos. A floração ocorre entre Fevereiro e Abril.

Aparece também o salgueiro-branco (*Salix alba* L.), que pode atingir 25 m de altura e uma longevidade até 100 anos. A floração ocorre nos meses de Abril e Maio. Encontram-se nas margens do rio Ceira, principalmente entre a localidade de Góis e Vila Nova do Ceira.

1.7 Caracterização Humana

A área em estudo está inserida num território de matriz rural, integrado na cordilheira central, na sua parte mais ocidental, entre as serras da Lousã e do Açor, situado portanto no interior do país. A população residente é uma população envelhecida, onde há poucos jovens e onde se tem registado um processo contínuo de despovoamento.

1.7.1 – Evolução da População, na área de estudo, no último meio século.

A análise da evolução demográfica do município de Góis entre 1960 e 2011, permite-nos verificar que esta, teve um ritmo descendente contínuo, muito devido a fatores como, as alterações ocorridas nas áreas serranas com as campanhas de reflorestação promovidas pelo Estado Novo, e à degradação da vida económica, social e política que levaram a um forte êxodo do município para as cidades e em grande parte para o exterior do país, fundamentalmente para a Europa, levando a que perdesse até ao último ato censitário (2011) cerca de 56% da população em relação a 1960 (fig. 16).

Entre 1960 e 1970 é quando se dá a maior perda de população (2789 habitantes) e alguns fatores que podem ser apontados para lá do êxodo rural e emigração, está também de certa forma presente o recrutamento de jovens para a guerra colonial, que a longo prazo trouxe consequências não só para Góis, bem como para o país.

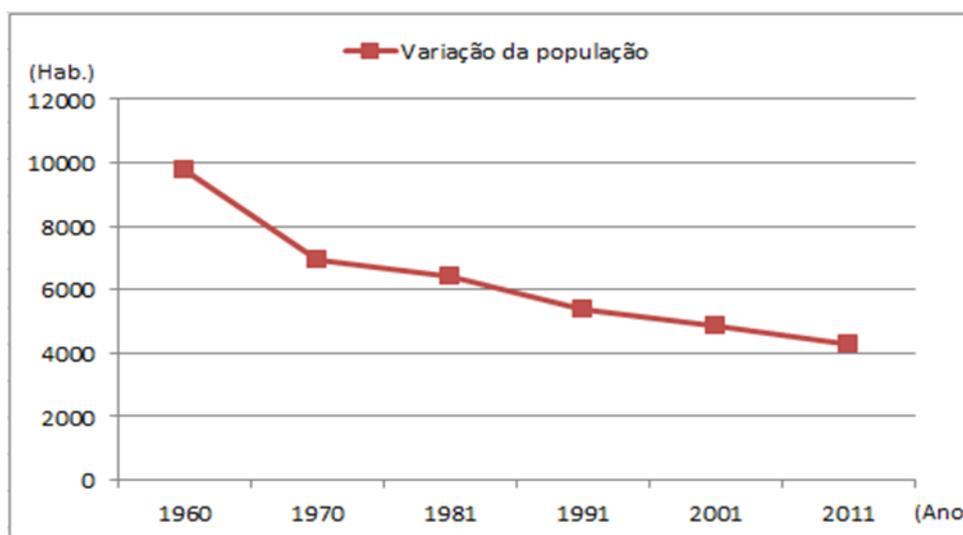


Fig – 16 – Evolução da população residente em Góis entre 1960 e 2011. (Fonte: Elaborado a partir de dados do Instituto Nacional de Estatística).

De 1970 até 2011, o decréscimo de população é menos acentuado, embora sempre contínuo, registando uma perda de população de 2695 habitantes, ainda assim inferior a registada ao período intercensitário de 1960 – 1970.

Na década de 60, do século passado, as freguesias que possuíam maior número de habitantes (fig. 17) eram as de Góis (sede concelho) e a de Alvares, com 3081 e 3456 habitantes, respetivamente, seguida das freguesias de Cadafaz e Colmeal (em 1960 eram, duas freguesias distintas, passando a união de freguesias, após a reforma administrativa de Setembro de 2013), com 1845 habitantes e por último, a freguesia de Vila Nova do Ceira, com 1362 habitantes.

Em 2011, a distribuição espacial da população sofreu alterações (fig. 18), embora a freguesias de Góis continue a ser a que concentra maior número de população residente, 2171 habitantes, (embora, registe menor número efetivo), surge a freguesia de Vila Nova do Ceira, como a segunda mais populosa com 929 habitantes, seguida da Freguesia de Alvares (812 habitantes) e por fim a união de freguesia de Cadafaz e Colmeal (348 habitantes).

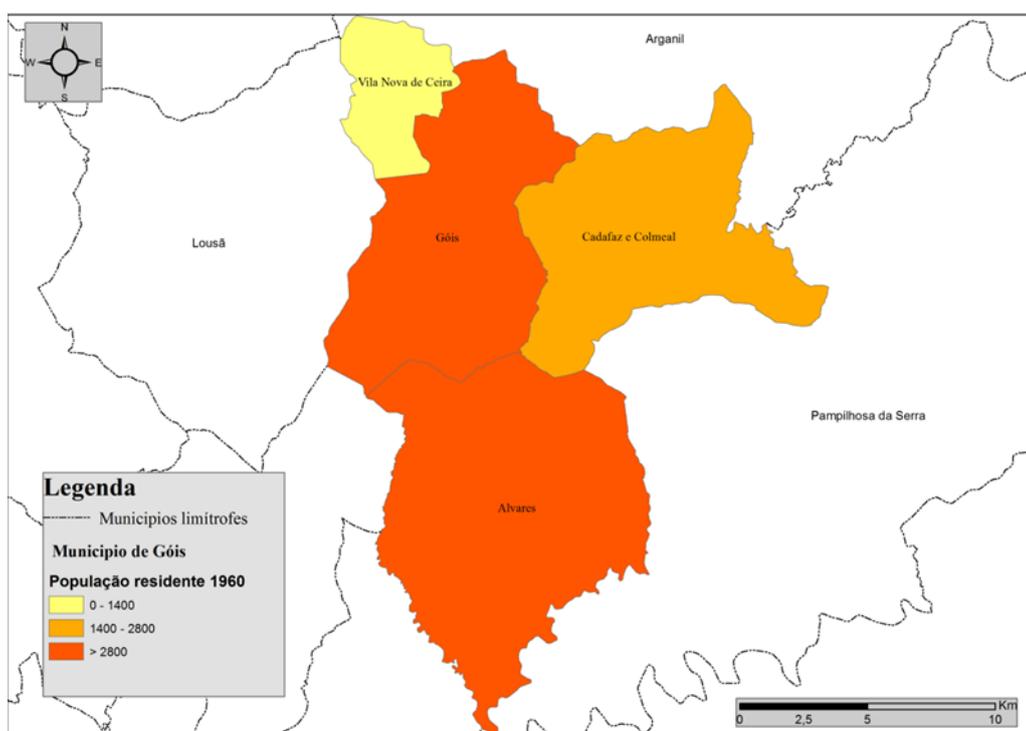


Fig. 17 - População residente no Município de Góis em 1960, por freguesias. (Fonte dos dados: X Recenseamento Geral da população (1960), INE).

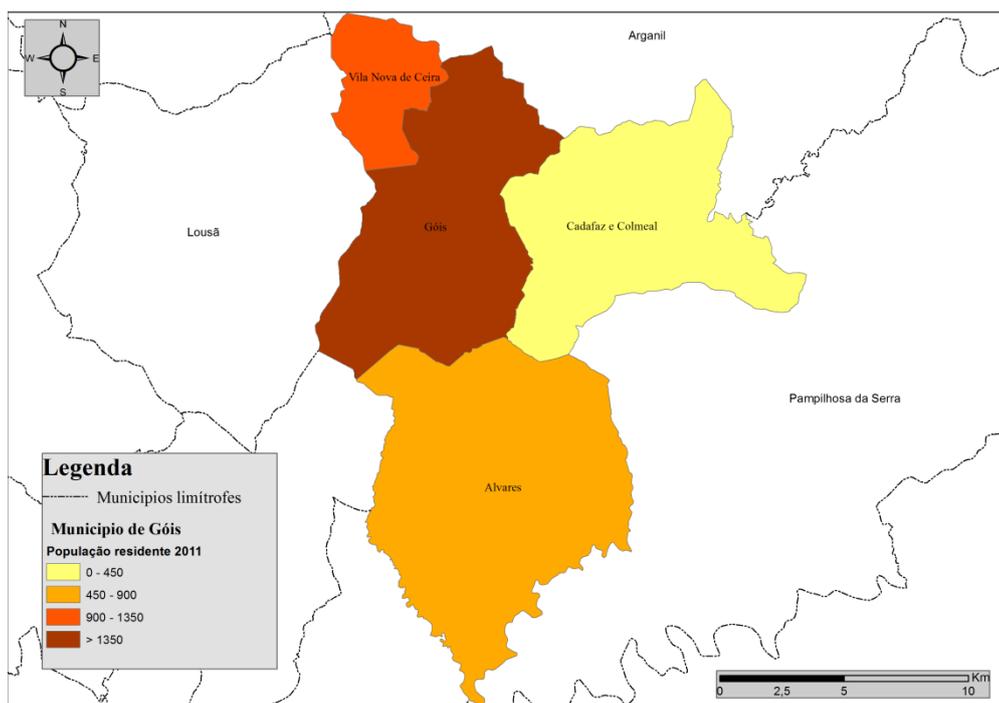


Fig. 18 - População residente no Município de Góis em 2011, por freguesias. (Fonte dos dados: Censos 2011, INE).

De forma a entender mais facilmente, as mudanças verificadas, procedeu-se ao cálculo da variação, em percentagem (%), da população residente, entre o período censitário de 1960 e 2011 (fig. 19).

Desde logo, verificamos que todas as freguesias perderam habitantes ao longo do tempo. Este fenómeno, é, aliás, comum a todas as regiões situadas no interior do país, que sofrem um forte processo de despovoamento. Góis a semelhança de outros concelhos do interior do país, debate-se com problemas como o abandono de terras, o elevado envelhecimento da população e elevado êxodo rural, em direção às grandes cidades, e mais ultimamente, a um processo de forte emigração, devido a grave crise económica que assola o país.

Há a destacar, que a união de freguesia de Cadafaz e Colmeal e a freguesia de Alvares registaram variações negativas de população residente superiores a 60 %, sendo que em particular a freguesia de Alvares, que era a mais populosa em 1960, perdeu cerca de 77% da sua população até 2011.

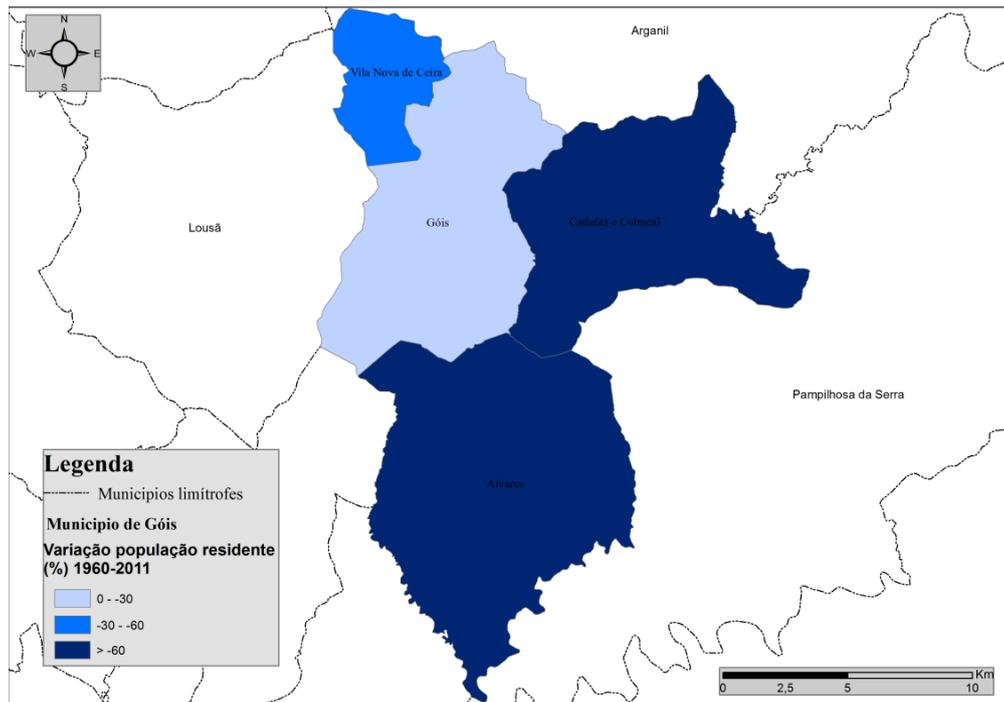


Fig. 19 - Variação (%) da população residente no município de Góis entre 1960 e 2011, por freguesias.

(Fonte dos dados: X Recenseamento Geral da População, 1960, INE e Censos 2011, INE).

1.7.2 – Evolução da densidade populacional

Em 1960, a freguesia que possuía maior densidade populacional era a de Vila Nova do Ceira (de referir que é a freguesia que detém a menor área e por isso maiores valores de densidade), seguida das freguesias de Góis e Alvares, e por último a união de freguesia de Cadafaz e Colmeal (fig. 20).

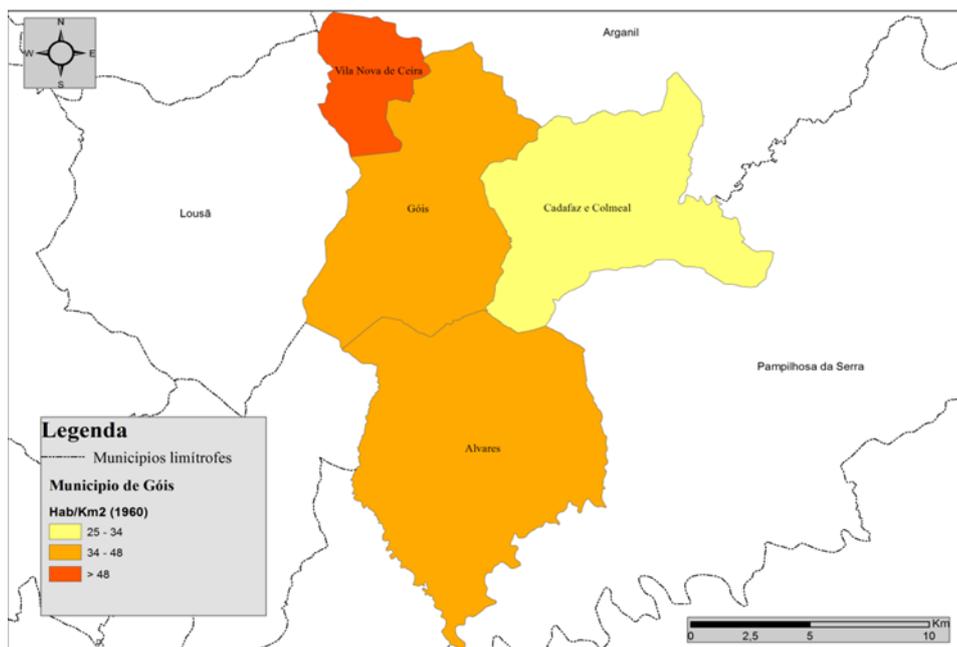


Fig.20- Densidade populacional (hab/Km2) da área de estudo, em 1960 por freguesias (Fonte dos dados: X Recenseamento Geral da População 1960, INE).

Em 2011, Vila Nova do Ceira, continua a deter os maiores valores de densidade populacional, seguida de Góis, mas em Alvares verifica-se um decréscimo acentuado na densidade populacional (fig. 21).

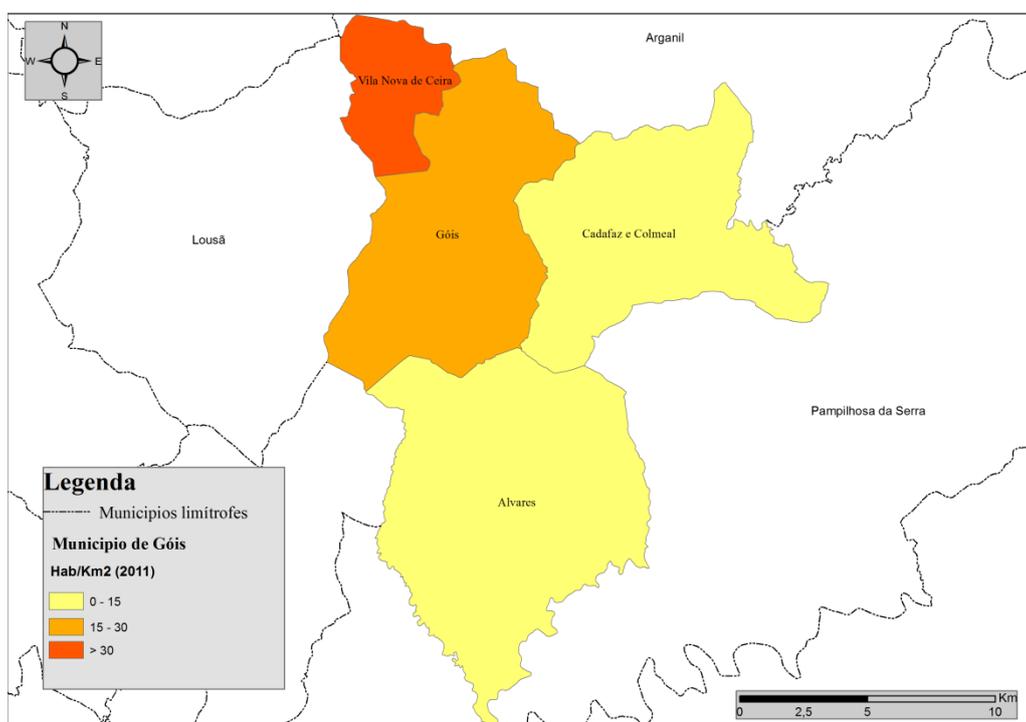


Fig. 21 - Densidade populacional (hab/Km2) da área de estudo em 2011, por freguesias. (Fonte dos dados: Censos 2011, INE).

De forma a melhor perceber, estas variações, procedeu-se ao cálculo da variação da densidade populacional entre 1960 e 2011 (fig. 22). Tendo-se, verificado que todas as freguesias, tiveram uma variação negativa, embora a de Góis (sede concelho), seja a que regista um valor mais baixo, seguida de Vila Nova do Ceira. Alvares e união de freguesia de Cadafaz e Colmeal, destacam-se por ter tido uma variação negativa, superior a 60%.

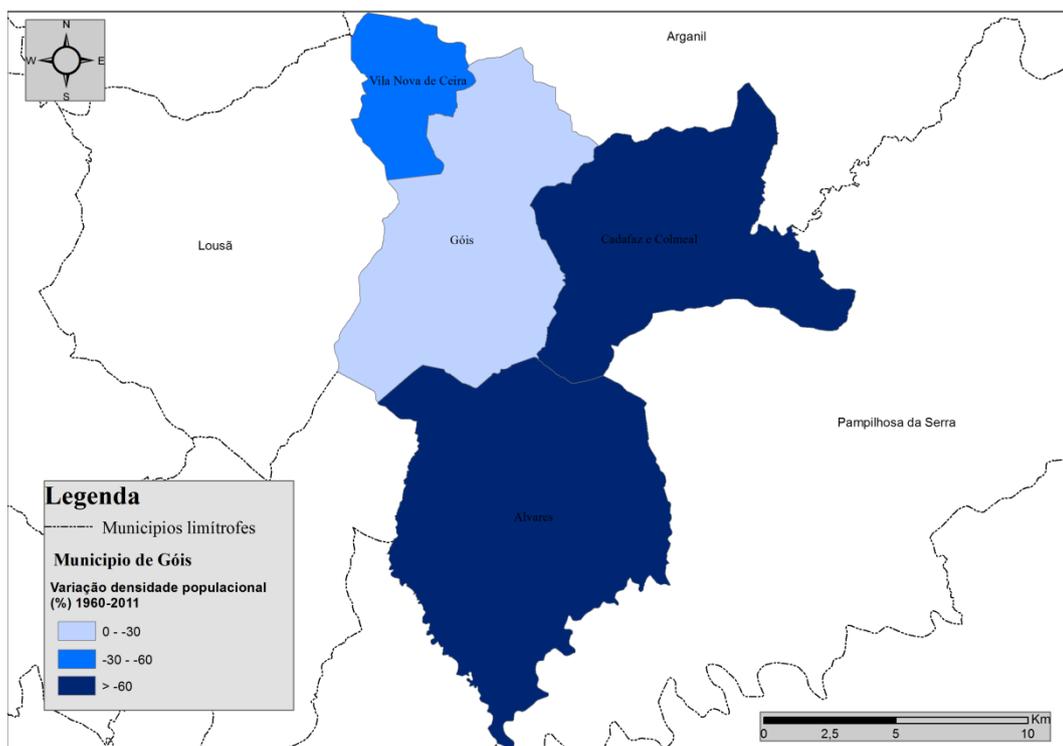


Fig. 22 - Variação (%) na densidade populacional (hab/Km²) da área de estudo entre 1960-2011, por freguesias) (Fonte dos dados: X Recenseamento Geral da População, 1960, INE e Censos 2011, INE).

1.7.3 – Evolução da Estrutura Etária

Em 1960, o município de Góis, tinha um tipo de pirâmide etária jovem, mas em transição para um tipo de pirâmide adulta, uma vez que apesar de a base ainda ser larga, verifica-se um aumento da classe dos adultos e dos idosos (fig. 23). Contudo o grupo mais importante situa-se até aos vinte e cinco anos.

Em 2011, temos claramente um pirâmide etária envelhecida (fig. 24), em que a base é estreita, e o grupo etário mais importante é o que se situa acima de sessenta e cinco anos, sendo inclusive onde se situa a maioria da população do município. Esta situação está em linha com o que se verifica nos municípios do interior, e demonstrativa do elevado despovoamento que se faz sentir nessas áreas.

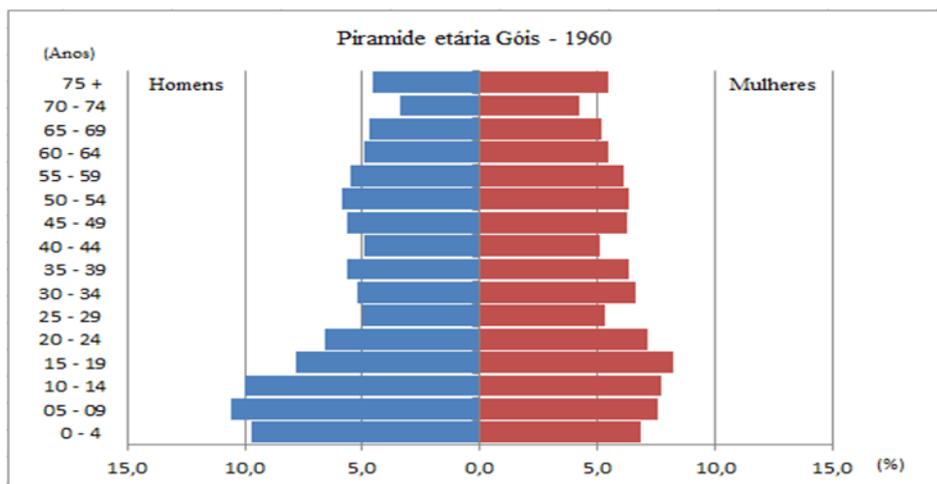


Fig. – 23 – Pirâmide etária do município de Góis em 1960. (Fonte dos dados: X Recenseamento Geral da população 1960, INE).

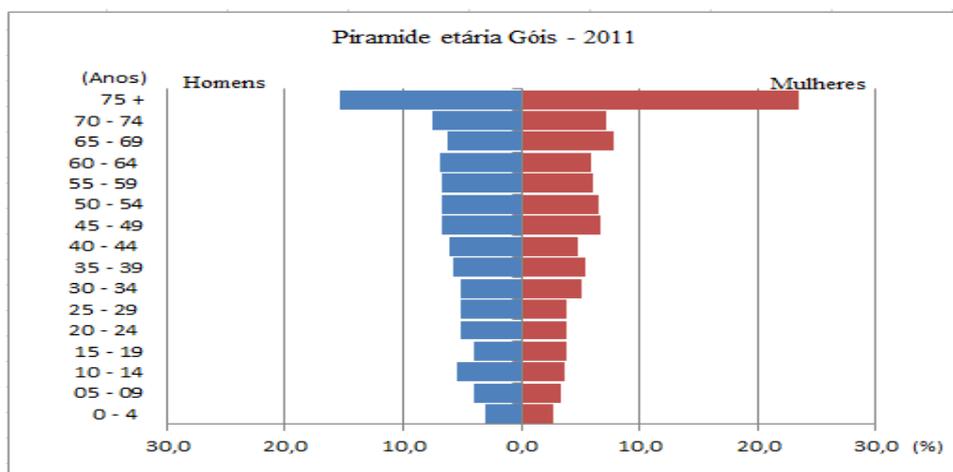


Fig. 24 - Pirâmide etária do município de Góis em 2011. (Fonte dos dados: Censos 2011, INE).

1.7.4 – Consequências do intenso processo de despovoamento

Como consequência do intenso processo de despovoamento que se faz sentir, nestes espaços do interior, de matriz profundamente rural, alguns indicadores demográficos sofreram fortes variações negativas, entre 1960 e 2011.

A taxa de natalidade, sofreu um forte decréscimo, e situa-se nos 3,1 % em 2011, ou seja por cada 1000 habitantes, nascem apenas 3.1 crianças, enquanto que em 1981 (na impossibilidade de obter os valores deste indicador em 1960), a taxa situava-se nos 10,3 %. Entre estes dois períodos verifica-se uma redução de dois terços da natalidade.

No que diz respeito a taxa de mortalidade, esta regista um aumento significativo (mais do dobro), entre 1960 e 2011 (Tabela II). Esta variação, indica-nos uma população muito envelhecida em 2011, fruto do aumento de esperança média de vida e da quebra da

natalidade. Neste momento morrem mais pessoas que as que nascem, que por sua vez vai também ter implicações na diminuição da população residente. Prova deste elevado envelhecimento é a variação negativa do índice de envelhecimento, mais que quintuplicou entre 1960 e 2011, passando de 53,9 para 310,5.

Tabela II – Variação de alguns indicadores demográficos entre 1960 e 2011 no município de Góis.

Indicadores demográficos						
	IEV	I.D. J.	I.D.I.	I.D.T	Tx. Analf.	Tax. Mort.
1960	53,9	42,4	22,9	65,3	88,38	10,6
2011	310,5	19,9	61,9	81,8	10,34	22,9

[IEV -Índice de envelhecimento; IDJ – Índice dependência de jovens; IDI – Índice dependência de idosos; Tx. Analf. – Taxa de analfabetismo; Tax. Mort. – Taxa de mortalidade]

Regista-se uma diminuição da taxa de analfabetismo, bastante acentuada, o que neste caso é um sinal positivo, de evolução social. A taxa de analfabetismo em 1960 situava-se em 88,38%, e em 2011, estava reduzida a 10,34%, o que, apesar de ser ainda um valor elevado, demonstra uma importante evolução positiva ao nível da educação e formação da população.

Os índices de dependência, de jovens e de idosos, refletem o peso destes dois grupos, face à população das idades intermédias, constituindo então indicadores do grau de sobrecarga exigido à população considerada em idade ativa, sendo estes índices diretamente afetados pelo processo de envelhecimento da população.

Entre 1960 e 2011 o índice de dependência de jovens diminui fortemente, em resultado direto da queda da natalidade, passando de 42,4 para 19,9 (Tabela II), enquanto o índice de dependência de idosos aumentou fortemente, resultado direto do aumento da esperança média de vida, passando de 22,9 para 61,9 (Tabela II). Registou-se também um aumento no índice de dependência total, neste caso diretamente relacionado, com a diminuição do grupo intermédio, grosso modo, diminuição do grupo de população em idade ativa.

1.7.5 - Estrutura socioeconómica

No que toca a evolução da população empregada por setor de atividade, e quando comparados os períodos censitários de 1960 e de 2011 (fig. 25), verifica-se uma inversão na predominância dos setores que alojam maior quantidade de mão-de-obra.

Enquanto que na década de 60, a maior parte da mão-de-obra (70,2%) trabalhava em atividades ligadas ao setor primário (agricultura, pescas e indústrias extrativas), e a população empregue no setor terciário (comércio e serviços) correspondia a apenas 15,4% do total, em 2011 temos uma inversão completa com o setor primário a albergar apenas 6,3% da população empregada e com o setor terciário a deter uma fatia de mão-de-obra de 62,6%.

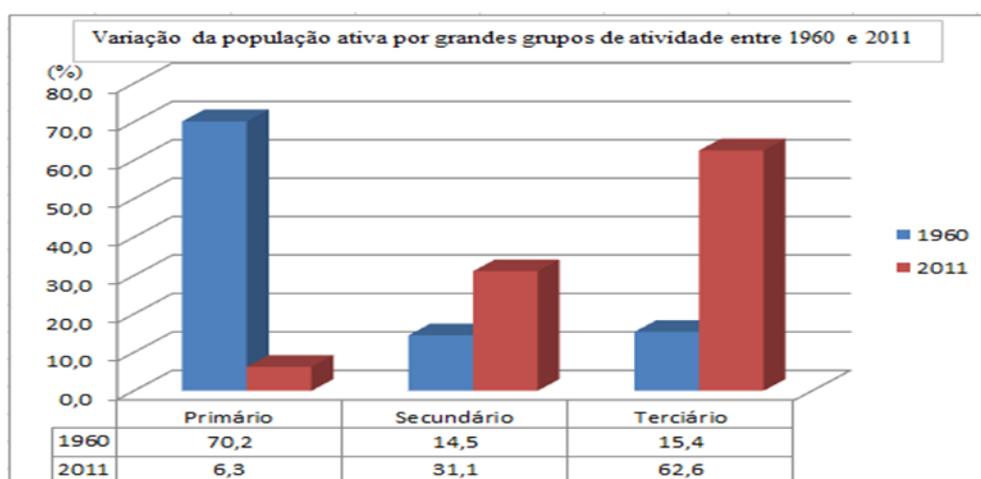


Fig. 25 - Evolução da população empregada no município de Góis, por setor de atividade, entre 1960 e 2011 .
(Fonte: Elaborado a partir de dados do INE).

Há que referir que o setor secundário também teve um acréscimo de população empregada passando de 14,5%, em 1960 para 31,1%, em 2011. No entanto, nada comparável à inversão que, nesse período, se registou nos setores primário e terciário.

Esta situação verificada na área de estudo, é de resto o espelho da generalidade do país, em que o setor terciário predomina em todas as regiões, estando ligado a uma maior qualificação das pessoas, e também a mudança das atividades económicas geradoras de emprego e, por outro lado, a um acentuado abandono das áreas agrícolas.

Embora o êxodo rural seja justificado pela procura de melhores condições de vida, acabou por provocar profundas alterações nas estruturas socioeconómica, etária e

profissional dos residentes nesta área de análise, as quais se fizeram repercutir negativamente no binómio agricultura-floresta (L. Lourenço, 2006).

2. A floresta e os incêndios florestais no território de Góis.

A evolução da floresta é um aspeto da maior relevância no âmbito deste trabalho, uma vez que esta vai condicionar alguns aspetos ligados aos incêndios florestais como a severidade, intensidade e progressão. Como já vimos anteriormente (ponto 1.1.6), em quase duas décadas, os espaços florestais registaram um aumento significativo. No entanto, esta situação remonta pelo menos a desde meados do século XX, quando das campanhas de florestação promovidas pelo Estado Novo.

2.1 – A evolução recente da floresta

Seria da maior relevância efetuar uma comparação da evolução das espécies florestais mais representativas na área em estudo, nomeadamente entre o período do primeiro Inventário Florestal Nacional (1970) e o quinto Inventário Florestal Nacional (2004-06), mas pese embora os esforços e diligências efetuadas não foi possível em tempo útil, aceder a informação necessária do primeiro Inventário Florestal Nacional, pelo que apresentaremos apenas dados relativos ao quinto Inventário Florestal Nacional de 2004-06.

Segundo Pedro Vieira (2006), “as campanhas de arborização encetadas a partir da parte final do século XIX aumentaram significativamente o risco de incêndios florestais. [...] Porém, mesmo admitindo que o número de fogos tenha aumentado à medida que os povoamentos florestais se iam tornando adultos, o risco não se transformou em catástrofe. Para esta situação muito contribuiu a estrutura social e demográfica do país. A floresta passara a ser vista como uma fonte de rendimento e explorada em todas as suas mais-valias [...] com maior abundância de pinhal, a utilização do subcoberto (agulhas, matos e restos de madeira) para usos quotidianos e pecuários possibilitava uma redução do risco de incêndios. Por outro lado, a própria exploração da resina implicava uma maior vigilância e controlo dos pinhais, mesmo durante o Verão.”

O problema dos incêndios florestais, ou melhor, o aumento da frequência, intensidade, das áreas consumidas, da reincidência dos incêndios, está ligado a importantes alterações ocorridas nos espaços de montanha, a partir mais efetivamente da década de 60 do século XX, onde se começaram a delinear profundas alterações socioeconómicas.

Lúcio Cunha (2003), Considera que a transformação das condições e modos de vida na montanha a partir essencialmente da década de 60 (êxodo rural), levou a uma diminuição do peso dos fatores físicos na vida dos seus habitantes. Os riscos naturais presentes na montanha (geomorfológicos, climáticos) deixaram de comandar a vida das populações locais e passaram a condicionar a capacidade de utilização da montanha pelos cidadãos que a procuram para atividades de lazer, turismo e desportivas.

Carvalho (2005), resume as dinâmicas dos territórios montanhosos portugueses a três fases, relacionando-as com os grandes ciclos de ocupação e organização do território nacional, em que as alterações da base produtiva e as transformações dos elementos de estruturação do território emergem como importantes eixos de análise das trajetórias de desenvolvimento e da renovação da imagem dos territórios montanhosos.

A primeira fase (ciclo mais longo) diz respeito à organização e ocupação espacial tradicional, em que a base de sustentação foi a agricultura, pastorícia e à exploração florestal. Foi um modelo impulsionado desde o século XVI pela difusão de novas espécies alimentares do novo mundo, bem como no século XIX e até meados do séc. XX, devido a algumas dinâmicas industriais ligadas a recursos endógenos como o têxtil, a indústria papelreira, e à exploração mineira. Nesta fase a montanha é sinónimo de espaço isolado, inóspito e repulsivo, boa para a extração de recursos baratos e abundantes.

A segunda fase reflete a crise das atividades tradicionais e o intenso êxodo rural com maior intensidade entre as décadas de 1940 e 1980, transformando as montanhas em espaços fragilizados, despovoados, vazios e envelhecidos. O declínio das montanhas é acompanhado pela crise do sistema rural, que leva ao desaparecimento de modos de vida seculares e formas de organização do território, que expressavam relações harmoniosas mantidas entre a sociedade e o território. O processo de florestação estatal dos baldios contribuiu também para alterar o equilíbrio ecológico, introduzindo fatores de instabilidade que aumentaram certos riscos, como o de incêndios florestais, relacionados com a monocultura de espécies resinosas.

A espécie florestal com maior predominância na área de estudo, em 2004-06, era o pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*) (fig. 26), que ocupa uma área de cerca de 8631 hectares (48,22%) (tabela III), seguido de perto pelo eucalipto (*Eucalyptus globulus*), com uma área ligeiramente inferior, de 8280 hectares (46,26%).

Tabela III – Distribuição da área ocupada por espécie arbórea no concelho de Góis. (Fonte dos dados: 5º Inventário Florestal Nacional (2004-06))

Góis	Espécie Florestal	Pinheiro-bravo	Eucaliptos	Carvalhos	Acácias	Outras folhosas	Outras resinosas	Total
	Área (ha)	8631	8280	392	50	521	25	17899
	%	48,22	46,26	2,19	0,28	2,91	0,14	100

Estas duas espécies, levam-nos a confirmação de um dos fatores condicionantes dos incêndios: a monocultura (Pinheiros e Eucaliptos). De facto estas duas espécies em conjunto representam 94,48%, da floresta de porte arbóreo da área de estudo.

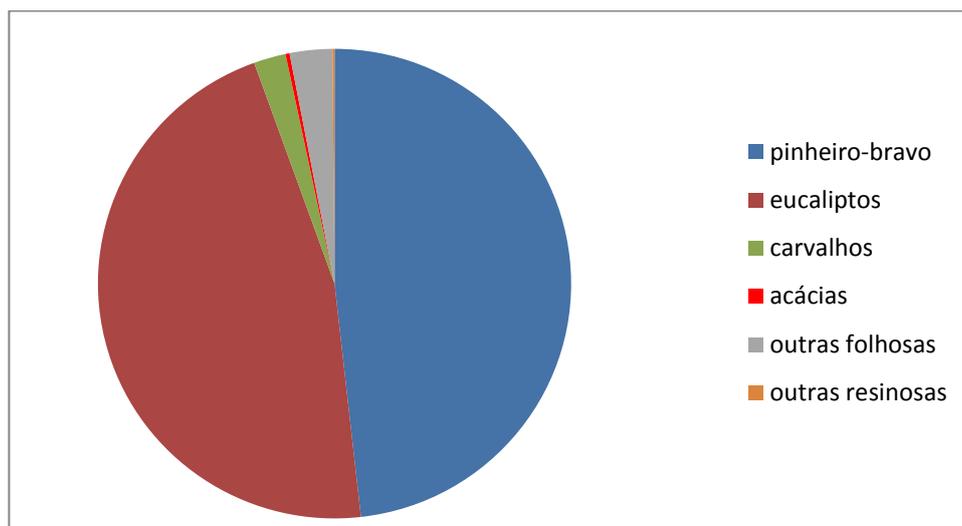


Fig. 26 – Representatividade das espécies florestais dominantes no concelho de Góis. (Fonte dos dados: 5º Inventário Florestal Nacional (2004-06))

De seguida temos com maior representatividade, um conjunto de outras espécies de folhosas, que ocupam uma área com cerca de 521 hectares (2,91%), seguidas dos carvalhos, com 392 hectares (2,19%).

As espécies de acácias aparecem com uma área aproximada de 50 hectares (0,28%), o que, tratando-se de um valor reduzido, não deixa de ser preocupante, pois a sua área de ocupação real já será superior uma vez que, tratando-se de uma espécie invasora, de fácil propagação, facilmente se infiltra e dissimula, principalmente, nos eucaliptais.

Outras espécies de resinosas aparecem com o valor de ocupação mais baixo a rondar 25 hectares (0,14%), sendo mesmo um valor residual neste contexto.

2.2 – Os incêndios florestais em Góis

Neste subcapítulo vamos apresentar uma análise sobre a manifestação do risco de incêndio na área de estudo desde 1980 até ao último verão (2013). Pretende-se analisar a

evolução temporal e o comportamento espacial dos incêndios florestais ao longo de mais de três décadas.

2.2.1 – Número de ocorrências e área ardida

Ao longo dos últimos 33 anos, a área ardida em povoamentos florestais e matos, teve um carácter bastante irregular (fig. 27), onde se registam anos com picos, como foi o caso de 1985 (2957 ha), 1986 (2104 ha), 1989 (1679 ha), 1990 (2699 ha), 1991 (3259 ha), 1995 (2432 ha), 2000 (4430 ha), 2001 (1746 ha) e 2013 (1289 ha). Verificou-se também que de 1980 até 2001 a área ardida anual foi bastante elevada, intervalando com períodos de dois/três anos com uma área ardida menor. Desde 2001, temos apenas dois anos em que a área ardida foi elevada (2005, com 892 ha e 2013, com 1289 ha).

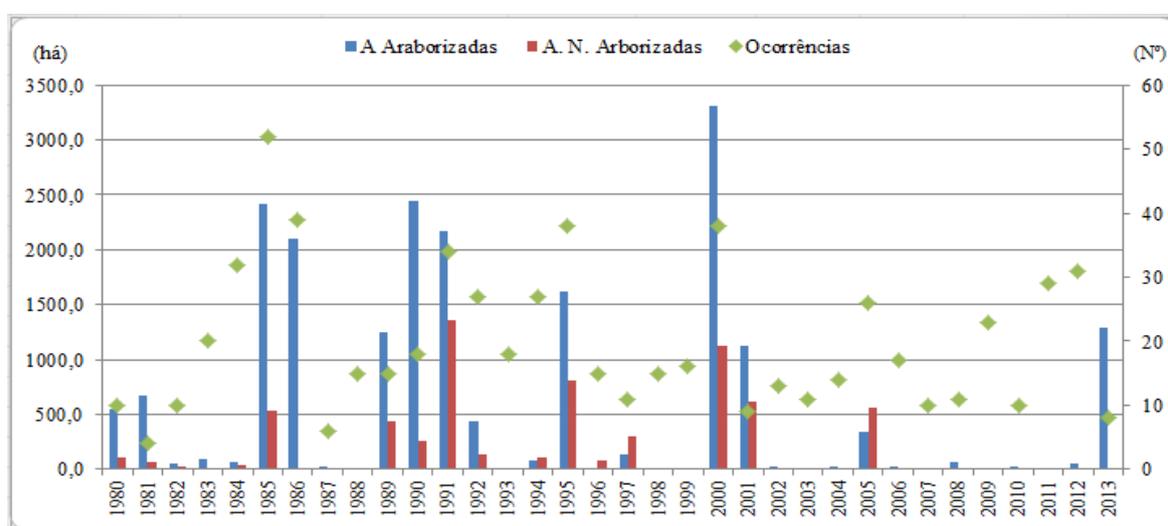


Fig. 27 – Área ardida anualmente e número de ocorrências de incêndios florestais, no município de Góis, entre 1980 e 2013. (Fonte dos dados: ICNF).

No entanto em 2005, a maior área consumida por incêndios foi relativa a áreas não arborizadas (matos), o que está relacionado com o facto de anos anteriores, designadamente em 2000 e 2001, a extensão de área ardida em floresta ter sido muito elevada e por isso, esta ainda não tinha recuperado na totalidade, levando-nos para a questão da reincidência de incêndios que será abordada mais a frente.

Quando analisamos o número de ocorrências, verificamos que os anos que registaram mais ocorrências foram, 1984 (32 ocorrências), 1985 (52 ocorrências), 1986 (39 ocorrências), 1991 (34 ocorrências), 1995 (38 ocorrências), 2000 (38 ocorrências) e 2012 (31 ocorrências), um valor relativamente reduzido, quando comparado com o de outros municípios. No período em análise, o padrão do número de ocorrências/ano sofreu bastantes oscilações.

Por norma, anos com elevado número de ocorrência de incêndios, correspondem a anos com maiores áreas ardidas. No entanto houve anos que registaram um número de ocorrências não muito elevado, mas em contrapartida, as áreas ardidas foram bastante extensas, como foi o caso dos anos de 1981, que com quatro ocorrências teve 734 ha de área ardida, de 2001, que com nove ocorrências teve 1746 ha de área ardida e por ultimo, 2013, com oito ocorrências, 1289 ha de área ardida.

2.2.1.1 – Distribuição espacial da área ardida.

A cartografia apresentada corresponde aos dados disponibilizados pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, dos anos de 1990 a 2009, complementada com dados cedidos pelo Gabinete Técnico Florestal de Góis, para os anos de 2010 a 2013, e por S. Oliveira (2008), para os anos de 1980 a 1990.

Nestes trinta e três anos é notória a extensa área ardida no município de Góis, pois de 1980 a 2013 foram devastados pelas chamas 26328,63 ha (fig. 28), ou seja, 17,43% dos 151017,23 ha, de toda a área ardida no período cartografado.

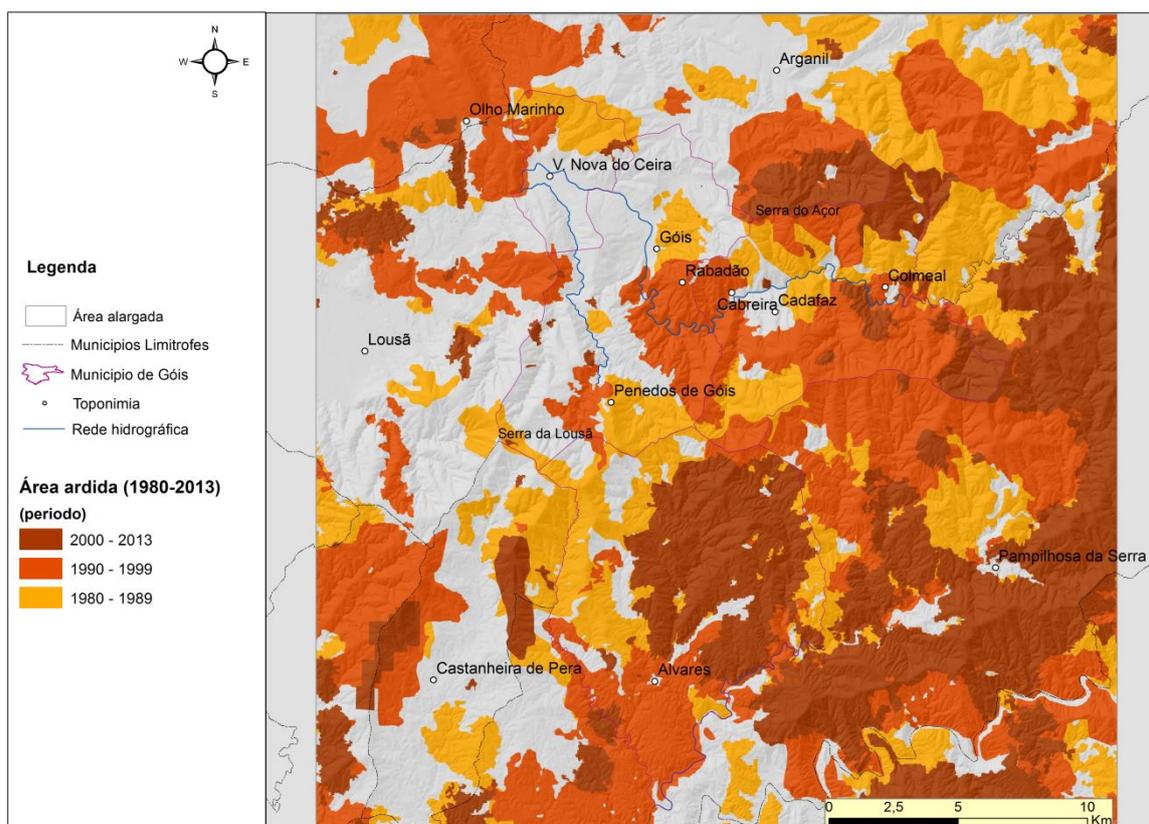


Fig. 28 – Distribuição espacial da área ardida no município de Góis e área envolvente, entre 1980 e 2013.

(Fonte dos dados: ICNF, e GTF de Góis e S. Oliveira, 2008)

Se compararmos a área total do município de Góis (26330 ha), com a área ardida nestes trinta e três anos (26328,63 ha) verifica-se que a área queimada equivale a 99,99% de todo o município, o que nos transporta para o problema da reincidência dos incêndios florestais.

2.2.1.2 – Distribuição do número de ocorrências e de área ardida por freguesias entre 1980 e 2013.

De seguida, vai-se apresentar a distribuição das ocorrências e da área ardida por freguesia, de forma a verificar quais as áreas mais problemáticas em termos de devastação causada pelos incêndios.

No período em análise, a freguesia que registou maiores valores de área ardida (fig. 29) e de ignições (fig. 30) foi a de Alvares, seguida da atual União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, em termos de área ardida, já que a freguesia de Góis aparece como a terceira com maior área ardida, mas a segunda em termos de ignições. A freguesia de Vila Nova do Ceira, tem valores diminutos de área ardida, em todo o período de análise, embora em alguns, apresente valores mais elevados de ignições.

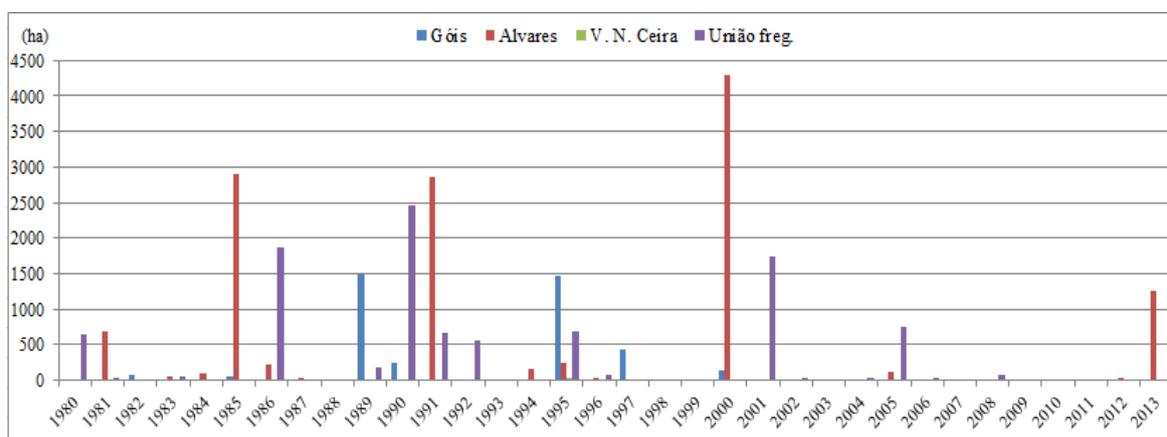


Fig. 29 – Área ardida anualmente no município de Góis, por freguesias entre 1980 e 2013.

(Fonte dos dados: ICNF).

2.2.1.3 – Anos com maior número de ocorrências

O ano que registou maior número de ocorrências foi o de 1985 (52 ocorrências), com Alvares a registar 24, Vila Nova do Ceira e Góis, com 14 ocorrências cada, e a União de freguesias de Cadafaz e Colmeal a não registar qualquer ocorrência. Seguiu-se-lhe o ano de 1986 (39 ocorrências), com Góis a registar 18, Alvares e União de Freguesias de

Cadafaz e Colmeal, com 10 cada e Vila Nova do Ceira apenas, com apenas 1 ocorrência (fig. 30).

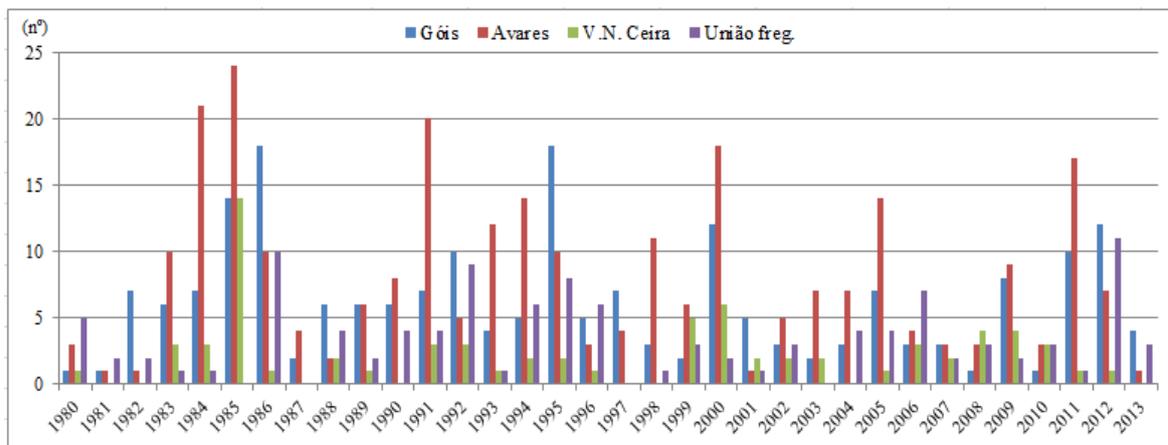


Fig. 30 – Número anual de ocorrências no município de Góis, por freguesias, entre 1980 e 2013.

(Fonte dos dados: ICNF).

Em 3º lugar posicionaram-se os anos de 1995, com 38 ocorrências, das quais a freguesia de Góis registou 18 ocorrências, Alvares 10, a União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal 8 e Vila Nova do Ceira, apenas 2, o ano de 2000, com Alvares a ter 18 ocorrências, Góis 12, Vila Nova do Ceira 6 e União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal apenas 2.

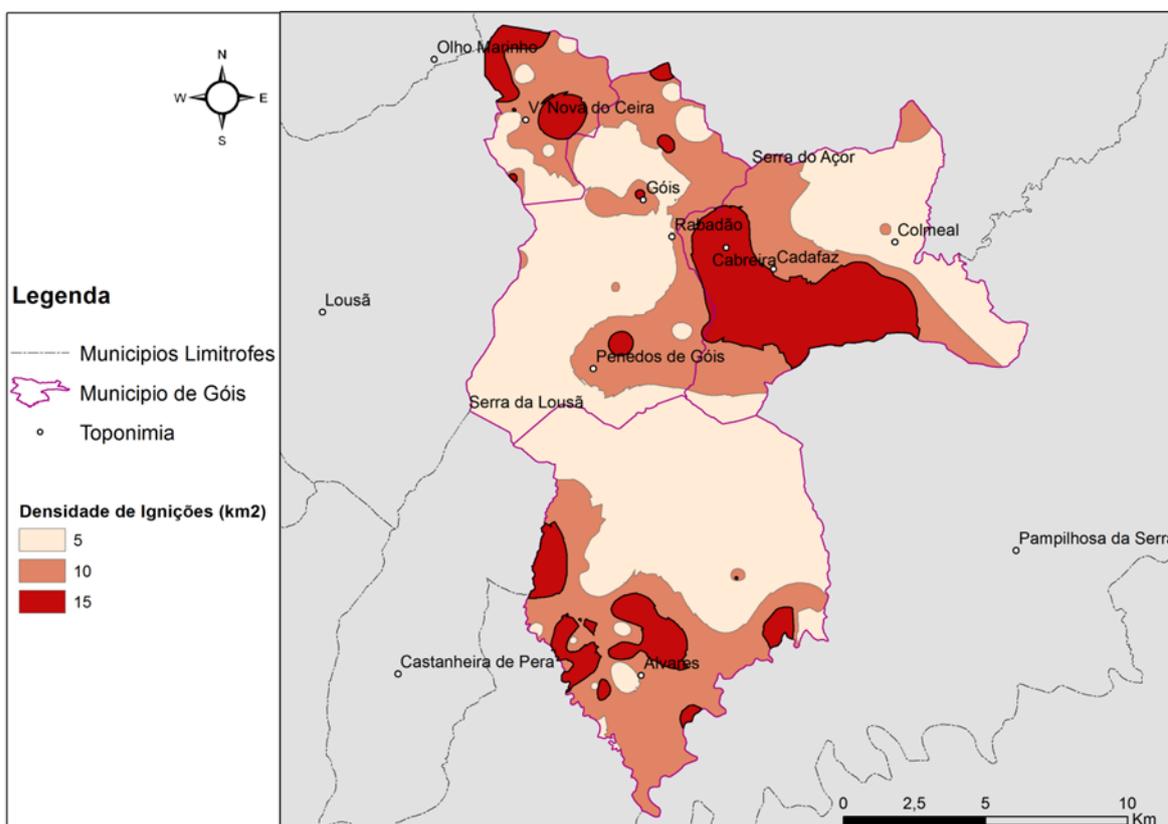


Fig. 31 – Densidade de ignições na área de Góis. (Fonte dos dados: GTF de Góis)

As maiores densidades de ocorrências de incêndios florestais, foram registadas nas freguesias de União de freguesias de Cadafaz e Colmeal, nomeadamente nas proximidades das localidades de Cabreira e Cadafaz e também na freguesia de Alvares. Os maiores valores de ignições concentraram-se nas imediações dos aglomerados populacionais, acontecendo o mesmo em Vila Nova do Ceira, o que reforça, a importância do homem para a ignição de incêndios florestais.

2.2.1.4 – Anos com maior área ardida

O ano que registou maior área ardida foi o de 2000 (4430 ha), com Alvares a ter 4296,7 ha de área ardida seguido de Góis com 130,42 ha. Em segundo lugar posicionou-se o ano de 1991, com 3529,77 ha queimados, distribuídos pelas freguesias de Alvares, com 2867,68 ha, e da União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, com 659,4 ha (tabela IV).

Em terceiro lugar surge o ano de 1985, que registou 2957,80 ha de área ardida total, dos quais 2902,7 ha foram consumidos na freguesia de Alvares. Em 1990 também houve uma área ardida elevada 2699,80 ha, dos quais 2454,5 ha foram consumidos na União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal e 242 ha na freguesia de Góis. Por último, o ano de 1986 que registou 2104,20 ha de área ardida dos quais 1876,4 ha foram consumidos na União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal e 219,2 ha na freguesia de Alvares.

Tabela IV – Número total de ocorrências e área ardida, entre 1980 e 2013, no concelho de Góis. (Fonte dos dados: ICNF e GTF de Góis)

Ano	Ocorrências	A Arborizadas	A. N. Arborizadas	Área ATotal
1980	10	551,00	106,00	657,00
1981	4	672,00	62,00	734,00
1982	10	44,30	30,10	74,40
1983	20	86,00	14,50	100,50
1984	32	60,00	38,30	98,30
1985	52	2418,80	539,00	2957,80
1986	39	2094,20	10,00	2104,20
1987	6	20,60	5,10	25,70
1988	15	11,50	7,10	18,60
1989	15	1242,30	437,10	1679,40
1990	18	2446,90	252,90	2699,80
1991	34	2172,90	1356,90	3529,80
1992	27	442,20	137,70	579,90
1993	18	5,90	1,90	7,80
1994	27	72,40	102,20	174,60
1995	38	1620,70	811,90	2432,60
1996	15	14,90	85,20	100,10
1997	11	131,80	301,90	433,70
1998	15	7,20	16,00	23,20
1999	16	7,30	1,90	9,20
2000	38	3308,80	1121,20	4430,00
2001	9	1127,38	618,73	1746,11
2002	13	28,71	10,31	39,02
2003	11	9,62	0,01	9,64
2004	14	29,61	1,20	30,81
2005	26	337,62	555,30	892,92
2006	17	23,00	15,82	38,81
2007	10	2,04	5,05	7,09
2008	11	67,03	0,53	67,55
2009	23	12,28	3,87	16,16
2010	10	27,06	1,06	28,12
2011	29	0,88	0,71	1,59
2012	31	44,87	0,84	45,70

2.2.1.5 – A desigual sensibilidade das freguesias de Góis aos incêndios florestais.

A análise dos incêndios florestais efetuada, ao número de ocorrências e à área ardida nas quatro freguesias do município de Góis, permite-nos verificar uma certa diferenciação entre elas, em função da menor ou maior sensibilidade ao fogo, logo um desigual risco histórico-geográfico de incêndio florestal.

Desta forma, dividiu-se a análise do risco histórico-geográfico em duas componentes: uma ligada ao risco de ignição e à probabilidade de ocorrência e, outra, ligada ao risco de propagação e à severidade dos incêndios.

Da análise efetuada à distribuição das áreas ardidas, verifica-se que há áreas especialmente favoráveis a propagação de incêndios, como foi o caso das freguesias de Alvares (385,51 ha) e da União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal (291,66 ha), que registaram maiores valores na média anual de área ardida, a que corresponderam, de certa forma, maiores valores de ocorrência de incêndios (Alvares, com 8,06, e Góis, com 6,15 ocorrências/ano, em média) (figs. 32 e 33).

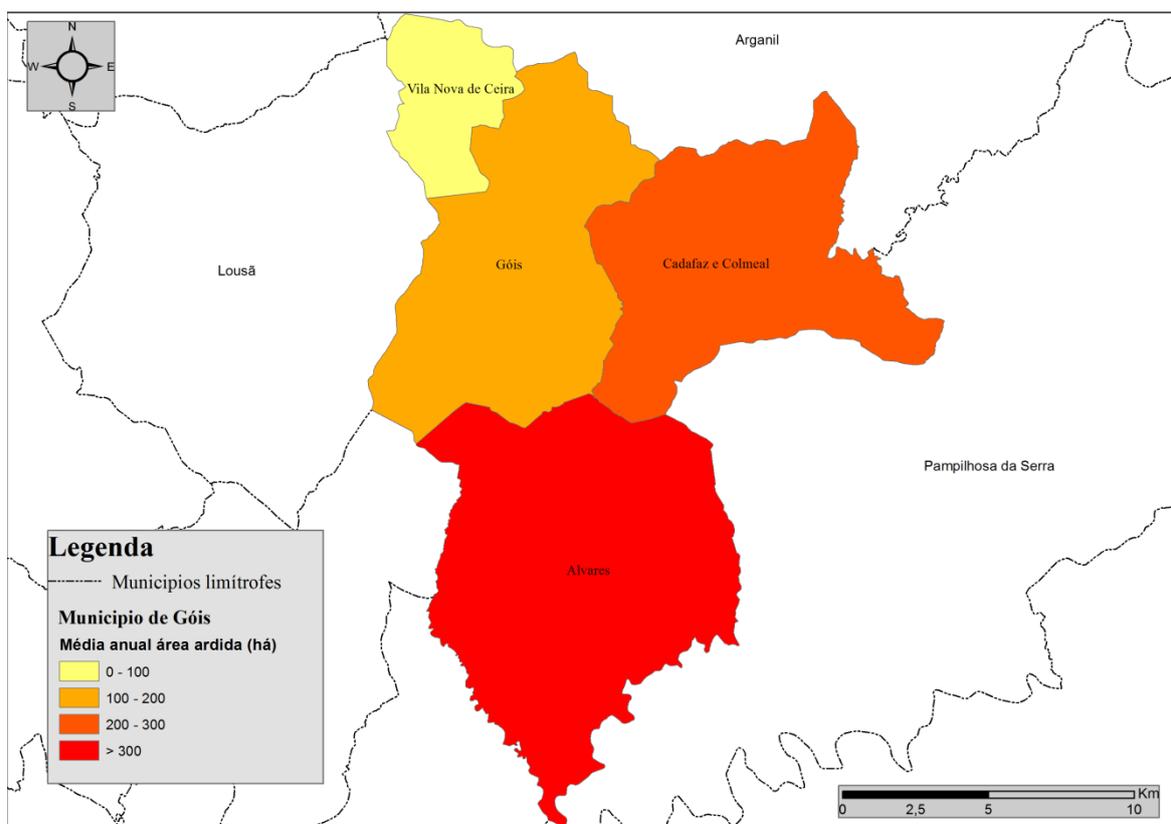


Fig. 32 - Média anual de área ardida no concelho de Góis, por freguesias, entre 1980 e 2013.
(Fonte dos dados: ICNF).

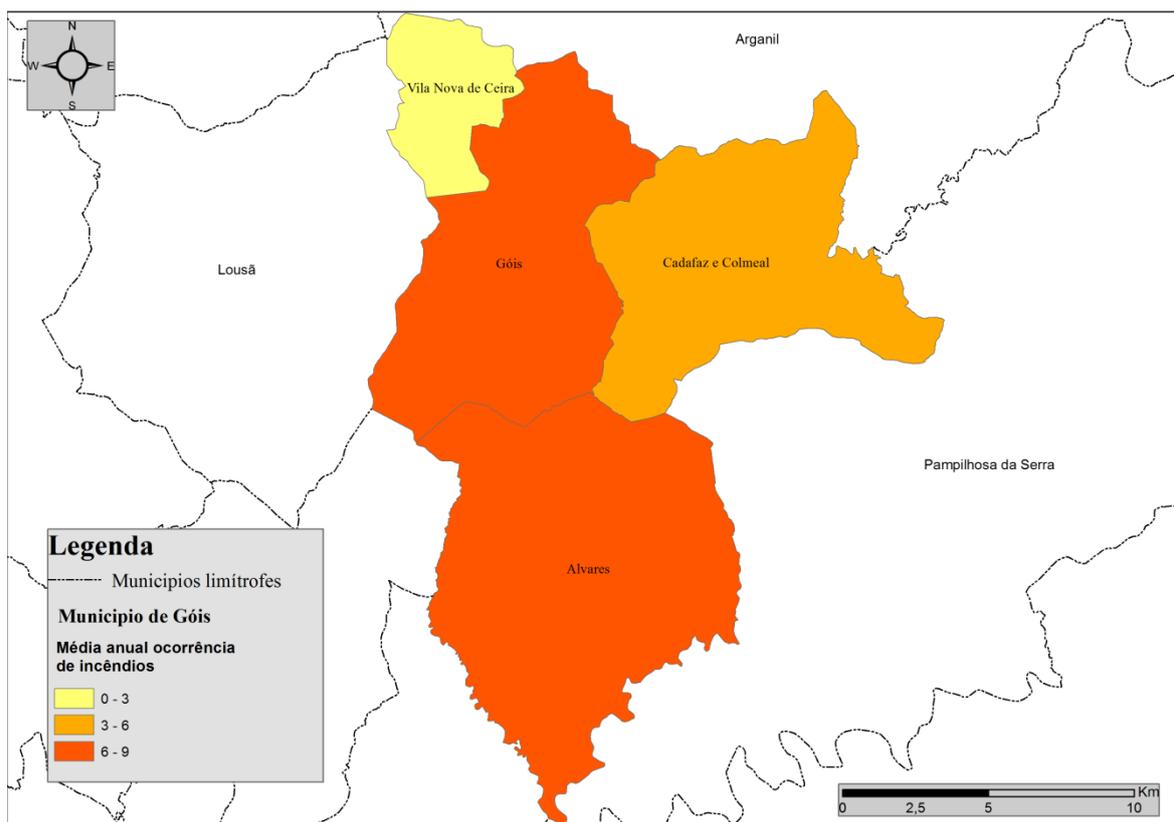


Fig. 33 – Média anual de ocorrências no concelho de Góis, por freguesias, entre 1980 e 2013. (Fonte dos dados: ICNF).

Se atendermos a dimensão espacial das freguesias, verificamos que os maiores valores de percentagem média anual de área ardida em cada uma delas (fig. 34), se registaram nas freguesias da União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal (4,16%) e de Alvares (3,83%). Todavia, quando se analisou a densidade de ocorrências (fig. 35), as freguesias de Alvares e Góis apresentam valores relativamente elevados, tendo em conta a sua dimensão territorial (dado que são as duas freguesias com maior extensão territorial), ao passo que, a União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, apesar de ter os maiores valores de percentagem média anual de área ardida, registou um valor modesto quanto à densidade de ocorrências. Por sua vez, a freguesia de Vila Nova do Ceira, registou o maior valor de densidade de ocorrências, mas como é a freguesia com menor dimensão espacial, este valor tem de ser relativizado, uma vez que na média anual de ocorrência de incêndios regista o valor mais baixo de todas as freguesias (tabela VI).

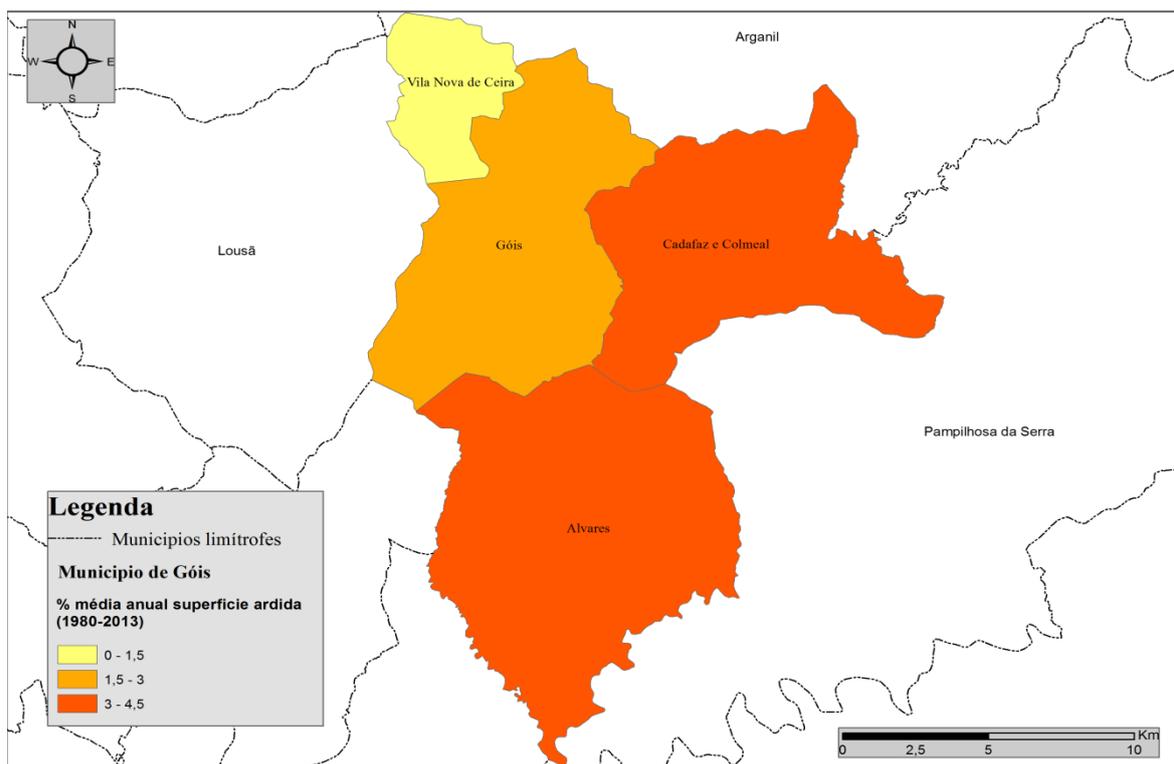


Fig. 34 - Percentagem média anual de área ardida no concelho de Góis, por freguesias, entre 1980 e 2013 .
(Fonte: elaborado a partir de dados do ICNF).

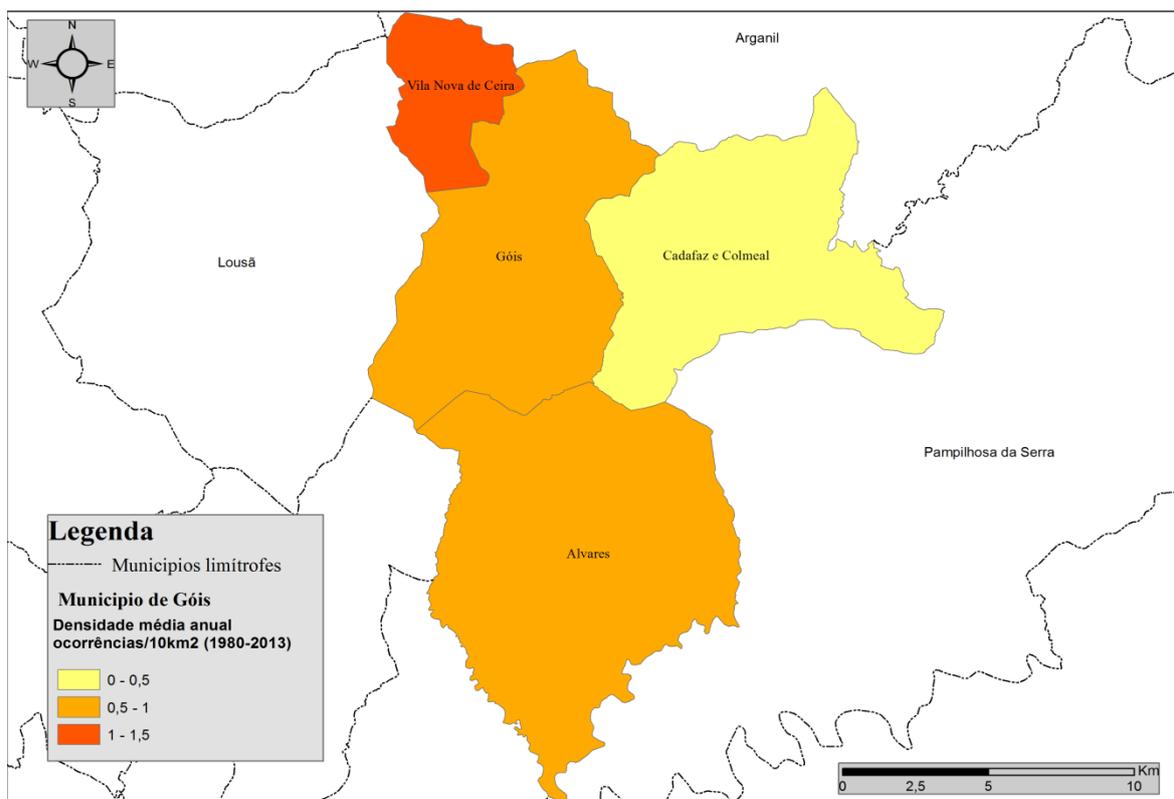


Fig. 35 – Densidade média anual de ocorrências de incêndios florestais nas freguesias do município de Góis, por cada 10 Km2. (Fonte: elaborado a partir de dados do ICNF).

Podemos retirar desta análise, algumas ilações, como seja o facto da freguesia de Alvares ter os maiores valores médios de área ardida anual e os maiores valores médios anuais de ocorrências (tabela V).

Tabela V – Valores, por freguesia, de área ardida e ocorrências, entre 1980 e 2013, no concelho de Góis.

1980 a 2013	Área	A. Ard. Total	Med. A. A	% MAA	O. Totais	M. A. Ocorrências	Densidade O.
Góis	72,87	3994,56	117,49	1,61	209	6,15	0,8
Alvares	100,57	13107,25	385,51	3,83	274	8,06	0,8
V. N. Ceira	19,7	65,38	1,92	0,1	73	2,15	1,1
U. F. Cadafaz/Colmeal	70,16	9916,39	291,66	4,16	115	3,38	0,5
Total	263,3	27083,59	796,58	9,7	671	19,74	

[A. Ard. Total – Área ardida total; Med. A. A. - Média anual de área ardida; % MAA - Percentagem média anual de área ardida; O. Totais – Ocorrência totais (1980 – 2013), por freguesia; M. A. Ocorrências - Média anual de ocorrências no concelho de Góis; Densidade O. - Densidade média anual de ocorrências de incêndios florestais, por freguesia].

De facto, esta situação pode ter algumas explicações, a começar porque o seu território esta voltado a sul, logo, mais soalheiro, e que, por sua vez, no período de Verão, facilmente atinge valores mais elevados de temperatura e menores valores de humidade relativa. Outra situação é que tem a maior extensão territorial, o que torna mais difícil uma rápida intervenção em algumas situações. Por outro lado, até 2001, era a freguesia, a seguir à sede de concelho, com maior número de habitantes, o que por si só é um fator potenciador do risco de incêndio, uma vez que a grande maioria das ocorrências está relacionada com a presença humana.

Por outro lado verificamos que a União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, apesar de ter valores modestos no que diz respeito a ignições, apresentou elevados valores de área ardida, isto é, por cada ocorrência registada a área ardida é elevada. Esta situação explica-se, essencialmente, pelas condições topográficas, pois esta freguesia desenvolve-se por terreno acidentado, que corresponde à vertente mais ocidental da serra do Açor.

A freguesia de Góis também registou elevados valores de ignição, mas quanto às áreas ardidas tem valores mais modestos, o que se explica pela maior rapidez na resposta às ocorrências de incêndios, uma vez que o quartel sede dos bombeiros se encontra nesta freguesia. Mas, por outro lado, permite-nos reforçar também a ideia que a maior densidade populacional, é um fator potenciador da ocorrência de incêndios.

Verifica-se que a freguesia de Vila Nova do Ceira detém os menores valores de área ardida, muito devido à sua pequena dimensão territorial, mas também pelo facto de se

encontrar perto da sede de concelho, o que possibilita uma rápida intervenção quando da ocorrência de incêndios não só pelo, Corpo de Bombeiros de Góis, mas também pela equipa de vigilância florestal da freguesia de Vila Nova do Ceira, bem como pela equipa de 1ª intervenção da AFOCELCA que está presente durante todo o verão nas áreas florestais de maior dimensão da freguesia, para vigiar as concessões florestais que aí detém, uma extensa área que corresponde a maioria da área florestal desta freguesia.

2.2.2 - A reincidência de áreas ardidadas.

O mapa de reincidência das áreas ardidadas ao longo dos últimos trinta e três anos, permitiu localizar as áreas mais afetadas pelos incêndios (fig. 36). Quando observamos as áreas ardidadas desde 1980 até 2013, na área em estudo, podemos verificar que há áreas com uma reincidência de incêndios de cinco vezes, como sucedeu na área da vertente voltada a sul em direção ao rio Unhais.

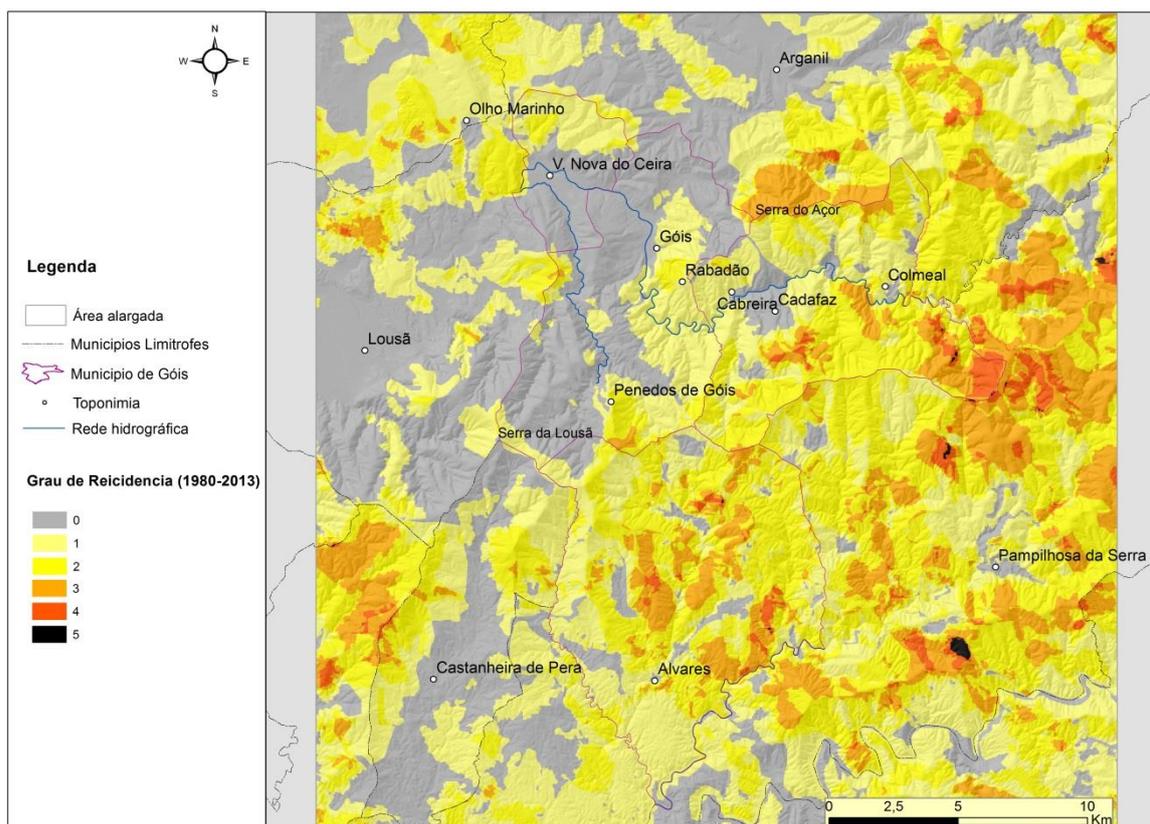


Fig. 36 - Reincidência de áreas ardidadas no município de Góis e área envolvente, entre 1980 e 2013. (Fonte: elaborado a partir de dados do ICNF, e do GTF de Góis e S. Oliveira, 2008).

Podemos verificar que foi nas freguesias de Alvares e da União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, que com maior frequência, se registou o grau quatro, ou seja, uma recorrência de pelo menos quatro vezes, em termos de área ardidada.

De facto, do total de 26329,6 ha queimados durante o período em análise, cerca de 7510 ha (28,54%) arderam pelo menos duas vezes e cerca de 2976 ha (11,30%) arderam pelo menos três vezes.

2.2.3 – A problemática das áreas de interface urbano/rural/florestal.

O problema dos incêndios nas interfaces urbano – rural tem-se constituído como um tema de elevada importância, despertando cada vez mais a atenção dos investigadores e dos agentes de protecção, devido à sua capacidade para produzirem avultadas perdas materiais e humanas

Assim, primeiramente deve fazer-se uma abordagem ao conceito de interface urbano rural, que deriva do inglês Wildland Urban Interface e foi referido pela primeira vez por C. P. Butler em 1974, que o definiu do seguinte modo: “nos seus termos mais simples, o fogo de interface, pode ocorrer em qualquer ponto onde o combustível que alimenta um incêndio florestal muda de combustível natural para combustível produzido pelo homem. Para que isto aconteça, o fogo florestal deve estar suficientemente perto para que as projecções de partículas incandescentes ou as chamas possam contactar com partes da estrutura” (P. Butler 1974, citado por L. Ribeiro, 2011).

O conceito de interface de interface urbano – rural é, em nossa opinião mais abrangente, do que o de interface urbano – florestal, uma vez que engloba todo o tipo de situações de interface, como uma situação de matos que em contacto com estruturas edificadas formam uma interface.

Nos últimos anos tem-se assistido a maior frequência de incêndios em áreas de interface. Esta situação ocorre devido a fatores como a expansão de áreas urbanas e/ou industriais sobre áreas florestais, levando a uma modificação do padrão de uso de solo em que passamos a ter um intermix de edificado com parcelas florestais, bem como a crescente procura por parte das gentes citadinas pelas áreas rurais levando a uma proliferação de segundas residências, que privilegiam o contacto com a natureza, não tendo percepção, estas gentes da cidade, do potencial perigo que existe quando da ocorrência de um incêndio.

Outro fator, mais preponderante em áreas rurais do interior, é o contínuo processo de despovoamento que se relaciona com a falta de perspectivas para os jovens, devido à fraca dinâmica económica, que leva à escassez de emprego. Por outro lado, o difícil aproveitamento agro-pastoril, devido à elevada fracturação da propriedade, em pequenas parcelas e à topografia dominante vai-se refletir, no avanço dos matos e florestas para as áreas edificadas, ampliando a vulnerabilidade destas populações, em regra envelhecidas e com fraca mobilidade.

As medidas de controlo de combustíveis devem-se adaptar a cada tipo de situação, promovendo a descontinuidade horizontal e vertical, tendo como objetivo de diminuir a intensidade das chamas. Deste modo “o espaçamento entre árvores, a redução da carga de arbustos e herbáceas ou as desramações, são medidas que devem ser planeadas tendo em conta aspetos locais como a topografia ou a rede viária” (L. Ribeiro, 2011).

A gestão de combustíveis nas áreas IUR tem como objetivo travar a propagação de um incêndio, diminuindo-lhe a sua intensidade, de forma a que quando entrar em contacto com edificado o seu dano potencial seja muito reduzido.

A ignição das edificações pode dar-se por vários processos, designadamente por:

- Radiação - a radiação de calor proveniente de um incêndio é proporcional à sua intensidade e ao comprimento das chamas. A probabilidade de ignição do edificado aumenta quando diminui o espaço entre as chamas e a estrutura (L. Ribeiro, 2011);
- Convecção - na ignição por convecção tem de haver contacto das chamas com as estruturas, sendo muito importante o tempo de contacto das chamas com essas estruturas (L. Ribeiro, 2011);
- Projeção de partículas - as partículas incandescentes projetadas podem deslocar-se até grandes distâncias e provocar a ignição através de um ponto de exposição como janelas, portas, combustíveis artificiais. A facilidade de ignição varia bastante em função do tipo de material de construção) (L. Ribeiro, 2011).

Os fatores que influenciam a ignição são, entre outros, a carga de combustíveis no limite circundante das edificações, a carga de combustíveis no interior das edificações, a topografia (em declives elevados as chamas apresentam-se deitadas podendo facilmente

atingir combustíveis na proximidade, bem como a sua velocidade e intensidade podem atingir comportamentos extremos mais facilmente), o vento (que pode ter um efeito semelhante ao da topografia, dependendo da sua intensidade) e o estado de conservação das edificações.

2.3 – Fatores condicionantes de ignição e progressão dos incêndios florestais.

Os incêndios florestais são parte integrante dos ecossistemas das regiões mediterrâneas (como o é caso de parte de Portugal). O fogo existe desde sempre como um fenómeno natural, sendo parte integrante do ciclo de sucessão de algumas espécies vegetais (xerófilas), que rejuvenescem após a passagem do mesmo a um ritmo elevado.

A rotura do equilíbrio neste ecossistema surge com “a interferência do homem: o homem, de tanto utilizar o fogo e também ao tentar controlá-lo, provoca muitas vezes o seu descontrolo, originando incêndios e um conseqüente desequilíbrio nos ecossistemas” (V. Catarino, 2003).

Enquanto combustão controlada utiliza-se o termo fogo, quando a ação, deixa de estar controlado no tempo e no espaço, passamos a falar de incêndio. “O incêndio é uma combustão descontrolada, livre no tempo e no espaço, ou seja, uma reação físico-química que se desenvolve perante a presença do comburente (normalmente oxigénio), dos combustíveis (materiais disponíveis para arder) e de energia de ignição (energia necessária para desencadear a reação). (V. Catarino, 2003).

2.3.1 - Causas dos incêndios florestais - ignição.

O contínuo aumento da área ardida, registado, essencialmente a partir da década de 80, está relacionado intimamente com alterações, se bem que progressivas, bastante profundas da estrutura socioeconómica da população portuguesa.

As primeiras alterações começam com as campanhas de reflorestação de baldios na década de 40, promovidas pelo Estado Novo, que se estenderam pelas décadas de 60 e 70 e, que assentavam num sistema de monocultura do Pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*). Com a posterior proliferação do eucalipto (*Eucalyptus Globulos*), a que se juntaram um forte êxodo rural para as cidades (alimentando o desenvolvimento industrial) e uma forte emigração para a europa, levaram a que se registasse uma certa “rarefação da população

nas áreas florestais” (L. Lourenço, 2004), fator que foi introduzindo “grandes alterações na economia tradicional que assentava principalmente na agricultura, na pastorícia e na floresta” (L. Lourenço, 2004).

Assim, progressivamente, deu-se o desmantelamento do sistema agro-silvo-pastoril, tradicional, que levou ao abandono de campos, ao menor recurso à utilização dos sobrantes como combustíveis, lenha e carvão, e do estrume dos animais como fertilizante natural, a que se juntou um maior envelhecimento da população residente, criando condições para o desenvolvimento desordenado da floresta, a ocupação desta por antigas áreas agrícolas, e um conseqüente aumento generalizado da carga de combustível, disponível para arder, incrementando desta forma o risco de incêndio florestal.

Segundo L. Lourenço (2004, p.168), as causas dos incêndios florestais são múltiplas e variadas, podendo ser subdivididas em causas diretas e causas indiretas. As causas diretas correspondem aos fatores que contribuem para despoletar a combustão, incluindo três tipos: acidental, intencional e natural. As causas indiretas, são as principais responsáveis pela existência de incêndios florestais, podendo ser subdivididas em causas de natureza física e humana. As causas de natureza física, tais como, condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento de incêndios florestais ou a orografia, com declives bastante acentuados, as quais facilitam a progressão, associadas ao elevado grau de combustibilidade das principais espécies florestais (como, por exemplo, do pinheiro bravo, *Pinus pinaster*), bem como a existência de um coberto florestal denso, por vezes com um sub-bosque cerrado e, ainda, a existência de redes divisionais deficientes, são uma justificação para a fácil progressão dos incêndios, enquanto que as causas humanas, sobretudo, pelas alterações ocorridas, nas últimas décadas, no espaço geográfico, são responsáveis pela generalidade das ignições.

2.3.1.1 – Causas dos incêndios florestais no município de Góis

Procedeu-se a uma análise, das causas dos incêndios florestais no município de Góis, entre os anos de 2000 e 2013.

Foi escolhido este período temporal, porque até 2001, as causas de ignição eram catalogadas em quatro grandes categorias, não havendo qualquer referência aos subtipos dessas categorias. “As causas eram, assim, associadas a dois atos distintos ou, se preferirmos, a dois comportamentos diferentes das pessoas: Negligente e Intencional, aos

quais acresciam as causas de ordem natural, felizmente muito reduzidas, e, ainda, aquelas que, apesar de terem sido investigadas, não foi possível apurar e, por conseguinte, permaneceram como causa Desconhecida” (Luciano Lourenço, *et al*, 2012).

A partir do ano de 2001, “passaram a ser consideradas seis, em vez das quatro anteriores, tendo assumido as seguintes designações: Uso do Fogo, Acidentais, Estruturais, Incendiarismo, Naturais e Indeterminadas”. (Luciano Lourenço, *et al*, 2012).

Estatisticamente, entre 2000 e 2013, de todas as ocorrências investigadas, no município de Góis, a categoria que mais se salientou foi a do incendiarismo (tabela VI), com uma média anual de 3,79 ocorrências (fig. 37). “Esta categoria, está associada a situações de irresponsabilidade e dolo, muitas vezes aliadas a interesses económicos, desejo de vingança, vandalismo ou simples práticas pirómanas, o que contribui para a dificuldade do apuramento deste tipo de causa” (Luciano Lourenço, *et al*, 2012).

Tabela VI – Distribuição dos valores correspondentes a cada uma das categorias de causas de incêndio florestal no município de Góis, entre 2000 e 2013. (Fonte dos dados: ICNF)

Ordem	Categoria de causa	Nº ocorrências investigadas	Média anual
1º	Incendiarismo	53	3,79
2º	Uso do fogo	51	3,64
3º	naturais	29	2,07
4º	acidentais	25	1,79
5º	indeterminadas	24	1,71
6º	reacendimentos	3	0,21
7º	estruturais	0	0
Total		185	

Na segunda posição surge, o Uso do Fogo, com uma média anual de 3,64 (fig. 37) ocorrências, um valor muito próximo do Incendiarismo. Algumas das situações em que o uso do fogo tem provocado incêndios florestais estão relacionados com o “processo de renovação de pastagens em que, muitas vezes, se iniciam queimadas sem qualquer vigilância, algumas das quais acabam por se transformar num verdadeiro pesadelo para os habitantes, quando volvem incêndios de grandes proporções (Luciano Lourenço, *et al*, 2012).

Curiosamente, em terceiro lugar, surge-nos a causa Naturais, com uma média de 2,07 ocorrências, e à frente de causas como as acidentais (1,79 ocorrências) e das indeterminadas (1,71 ocorrências).

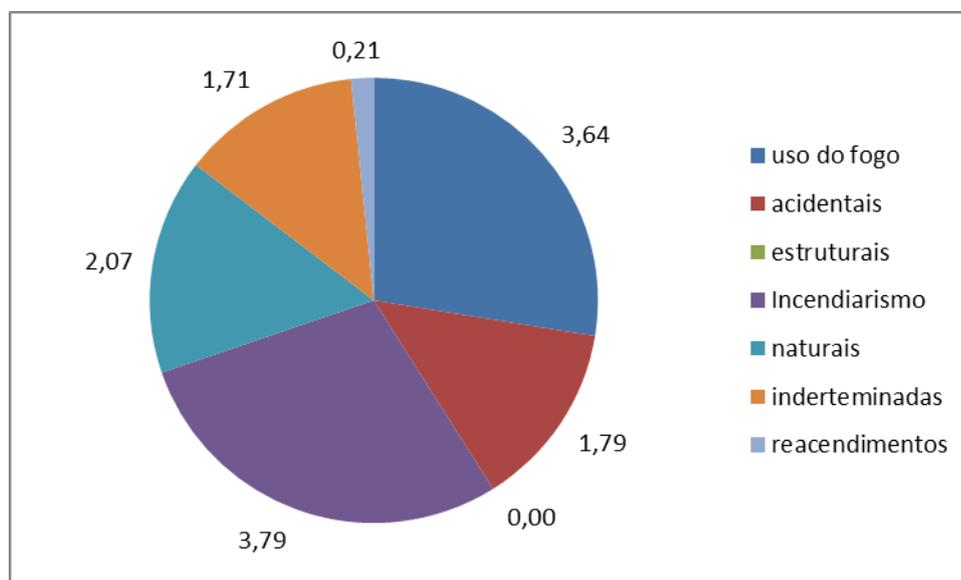


Fig. 37 – Distribuição do valor médio anual de ocorrências no município de Góis, por categorias de causa, entre 2000 e 2013. (Fonte dos dados: ICNF)

Temos de referir ainda, que os valores apurados, referem-se a causas investigadas, pois o valor total, entre 2000 e 2013 no município de Góis, é de 250 ocorrências, isto é, foram investigadas 74%, das ocorrências e em apenas 61,4 %, se apurou a respetiva causa.

2.3.2 – Fatores condicionantes da progressão de incêndios florestais

No subcapítulo anterior, de uma forma geral, indicamos algumas causas que potenciam a progressão dos incêndios florestais, como as profundas alterações ocorridas nos espaços agro-silvo-pastoris em termo económico-sociais.

No seguimento destas alterações, há outros fatores que estão a contribuir para a facilidade de progressão dos incêndios. Luciano Lourenço (2008), refere que a elevada extensão de áreas ardidas esta relacionada com uma ausência de ordenamento do território, a falta de uma gestão florestal adequada e uma certa falta de eficácia na gestão dos recursos de combate a incêndios.

Por outro lado, temos fatores físicos, que podem incrementar a progressão dos incêndios, como as características dos combustíveis, as características topográficas e as condições atmosféricas.

Os combustíveis dividem-se em dois grupos: vivos e mortos. Nos combustíveis vivos a quantidade de água é por norma superior à dos combustíveis mortos, e normalmente tem um determinado limiar mínimo que não é ultrapassado. Nos combustíveis mortos para além do teor de água ser menor (muito baixo), esta varia com a humidade do ar, pois quando ela é muito baixa a humidade dos combustíveis mortos é igualmente baixa, e quando a humidade do ar é elevada a dos combustíveis também tende a ser elevada.

A distribuição dos combustíveis é diversa e varia com alguns fatores com o tipo de solo, a disponibilidade de água, declive, formas de exploração florestal, entre outros. Na distribuição vertical compreendem-se três estratos: Herbáceo (ervas anuais), arbustivo (constituído por arbustos vivos) e arbóreo (constituído por árvores, que na posição superior se encontra a copa). Sobre o solo encontra-se a folhada (conjunto de folhas caídas) que passa a manta morta quando se dá a decomposição da vegetação, sobre a qual está a folhada. No subsolo estão as raízes, que se desenvolvem e prolongam até a rocha.

Quando existe continuidade vertical, ou seja, os vários estratos estão ligados desde o solo até à copa das árvores, estão reunidas as condições ideais para uma fácil propagação na vertical. Quando se verifica continuidade horizontal, ou seja, continuidade junto ao solo de combustíveis, haverá sempre condições de propagação das chamas de uns combustíveis para os outros.

A dimensão dos combustíveis influencia também a velocidade de propagação. Na floresta há combustíveis finos, miúdos, médios e grossos. A combustibilidade caracteriza a maior ou menor velocidade de propagação de um incêndio num determinado conjunto de combustíveis. Esta depende da estrutura e espécies dominantes da formação vegetal em combustão. Um matagal denso ou um eucaliptal tem uma combustibilidade muito superior à de um povoamento aberto.

O relevo tem uma elevada influência na progressão dos incêndios florestais. O relevo condiciona igualmente as condições meteorológicas (vento, temperatura, humidade relativa do ar), e conseqüentemente a propagação dos incêndios.

O declive tem um papel importante na propagação dos incêndios, pois quanto maior este for, maior será o efeito das colunas de convecção que aquecem a vegetação acima do incêndio, aumentando desta forma a velocidade de propagação em sentido ascendente.

A exposição das vertentes por sua vez, também tem influência, pois a vegetação presente é diferenciada, de uma vertente soalheira, para uma vertente umbria (humidade mais elevada, e temperatura mais baixa). As formas de relevo por sua vez são geradoras de microclimas locais nas encostas. Por sua vez as encostas apresentam diferentes características consoante se vai subindo em altitude. Perto da base a vegetação é mais densa e as temperaturas mais elevadas, a meia encosta a vegetação é menos densa, na parte superior da encosta, a temperatura é mais baixa, a vegetação mais rara e há variações bruscas de vento.

Os fatores meteorológicos que mais afetam os incêndios florestais são a temperatura, a humidade do ar, o rumo e a velocidade do vento.

A temperatura é uma grandeza física, característica de um dado corpo (sólido, líquido, gasoso), sendo superior ou inferior consoante o corpo absorveu mais ou menos energia. Quanto mais elevada for a temperatura ambiente, mais seca fica a vegetação, logo mais aumentam as condições para uma fácil ignição e rápida propagação de incêndios.

Humidade atmosférica, traduz a quantidade de vapor de água existente na atmosfera podendo esta ser relativa, absoluta ou específica. No caso de um incêndio florestal, tem-se em conta a humidade relativa, que traduz a relação entre a quantidade de vapor de água existente numa massa de ar e a que satura essa massa de ar à mesma temperatura, expressa em percentagem (%).

O ar desloca-se de pontos de alta pressão para pontos de baixa pressão e que o ar quente sobe e o ar frio desce. O vento é o movimento do ar e pode ocorrer em qualquer direção. Os ventos de circulação atmosférica geral, são mais constantes, de intensidade moderada a forte e com rumo definido, sendo as modificações no seu rumo provocadas pelo relevo. Em Portugal continental sopram predominantemente do quadrante oeste, sendo húmidos devido a sua trajetória oceânica. Há ainda os ventos de Este, com trajeto continental e por isso, secos, que se fazem sentir especialmente na altura do Verão, incrementando o risco de incendio florestal e/ou dificultando a extinção dos incêndios.

3. A mitigação do Risco de Incêndio florestal

Neste capítulo, iremos abordar a estratégia em funcionamento para a defesa da floresta contra incêndios (DFCI) no município de Góis, inserida no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Góis, abordando algumas intervenções estruturais preconizadas no referido plano, bem como, apresentando o sistema de detecção e vigilância presente no território e os meios envolvidos na resposta a situações de ocorrência de incêndios.

3.1 - Planeamento estratégico de defesa da floresta contra incêndios no município de Góis.

As ações de planeamento de DFCI em Góis são norteadas pelo Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Góis (PMDFCIG), que segue as orientações emanadas pelo Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI), em concordância com o Plano Regional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PRDFCI), em consonância com o Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF), e, também, enquadrado nos Planos Sectoriais da Rede Natura 2000.

O PMDFCI tem um planeamento a cinco anos com revisão de dois em dois anos e tem como objetivo a redução do risco de incêndio para desta forma reduzir o número de ocorrências e a área ardida.

Este plano contempla três eixos estratégicos:

- 1º Eixo - Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais

Neste eixo pretendem desenvolver-se sistemas de gestão de combustível e processos que permitam aumentar o nível de segurança de pessoas e bens, e ainda, aumentar a resiliência dos espaços florestais à passagem do fogo.

A escolha das faixas de gestão de combustíveis teve em conta as redes viárias, nacional, municipal e os caminhos florestais por estas constituírem infraestruturas importantes na estratégia de combate a incêndios florestais.

A rede viária é dividida em 1ª ordem fundamental, 2ª e 3ª ordem, consoante as suas características de largura, declive longitudinal e transversal, cruzamentos entre outros fatores.

Neste eixo é também indicado o reforço da rede de pontos de água e a sua manutenção bem como a execução de ações de silvicultura preventiva e a utilização de fogo controlado.

- 2º Eixo - Redução da incidência dos incêndios

Neste eixo a estratégia passa sobretudo pela aposta na sensibilização, na informação e educação florestal e ambiental da comunidade, desenvolvendo-se este eixo em vários programas de ação junto das diferentes grupos etários da população.

- 3º Eixo - Melhoria e eficácia do ataque e da gestão de incêndios

O desenvolvimento deste eixo passa pela organização do dispositivo de combate a incêndios onde é tida em conta a mobilização preventiva dos meios, a definição das formas de atuação, as competências de cada entidade envolvida de forma a se obter uma melhoria na eficácia da vigilância, deteção e combate aos incêndios.

O planeamento é sem dúvida importante, mas a sua execução ainda o é mais, razão pela qual, se nos acercam algumas preocupações, uma vez que, e principalmente no que diz respeito ao eixo nº 1, algumas ações, nomeadamente de construção de infraestruturas importantes no apoio ao combate a incêndios florestais, estão na sua maioria dependentes da candidatura a fundos de apoio cofinanciados pela União Europeia, e à sua aprovação o que constitui à partida, um entrave ao normal e correto desenvolvimento deste plano de ação, uma vez que a não aprovação de um projeto de candidatura provoca de imediato uma falha no programa de ação.

3.1.1 – Medidas para melhorar a eficácia do ataque e da gestão de incêndios

Neste subtema, vamos expor as principais ações programadas, relativamente a cada um dos três eixos supramencionados.

a) Medidas de Prevenção estrutural (eixo 1)

As medidas de prevenção estrutural executadas e programadas no PMDFCIG, assentam essencialmente na manutenção e reforço de pontos de água, na manutenção da rede de 1ª ordem (fot. 13), no reforço da manutenção da rede viária florestal, e na construção de aceiros.

Segundo o PMDFCIG, o Município de Góis conta com uma rede de cinquenta pontos de água (fot.s 14 e 15) que será reforçada entre 2013 e 2017 (período de vigência do atual PMDFCIG) com sete novos pontos de água, sendo construídos dois na freguesia de Góis, dois na freguesia de Alvares, um em Vila Nova do Ceira e dois na União de Freguesias do Cadafaz e Colmeal.

De fato, a contração dos sete novos pontos de água, merece a nossa concordância, pois, é sempre bom reforçar a rede de pontos de água, de forma a permitir, maior celeridade de reabastecimento dos veículos de combate a incêndios, no caso de uma ocorrência de incêndio, contudo, e depois de se verificar que a maior área ardida por ocorrência, se verifica na freguesia de Alvares e na freguesia da união de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, pensamos que, para além da construção de dois pontos de água em cada uma das referidas freguesias, se procedesse ao estudo para a localização, de bombas de águas fixas, uma vez que, estas bombas de água em localizações estratégicas, permitem o abastecimento de viaturas de forma contínua, sem o risco de esgotar o abastecimento de água, sendo uma forma de agilizar o abastecimento de viaturas e melhorar a eficácia do combate ao incêndio.

Há que referir, que no programa de ação não estão programadas ações de silvicultura preventiva, no caso fogo controlado para gestão de combustíveis, sendo estas efetuadas ou pelo ICNF, ou pelo município, em situações pontuais.



Foto 13 – Faixa gestão de combustíveis (1ª ordem), estrada nacional Nº 2, localidade de Cabeçadas.



Fot. 14 – Ponto de água na estrada dos seis caminhos (Rabadão)



Fot. 15 - Ponto de água no cruzamento da estrada de Vale de Moreiro.

b) Medidas de sensibilização (eixo 2)

Um dos grupos alvo para a sensibilização do problema dos incêndios florestais, são as crianças e jovens. Neste sentido, o município de Góis, todos os anos no âmbito da comemoração do Dia Mundial da Floresta (21 de março) e do Dia da Floresta Autóctone (23 de novembro), através do programa de ação “Floresta Verde Para Todos”, efetua ações de sensibilização e de educação ambiental e promove a interação da população escolar na replantação de certas áreas com espécies autóctones, bem como formas seguras de utilização do fogo em espaço florestal (fot. 16).



Fot. 16 – Ação de sensibilização “Floresta Segura” (Fonte: GTF de Góis)

Relativamente as medidas de ação do eixo 3, mencionada no ponto 3.1 deste trabalho, não nos foi possível em tempo útil aferir a melhoria da eficácia do ataque e da

gestão de incêndios, uma vez que esta situação estará dependente de um programa de avaliação da eficácia das medidas adotadas, o qual não se conseguiu obter.

3.1.2 – Detecção e vigilância

A área do município de Góis está coberta por uma rede de apenas (devido a elevada extensão territorial e as características topográficas do terreno, três postos de vigia são manifestamente insuficientes para uma correta vigilância e deteção de incêndios) três postos de vigia, nenhum deles inserido territorialmente no município.

Trata-se do posto do Serra do Rabadão (41.05), do posto de vigia da Serra das Caveiras (41.01), ambos nas vertentes da serra do Açor e do posto de vigia de Santo António da Neve (42.01) na cumeada da Serra da Lousã.

Para complementar a vigilância fixa dos postos de vigia, o município de Góis tem equipas móveis de vigilância, especialmente durante a fase Charlie (1 de Julho a 30 de Setembro).

A área do município de Góis foi dividida em seis setores (fig. 37), e foram definidos locais estratégicos de posicionamento para as equipas de vigilância e deteção florestal, de forma a esbater as áreas sombra, que não estão cobertas pelos postos de vigia.

No total o dispositivo de vigilância e deteção de incêndios conta com trinta e um efetivos, e nove viaturas, a que se juntam os três postos de vigia fixos. De referir que na generalidade as equipas de vigilância e deteção de incêndio, efetuam a 1ª intervenção aquando de uma ocorrência, podendo cessar a sua atividade com a chegada dos bombeiros.

De referir ainda que este efetivo de vigilância e deteção pode ser reforçado por elementos do exército e da Guarda Nacional Republicana (Grupo de Intervenção, Proteção e Socorro), mas que não são contabilizados, neste caso porque a sua presença não está dependente dos serviços municipais de proteção civil.

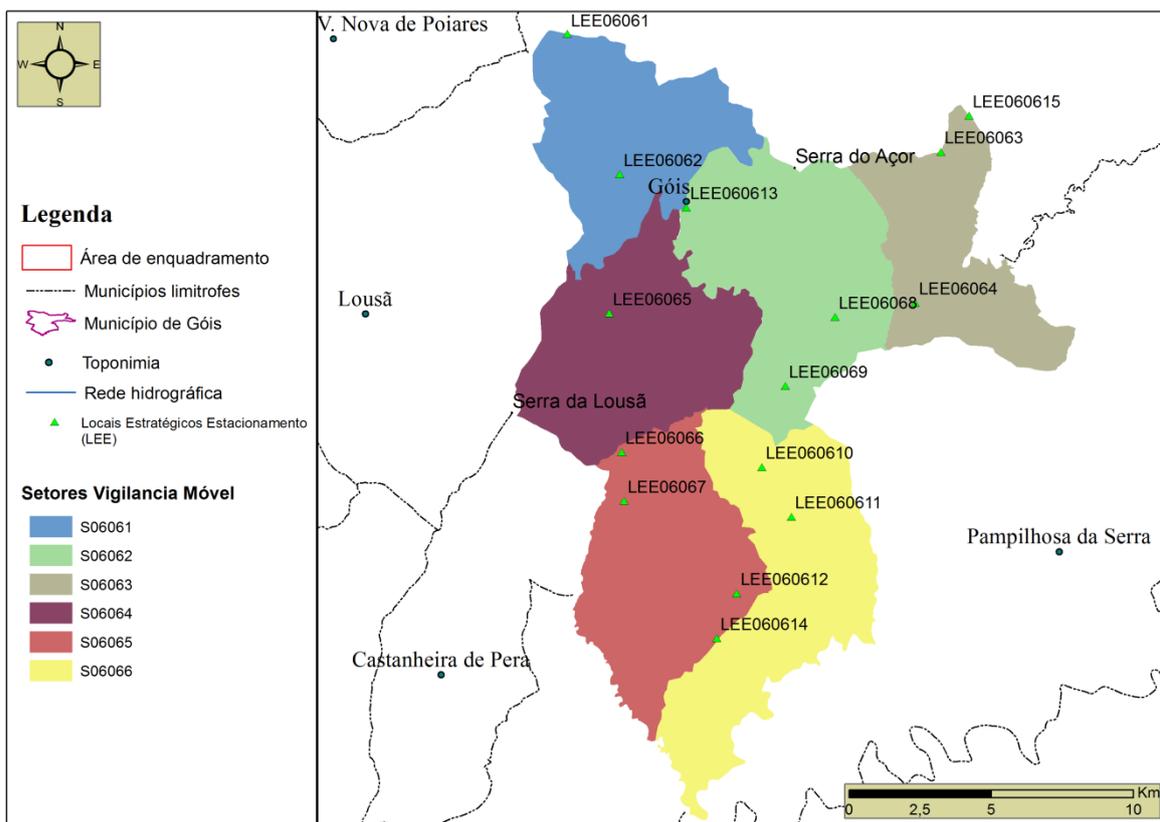


Fig. 38 – Detecção e vigilância no município de Góis. (Fonte dos dados: GTF de Góis).

A divisão nestes seis setores de vigilância móvel, permite esbater as deficiências da rede fixa de postos de vigia, no município de Góis, que como já foi mencionado anteriormente nos parece deficitária. Apesar de concordar com esta divisão, há que referir que o número de meios disponíveis, na vigilância móvel não nos parece suficiente para cobrir todos os locais, previamente designados, que daria uma cobertura bastante considerável do território durante a época crítica de incêndios.

3.1.3 – Capacidade de resposta.

Como já foi referido no capítulo anterior, as equipas de deteção e vigilância preconizam, quando possível a 1ª intervenção em caso de ocorrência de incêndio, fazendo elas também parte da capacidade de resposta. A estas equipas juntam-se depois as equipas dos bombeiros que estão em prontidão durante a fase Charlie. Trata-se de equipas ECIN (Equipa Combate a Incêndios).

Em caso de ocorrência de incêndio, o serviço municipal de proteção civil de Góis, pode acionar também maquinaria pesada que auxilie o combate. Neste caso a maquinaria

pertence a privados, sendo o seu acionamento um procedimento algo moroso e mais dispendioso.

O dispositivo de resposta do município de Góis em caso de incêndio conta em permanência durante o dia com quarenta e nove homens apoiados por doze veículos, com uma capacidade total de 1500 litros de água, para a 1ª intervenção (tabela VII).

Tabela VII - Dispositivo operacional, para 1ª intervenção, no município de Góis. (Fonte: Município de Góis).

Concelho	Acção	Entidade	Identificação da Equipa	Recursos Humanos (N.º)	Área de Actuação		Tipo de Viatura		Equipamento de Supressão Hidráulico			Ferramenta de Sapador						
					(Sectoriais Territoriais)	Período de Actuação	4X4	4X2	Capacidade de água (l)	Potência (hp)	Coverimento total de mangueiras (m)	Folção	Ancho	Arçabuz/Enxada (McJugos)	Protector	Enxada	Abafador	Bombardador
GÓIS	Primeira intervenção	GNR	GIPS	4	Sem atribuição de sectores territoriais	Todo o ano	1	0	700	6,5	150	1	1	1	2	0	2	1
		Município	Equipa Vigilância e 1ª intervenção - AGRIS 03 - EMIF 1 ou FLORA 1	5	S 0606 4 S0606 5 e S 0606 6	01-06-2012 a 31-10-2012	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	1
		Município - a ser criada em caso de necessidade extrema	Equipa Vigilância e 1ª intervenção - EMIF 2 ou FLORA 2	4	S 0606 3	-----	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	1
		AFC Góis	Sapadores Florestais - SF 03 - 164 - FLORA 3	4	S 0606 4 / S 0606 5	01-06-2012 a 15-10-2012	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	1
		AFC Góis	Sapadores Florestais - SF 10 - 164 - FLORA 4	4	S 0606 6	01-06-2012 a 15-10-2012	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	1
		Junta Freguesia Cadafaz	Sapadores Florestais - SF 26 - 164 - FLORA 5	4	S 0606 2	01-06-2012 a 15-10-2012	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	1
		Junta de Freguesia de Vila Nova de Ceira	Equipa Vigilância e 1ª intervenção - FLORA 6	3	S 0606 1 - VN Ceira	-----	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	1	2	0
		Junta de Freguesia de Góis	Equipa Vigilância e 1ª intervenção - FLORA 7	3	S 0606 2, S 0606 4 - Góis	-----	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	0
		Junta de Freguesia do Colmeal	Equipa Vigilância e 1ª intervenção - FLORA 8	3	S 0606 3 - Colmeal	-----	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2	0
		BV Góis	ECIN - Sede	5	S 0606 1 / S 0606 2 / S 0606 3 / S 0606 4	01-06-2012 a 30-09-2012	1	0	3 500	250	250	1	1	1	1	2	3	0
		BV Góis	ECIN - 4ª Secção	5	S 0606 5 e S 0606 6	01-07-2012 a 30-09-2012	1	0	3 500	180	250	1	1	1	1	2	3	0
		AFOCELCA inf a confirmar	AFOCELCA - Unimog - FLORA 9	5	S 0606 1	01-06-2012 a 30-09-2012	1	0	3000	200	300	1	1	1	1	2	2	1
		AFN	Equipa CNAF	4	Sem atribuição de sectores territoriais Actuação em Perímetros florestais	-----	-----	1	0	600	6,5	125	1	1	1	1	2	2
Sub-Total							13	0	16 100		1 950	13	13	13	14	23	28	8

Estas equipas pertencem a diferentes entidades, sendo que do município de Góis tem as seguintes equipas: uma, equipa de cinco elementos e uma viatura, da Associação Florestal de Góis; duas equipas com quatro elementos cada, e duas viaturas, do Grupo Portucel Soporcel; uma equipa com cinco elementos e uma viatura, das freguesias de Góis; uma equipa com quatro elementos e uma viatura da freguesia de Vila Nova do Ceira; Uma equipa com quatro elementos e uma viatura da União de freguesias de Cadafaz e Colmeal; duas equipas com quatro elementos cada, e duas viaturas dos Bombeiros Voluntários de Góis; quatro elementos e uma viatura da Guarda Nacional Republicana.

4. Definição de áreas prioritárias de intervenção para a mitigação do risco de incêndio florestal.

Neste capítulo, iremos abordar o modelo conceptual de risco utilizado para suporte a elaboração da cartografia de suscetibilidade e risco, utilizada no suporte para a definição de áreas de intervenção prioritária, com vista à mitigação do risco de incêndio florestal no município de Góis.

4.1 - Modelo conceptual de suporte à elaboração da cartografia.

Neste subcapítulo, pretende-se efetuar uma definição dos conceitos que servem de base ao modelo adotado.

Risco de incêndio florestal define-se como “a probabilidade de que um incêndio florestal ocorra num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos objetos afetados” (Pereira e Santos 2003, citado por J. Verde e J. Zêzere, 2007).

De entre os vários modelos de risco existentes, para a elaboração da cartografia de risco presente neste estudo seguimos o recentemente proposto por Lourenço e Tedim (em publicação) (fig. 39).

De acordo com estes autores, o risco resulta da existência de processos que se podem manifestar de forma perigosa em áreas que são mais ou menos suscetíveis a essas ocorrências.

Deste modo, os processos potencialmente perigosos, correspondem a processos ou ações naturais e antrópicas com potencial destruidor e com uma determinada severidade, que podem manifestar-se em áreas suscetíveis e, provavelmente, num dado período de tempo, com determinadas características.

Assim, a noção de processo potencialmente perigoso engloba duas dimensões: tempo e espaço, além de comportar outras características associadas ao evento. A dimensão temporal expressa-se pela probabilidade de ocorrência do fenómeno no tempo, cujo cálculo se pode basear no histórico existente para o evento.

A dimensão espacial, traduz-se na suscetibilidade e representa a propensão para uma dada área ser afetada por um determinado processo potencialmente perigoso, em

tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, sem contemplar o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.

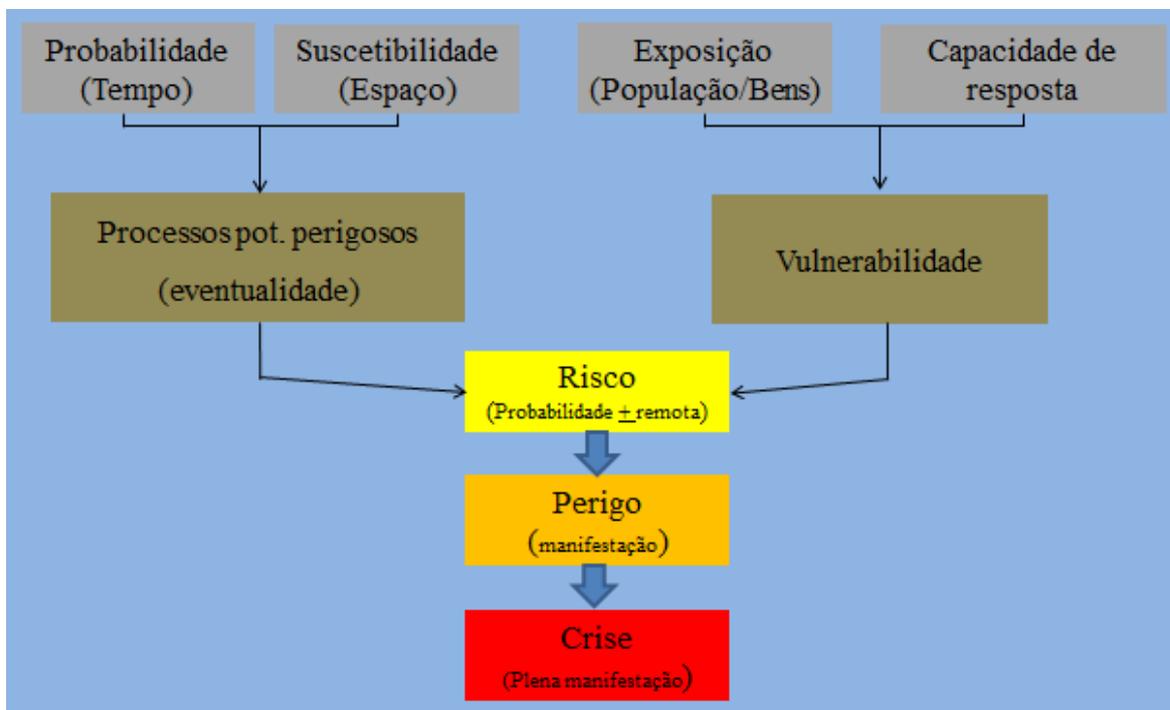


Fig. 39 – Modelo de risco seguido neste estudo.

A vulnerabilidade expressa o grau de perda a que um determinado elemento está sujeito em face da ocorrência do fenómeno tratado. A vulnerabilidade expressa-se numa escala que varia entre zero (ausência de dano) e um (dano total), resultando na destruição do elemento em risco e resulta de vários fatores entre os quais a exposição de pessoas e bens a um processo potencialmente perigoso, a sensibilidade às condições que reduzem ou aumentam a capacidade desses elementos expostos para responderem à ocorrência desse fenómeno e para recuperarem dos seus impactes, o que também dependerá da capacidade de resposta dos meios de socorro, não só em termos de rapidez de atuação, mas, sobretudo, no que respeita à eficácia dessa atuação.

Mas os riscos só são objeto de estudo porque, ao manifestarem-se, acarretam consequências mais ou menos nefastas. Ora, os efeitos dessas prováveis manifestações podem ser avaliados de várias formas, uma delas será através do dano potencial, o qual permite quantificar o investimento que será necessário, tendo em conta o valor de mercado em euros (ou na divisa aplicável ao local) dos elementos em risco, para recuperar um elemento, em função da sua vulnerabilidade, após destruição ou perda de performance por exposição a um fenómeno danoso.

Assim, um elemento que tenha elevado valor económico mas seja totalmente invulnerável, terá um dano potencial nulo por quanto não será afetado pelo fenómeno. Inversamente, o dano potencial será tanto maior quanto a vulnerabilidade seja próxima de 1 e o seu valor económico elevado.

Por isso, o risco (R) é, por vezes, também expresso pelo produto entre os Processos potencialmente perigosos (P) e a Vulnerabilidade (V).

4.1.1 – Metodologia adotada

A modelação da eventualidade de incêndio florestal consistiu na utilização adaptada de uma matriz de ponderação desenvolvida por C. C. Antunes *et al.* (2011), que consistiu num processo de análise multi-critério executado de acordo com a metodologia desenvolvida por R. Almeida (1995), dado que “A utilização deste tipo de metodologia no desenvolvimento de cartografia de perigo de incêndio florestal não é original tendo sido utilizada anteriormente por Chuvieco e Congalton (1989) e Ferraz e Vettorazzi (1998) entre outros”. (C. C. Antunes *et al.*, 2011)

A seleção das variáveis foi feita de acordo com a sua representatividade ou contributo para a ocorrência de processos potencialmente perigosos, tendo havido o cuidado de selecionar variáveis independentes entre si.

As variáveis selecionadas podem ser divididas em três grandes grupos de fatores. Um primeiro grupo de natureza biofísica, de que fazem parte o declive, exposição solar, rede hidrográfica uso e ocupação do solo.

No grupo dos fatores associados à humanização, incluem-se densidade demográfica, interface urbano-florestal, rede viária, espaços de recreio florestal e componentes infraestruturais de defesa da floresta contra incêndios, como postos de vigia, rede de pontos de água e quartéis de bombeiros. O último grupo diz respeito à variável histórico-geográfico, em que o critério utilizado foi a incidência espacial dos incêndios.

A ponderação de cada variável e atribuição de pesos às suas subclasses de acordo com a sua importância no risco de incêndio florestal, fez corresponder os valores mais elevados a uma maior influência na ocorrência dos incêndios florestais, e os valores mais baixos a uma influência mais reduzida para posteriormente efetuar a soma ponderada das mesmas (tabela VII). O método de ponderação usado foi o método de "comparação entre

pares de critérios" (C. C. Antunes *et al.*, 2011). “De seguida procedeu-se a reclassificação da soma ponderada das variáveis em cinco classes de perigo (muito reduzido, reduzido, médio, elevado e muito elevado) com intervalos de valores constantes para cada classe” (C. C. Antunes *et al.*, 2011).

Quanto ao cálculo da vulnerabilidade, no que diz respeito aos seus elementos, a sua atribuição foi efetuada com o nível ou grau de destruição a que os elementos estão sujeitos face a um incêndio (tabela IX).

Tabela VIII - Tabela com a ponderação de cada variável no modelo. Fonte: C. C. Antunes *et al.* (2011).

Variáveis	Ponderação	Coefficiente da Variável	Subclasses das Variáveis	Valor	
Declive	210	14,87%	> 40%	210	
			30-40%	140	
			20-30%	47	
			10-20%	24	
			0-10%	8	
Exposição	50	3,54%	Sul	50	
			Oeste	34	
			Este	13	
			Norte	4	
			Plano	0	
Rede Hidrográfica	40	2,83%	< 30m	0	
			> 30m	40	
Ocupação do Solo	530	37,54%	Matos	530	
			Povoamentos Mistos	472	
			Eucaliptal	413	
			Pinhal	236	
			Agrícola	177	
			Solo Nu/Pouca Vegetação	59	
			Urbano	9	
Interface Urbano/Florestal	100	7,08%	Densidade Baixa	20	
			Densidade Média	50	
			Densidade Alta	100	
Densidade demográfica	40	2,83%	< 25 hab/km ²	8	
			25 - 80 hab/km ²	20	
			> 80 hab/km ²	40	
Proximidade ao Recreio Florestal	30	2,12%	0 - 100 m	30	
			100 - 200 m	16	
			200 - 300 m	4	
Rede viária	Proximidade à rede viária	70	4,96%	< 100 m	35
				100 - 200 m	16
				200 - 300 m	7
				< 5m/ha	35
	Densidade de caminhos florestais e agrícolas			5 - 12,5 m/ha	16
				12,5 - 20 m/ha	7
				20 - 30 m/ha	7
				30 - 40 m/ha	16
> 40 m/ha	35				
Variáveis	Ponderação	Coefficiente da Variável	Subclasses das Variáveis	Valor	
Visibilidade de postos de vigia	30	2,12%	Oculto	30	
			Visível por 1 posto	6	
			Visível por 2 postos	4	
			Visível por 3 ou mais postos	2	
Distância aos Pontos de Água	75	5,31%	< 1000m	10	
			1000 - 2000m	40	
			2000 - 3000m	75	
Tempo Deslocação dos Bombeiros	75	5,31%	< 5min	10	
			5 - 10min	25	
			10 - 15min	50	
			> 15min	75	
Histórico de Incêndios	162	11,47%	Nunca ardeu	0	
			Ardeu uma vez	30	
			Ardeu duas vezes	70	
			Ardeu três ou mais vezes	162	

Tabela IX - Valores de referência para a vulnerabilidade. Fonte dos dados: Guia-técnico PMDFCI-ICNF (2012).

Elementos em Risco	Vulnerabilidade
Urbano	0,75
Agrícola	0,50
Matos	0,75
Pinhal	1,00
Eucaliptal	0,75
povoamentos mistos	0,75
Solo nu/Pouca vegetação	0,25

Por fim da combinação das componentes do mapa de eventualidade de incêndio florestal com o mapa de vulnerabilidade, resulta um mapa de risco específico. “O mapa de risco combina as componentes do mapa de processos potencialmente perigosos com a componente vulnerabilidade, para indicar qual o potencial de perda em face do fenómeno. Quando o fenómeno passa de uma hipótese a uma realidade, o mapa de risco informa o leitor acerca do potencial de perda de cada lugar cartografado, respondendo à questão “onde tenho condições para perder mais?”.

O mapa de risco de incêndio florestal, revela-se, pois, um instrumento particularmente indicado, não só para o estabelecimento de ações de prevenção, mas também, para planificação de ações de extinção.

4.2 – Mapas de Processos potencialmente perigosos de incêndio florestal no Município de Góis.

Neste subcapítulo iremos analisar o mapa de processos potencialmente perigosos, obtido através da metodologia descrita no capítulo anterior.

O mapa de processos potencialmente perigosos (figura 40), obtido através da integração das diferentes variáveis, anteriormente descritas, indica-nos que as áreas de eventualidade Muito elevada (23,43%), se dispõem espacialmente pelas vertentes da serra do Açor que, em alguns casos se desenvolvem pelas vertentes do vale do Ceira e de uma forma de área mais contínua, desde sueste da localidade de Colmeal, passando pelo alto da serra, até à vertente voltada a Sul, em direção a Alvares.

As áreas de eventualidade elevada (32,61%) e média (23,01%), apesar do caráter de distribuição fragmentário, aparecem com maior prevalência, nas vertentes voltadas a Sul e, também, nas vertentes do rio Sótão até a localidade de Vila Nova do Ceira.

As classes de eventualidade, reduzida (35,57%) e muito reduzida (19,35%) aparecem distribuídas espacialmente, com maior prevalência, nas áreas mais aplanadas junto das localidades de Góis e de Vila Nova do Ceira, por se tratar de locais onde se situam os maiores núcleos populacionais do município de Góis. Contudo, para além destas e de outras pequenas manchas dispersas pelo território, devido essencialmente a pequenos aglomerados populacionais, há que referir, duas outras áreas com eventualidade reduzida que se encontram fora de núcleos populacionais relevantes.

Uma delas, vai desde o alto da serra, passa pelos Penedos de Góis e estende-se até à serra da Lousã. A sua existência, fica a dever-se ao facto de se tratar de uma área relativamente aplanada, onde o histórico de incidência de incêndios não é de grau 1 (confrontar fig.36), e onde o uso e ocupação do solo, são dominados por matos e arbustos, com pouca expressão. Trata-se de áreas, como já foi referido com pouca incidência de incêndios, a uma altitude a rondar os 1000 m, e que não foram ainda alvo de reflorestação nas décadas mais recentes.

A outra área com suscetibilidade reduzida a incêndios, situa-se numa área aplanada de cumeada na serra do Açor, em que a incidência de incêndios, é de grau 1 (confrontar fig.36) e o uso e ocupação do solo, é dominado por matos, sendo também esta área atravessada por uma faixa de gestão primária, integrada na rede primária, com uma extensão a rondar os 150 m.

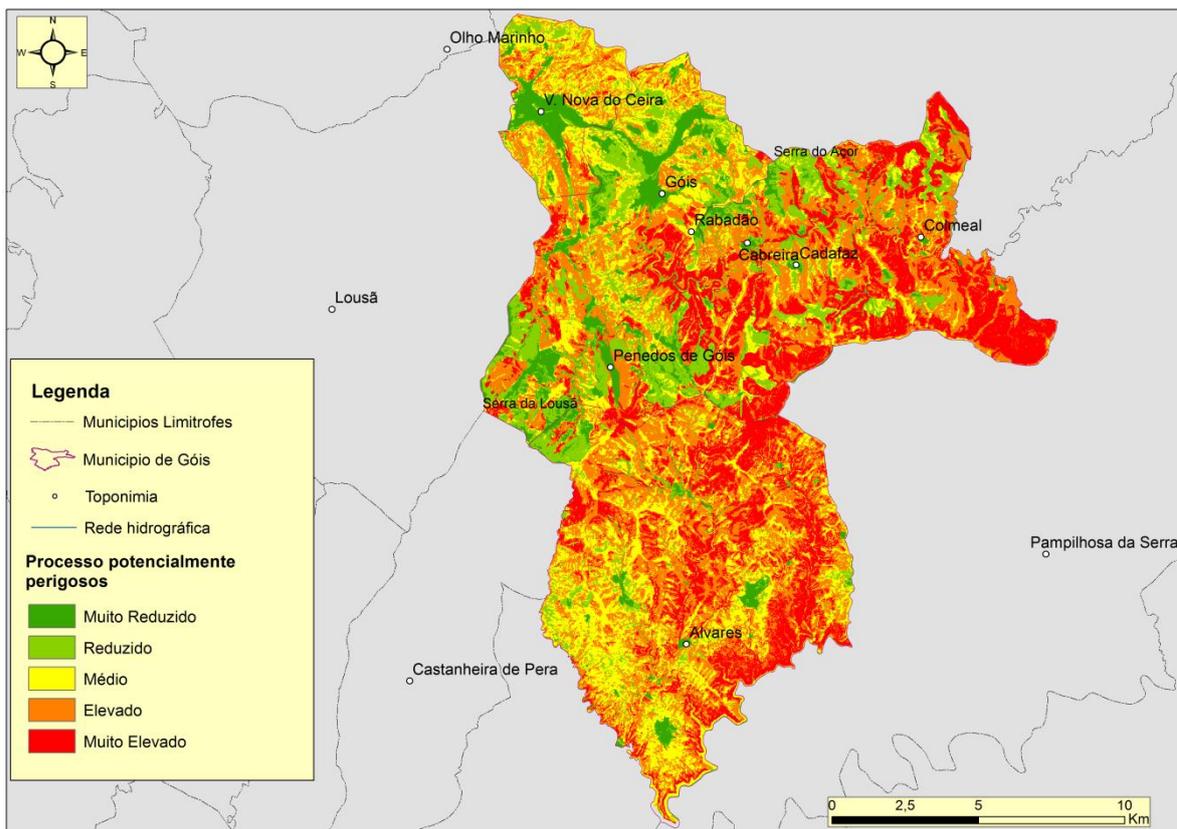


Figura 40 – Mapa de Processos potencialmente perigosos (eventualidade de Incêndio florestal).

4.2.1 – Validação mapa processos potencialmente perigosos de incêndio florestal

Através do cálculo da incidência das áreas ardidas entre 1980 e 2002 (áreas ardidas utilizadas na construção do modelo), sobre o mapa de processos potencialmente perigosos obteve-se uma curva de sucesso. A curva de validação (figura 41) obteve-se calculando a incidência das áreas ardidas entre 2003 e 2013 (áreas ardidas que não foram utilizadas para o cálculo da incidência de incêndios) sobre o mapa de processo potencialmente perigosos.

A curva de sucesso assim obtida, indica-nos que quando se considera a área classificada com eventualidade muito elevada (23,43 %, da área municipal), 30 % da área ardida ficam nela integrados, e se juntarmos a classe de eventualidade elevada, então mais de 65% da área ardida, incluída no modelo, fica integrada nestas duas classes.

Quanto à curva de validação, verifica-se que 36 % da área ardida está na classe de eventualidade muito elevada, e se lhe juntarmos a classe de eventualidade elevada então, nestas duas classes, passamos a ter uma incidência de 70 % da área ardida.

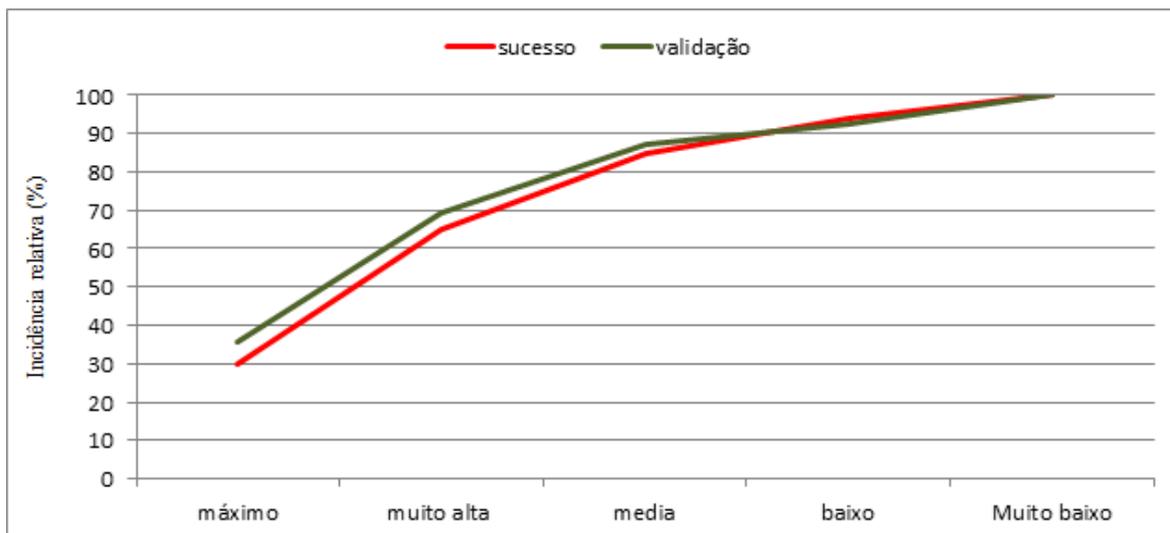


Fig. 41 - Curvas de sucesso e de validação do modelo.

Recorreu-se também a um índice de desempenho ou de concordância espacial Bates e Roo (2000) citado por H. Saturnino (2011). Este índice considera um determinado período de histórico de incêndios e pretende obter a razão entre o somatório das classes de probabilidade “média”, “alta” e “muito alta” e a área total ardida em igual período temporal, assumindo-se que valores superiores a 60% decorrem de uma aderência positiva ao modelo estimado.

Os valores obtidos com a aplicação do índice de concordância ou desempenho para a área de Góis, situam-se bem acima de 60 % (79,06%), o que nos indica uma boa aderência ao modelo de processos potencialmente perigosos a incêndios utilizado (figura 42).

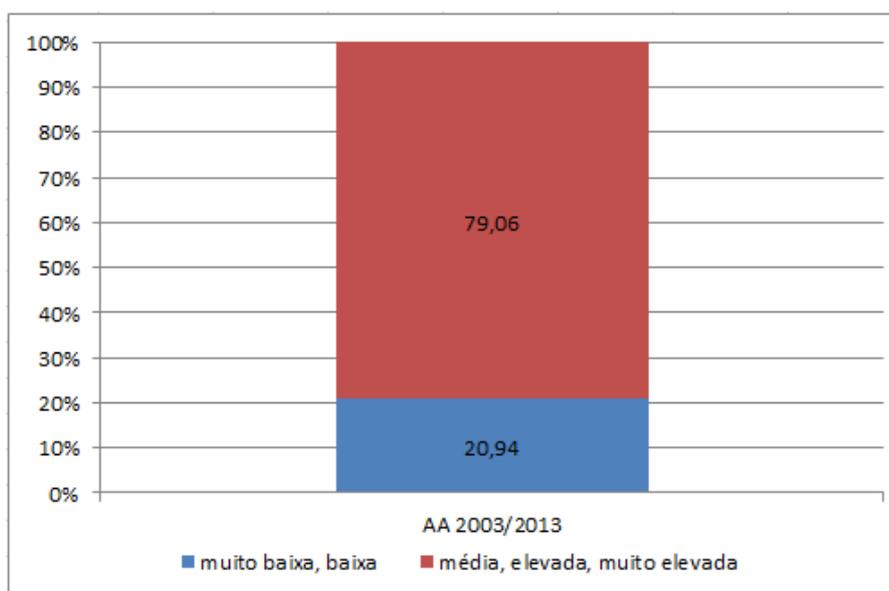


Fig. 42 – Índice de desempenho ou concordância do modelo utilizado.

4.3 – Mapa de risco de incêndio

O mapa de risco (figura 43) de incêndio que resulta do produto do mapa de processo potencialmente perigosos com a vulnerabilidade, indicando-nos que as áreas de risco muito alto (23,87%), se dispõem espacialmente pelas vertentes da serra do Açor que, em alguns casos se desenvolvem pelas vertentes do vale do Ceira e de uma forma de área mais contínua, desde sueste da localidade de Colmeal, passando pelo alto da serra, até à vertente voltada a Sul, em direção a Alvares. Estas são áreas, onde predominam espécies florestais com combustibilidade mais elevada como, pinheiros e eucaliptos e algumas manchas de acácias.

As áreas de risco alto (43,01%) situam-se sobretudo em áreas em que há o predomínio de povoamentos mistos, e que coincidem também com áreas em que a eventualidade a incêndios florestais é muito elevada, pesando também este fator na obtenção desta classe de risco nestas áreas.

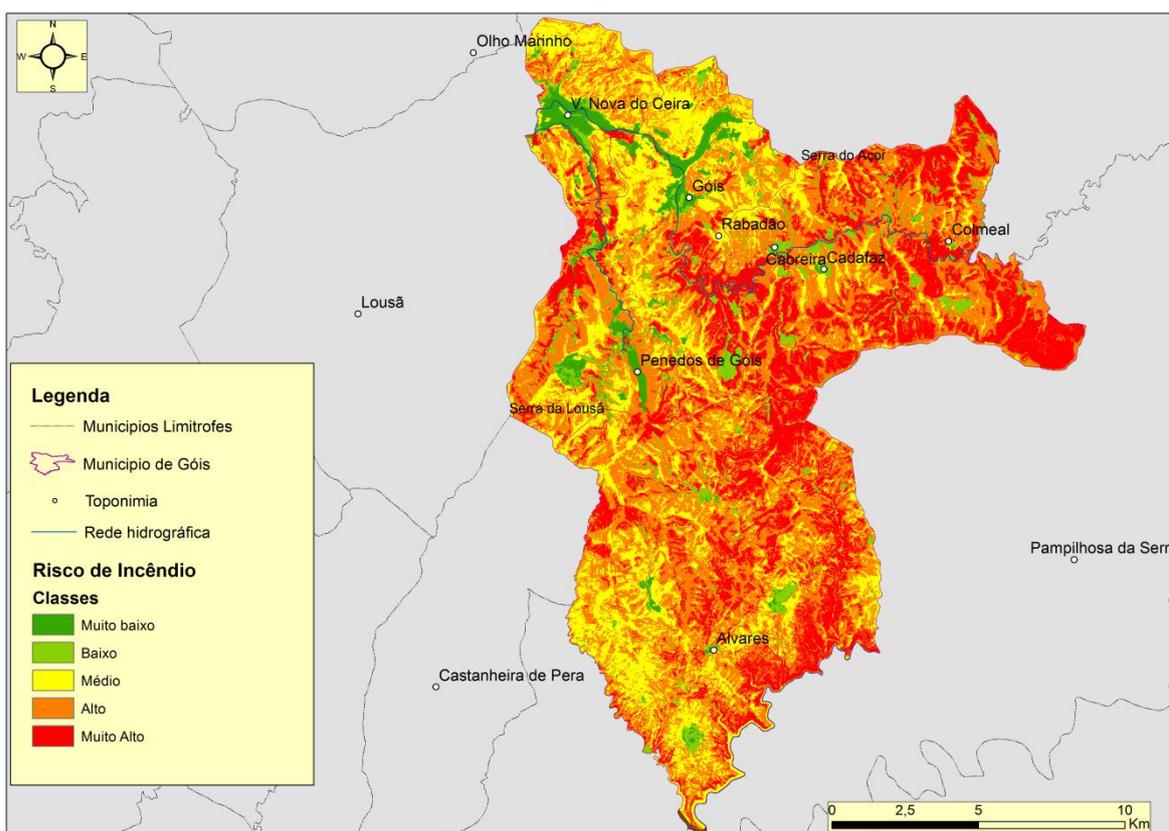


Fig. 43 – Mapa de risco de Incêndio florestal de Góis.

A classe de risco médio (25,30%), aparecem essencialmente em áreas onde predominam os matos (imediações dos Penedos de Góis). São áreas que foram classificadas com eventualidade a incêndios média. Na área de Vila Nova do Ceira,

aparece uma mancha considerável de risco médio que é composta por extensos eucaliptais, que estão sob gestão do grupo Portucel/Soporcel e que são alvo de uma boa vigilância durante o período crítico de incêndios florestais. Por esse motivo, no mapa de processos potencialmente perigosos, aparecem como áreas de eventualidade a incêndios baixa e média, muito contribuindo para este fator, a baixa reincidência de incêndios verificada nas últimas 3 décadas. Por isso, após o cruzamento da vulnerabilidade com o mapa de processo potencialmente perigoso, no risco de incêndio situa-se na classe médio, o que nos parece bastante ajustado a realidade daquelas áreas.

A classe de Risco baixo tem uma expressão territorial reduzida (4,39%), estando representado essencialmente nas áreas agrícolas e pequenas manchas de folhosas, sendo áreas que detém uma vulnerabilidade mais reduzida, aos incêndios florestais.

Por fim, temos a classe de risco muito baixo, que tem pouca expressão territorial (3,42%), e que se restringe as áreas urbanas, e pequenos aglomerados dispersos, bem como a áreas de solo nu ou com pouca vegetação, como se pode verificar nos Penedos de Góis e que está bem representado no mapa de risco de incêndio.

4.4 - Áreas prioritárias de intervenção para mitigação do Risco de incendio

Quando designámos áreas prioritárias de intervenção, para a mitigação do risco de incêndio florestal, a ideia base que esteve subjacente, foi a de procurar, através do cruzamentos de variadas informações, tais como áreas com maior densidade de ignições, áreas com maior suscetibilidade a ocorrência de incêndios (figura 44), ou verificar a proximidade (ou não), de aglomerados populacionais e de áreas onde a média de área ardida por ocorrência seja elevada, para chegar à identificação de áreas que, pelo seu elevado potencial para arder, sejam alvo de intervenções, de carácter preventivo, antes da época especial de incêndios. Desta forma, durante a época crítica de incêndios, os danos causados por cada uma das ocorrências registadas nessas áreas poderão ser mitigados, reduzindo as áreas ardidas e as perdas materiais, aumentando de alguma forma a resiliência dessas áreas, o que, por sua vez conduzirá a um ao aumento da eficácia do combate.

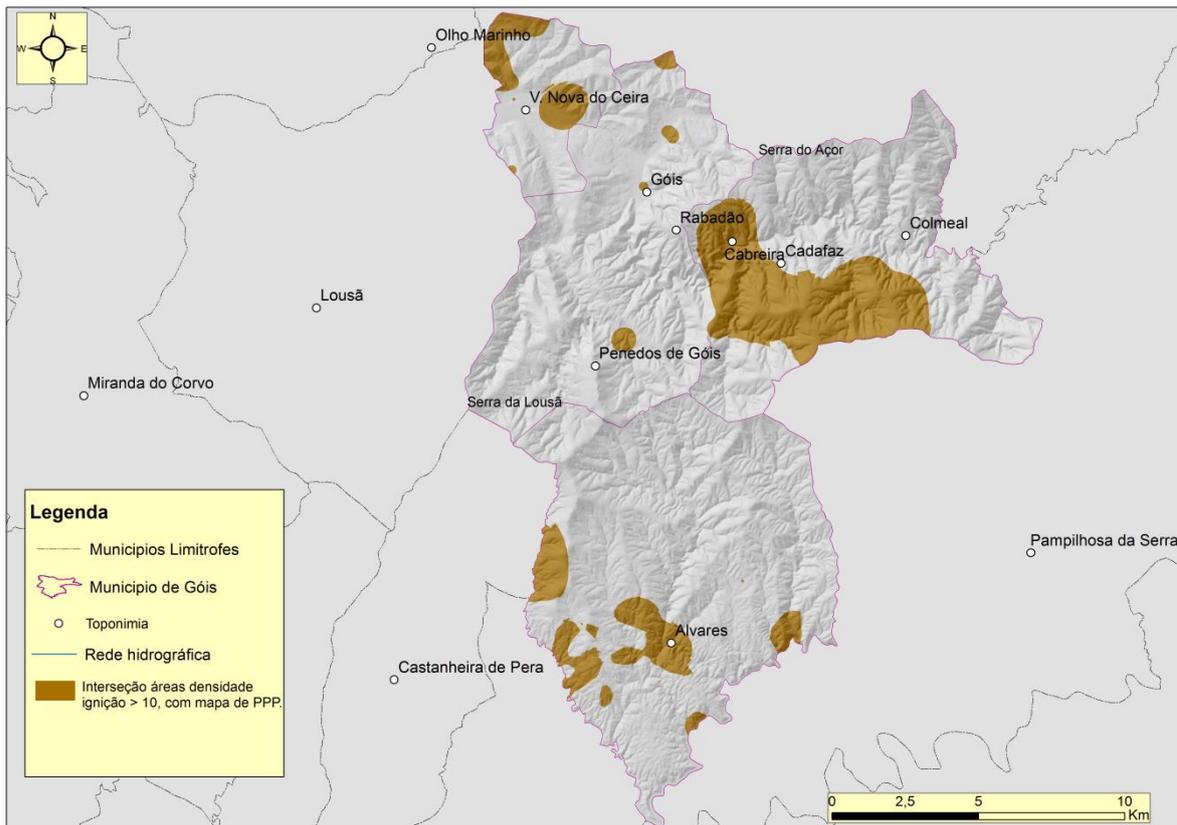


Fig. 44 – Mapa de interseção de área de densidade de ignições > 10/ km² com o mapa de PPP.

Assim, após o cruzamento dos mapas de densidade de ocorrências com o mapa de processos potencialmente perigosos, verificamos que temos duas áreas na localidade de Vila Nova do Ceira com elevada densidade de ocorrências mas, que no mapa de processos potencialmente perigosos, corresponde a uma eventualidade de ocorrência de incêndios florestais moderada, isto porque se tratam de áreas florestais sob regime de gestão de empresas privadas, nomeadamente Soporcel/Portucel, e devido a sua proximidade a sede de concelho, onde se encontra o quartel de bombeiros, que devido aos bons acessos rapidamente respondem a uma ocorrência.

Por este motivo, esta área de Vila Nova do Ceira não foi considerada, para inclusão numa área AIP, até porque como vimos anteriormente, a localidade de Vila Nova do Ceira, é a que tem menor valor de área ardida por ocorrência, o que nos indica uma rápida primeira intervenção, aquando de uma ocorrência de incêndios.

Por outro lado noutras áreas onde se registaram elevados valores de ocorrências de incêndios por km², como no caso das localidades de Cabreira, Cadafaz e essencialmente a sueste da localidade de Colmeal, verificamos que se trata de áreas com eventualidade de ocorrência de incêndio mais elevadas, e onde se registaram também, valores mais elevados

de área ardida por ocorrência. Como vimos anteriormente, e tendo em conta as características acidentadas do terreno e a dificuldade dos meios de intervenção em caso de incêndio de chegar em tempo útil, para evitar um incêndio de maiores proporções, optou-se por delimitar uma área AIP. O mesmo aconteceu na área a noroeste e oeste de Alvares, onde se verificou elevada densidade de ignições, e uma eventualidade de incêndio florestal mais elevada.

Da análise dos fatores, como a densidade de ocorrências, mapa de eventualidade de incêndios florestais, bem como dos ratios das freguesias, em termos da média de área ardida por ocorrência, pudemos identificar, duas áreas que devem ser alvo de especial intervenção preventiva na mitigação do risco de incêndio florestal (fig. 45).

Então, essas duas áreas para intervenção prioritária são:

- AIP 1, que se distribui pelas localidades de Cabreira, Sandinha, Cadafaz, Carvalhal do Sapo, Soito, Carrimã e Malhada e que se estende mais para sudoeste, para as localidades de Mestras, Amieros, Cabeçadas e Simantorta.
- AIP 2 localiza-se no setor voltado a Sul do município de Góis e estende-se pelas localidades de Alvares, Amioso Fundeiro, Fonte dos Sapos, Estevianas, Pisão, Mega Cimeira, Amiso do Senhor, Obrais e Amioso Cimeiro.

Estas são áreas onde a densidade de ignições é elevada que, quando cruzada com o mapa de processo potencialmente perigoso de incêndio florestal, nos indicam as classes elevadas de risco, pois trata-se de áreas com uma elevada média de área ardida por ocorrência.

Para além disso, verificámos que se trata de áreas que apresentam sempre um dos dois seguintes fatores associado: proximidade de aglomerados populacionais ou presença de uma via rodoviária relevante no quadro municipal. Esta situação reforça a importância da variável homem na génese dos incêndios florestais.

De igual forma, há que referir, que é importante um planeamento dedicado as áreas de interface urbano-rural, por serem áreas onde o potencial destruidor dos incêndios é muito elevado.

Há a referir que, no mapa onde se representam as áreas AIP (fig. 45), estão também representadas, as áreas correspondentes a Rede Natura, no município de Góis e a área da mata da Oitava, uma vez que, estas áreas estão consignadas como áreas prioritárias de defesa no PMDFCI de Góis, e por isso já serão alvo de atenção especial em termos de intervenção para a mitigação do risco de incêndio, bem como alvo de uma vigilância mais cuidada durante a época crítica de incêndios.

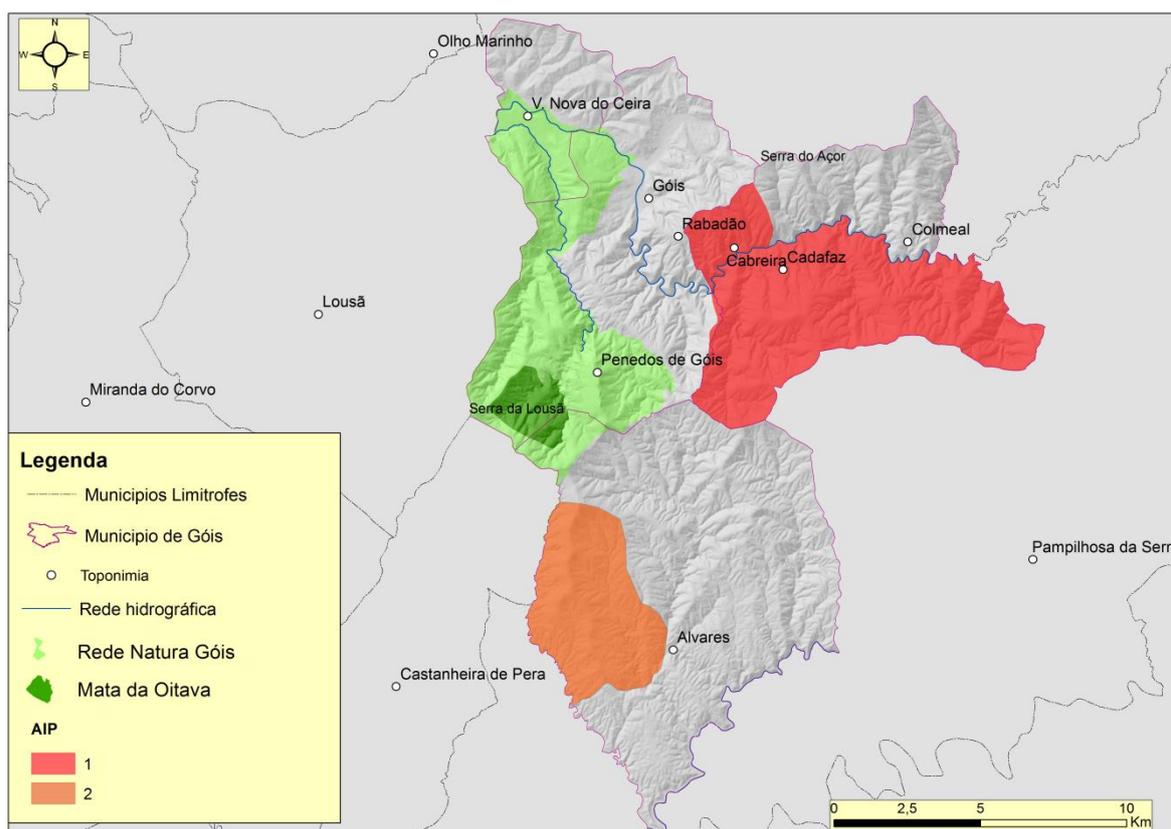


Fig. 45 – Áreas de intervenção prioritária (AIP's). Fonte: Elaborado a partir de dados do IGP.

Conclusões e recomendações

Nas últimas décadas em Portugal verificaram-se alterações no uso do solo que aumentaram as suas vulnerabilidades e, por conseguinte, os riscos, mais concretamente a exposição do edificado a incêndios florestais, em resultado de uma ocupação crescente com atividades antrópicas, de áreas com anterior uso agrícola e florestal.

Por outro lado, as alterações que se fizeram sentir nas estruturas socioeconómicas, essencialmente nas últimas quatro décadas, incrementaram as alterações dos processos de uso e ocupação do solo, que lentamente levaram ao desmoronamento dos sistemas tradicionais de gestão agrícola.

A área de estudo insere-se na área das serras de xisto do centro de Portugal, que correspondem à “parte ocidental do mais importante conjunto português, a Cordilheira Central”, que segue uma orientação geral NE-SW [...] “Os limites das Serras de Xisto são, tanto a Norte como a Sul, essencialmente de natureza tectónica. Todavia, esses limites aproximam-se, quer a ocidente quer a oriente, dos contactos entre formações litologicamente distintas, ou seja granito a nascente e grés a poente, além de também possuírem uma componente de natureza tectónica” (L. Lourenço, 2013), cujas características biofísicas lhe conferem uma paisagem natural belíssima, sendo este um fator condicionador do tipo de ocupação e uso do solo que aí se encontra.

O tipo de povoamento é concentrado na área correspondente ao vale do Ceira e na vertente voltada a Sul nas localidades de Alvares e Cortes de Alvares e no restante território, é constituído por pequenos aglomerados, que vão ampliando significativamente as áreas de interface urbano-rural. Este cenário, propício a incêndios florestais cria condições para que eles se aproximem, cada vez mais dos aglomerados populacionais.

Consequência do contínuo processo de despovoamento é a redução da importância do sector primário e, consigo, da perda de atividades ligadas à agricultura, à pastorícia e à silvicultura, que levam consigo toda uma panóplia de práticas, que mantinha uma paisagem com limites bem definidos, entre o espaço florestal, o espaço silvo-agro-pastoril e as habitações, quebrando uma certa descontinuidade tradicional nas áreas rurais. Há, portanto, um avanço da floresta sobre o espaço agrícola abandonado que se aproxima do edificado, promovendo uma maior promiscuidade entre estas áreas.

Verificou-se que a espécie florestal com maior predominância na área de estudo ainda é o pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*), que ocupa uma área com 8631 hectares (48,22%), seguida de perto pelo eucalipto (*Eucalyptus globulus*), com uma área de cerca de 8280 hectares (46,26%).

Desde 1980 até 2013 a área ardida equivale a 99,99% de todo o município consumido pelas chamas, o que nos transporta para o problema da reincidência dos incêndios florestais. Quando observadas, as áreas ardidas desde 1980 até 2013, mostram que houve áreas que, no referido período, registaram ocorrência de incêndios por cinco vezes, o que denota uma elevada reincidência.

Quando analisámos a média anual de área ardida por freguesia, verificou-se que a freguesia de Alvares teve os maiores valores médios de área ardida anual, e os maiores valores médios anuais de ocorrências.

Esta situação, pode ter algumas explicações, a começar pela exposição do seu território, voltado a sul, logo, mais soalheiro, pelo que no período de Verão, facilmente atinge valores mais elevados de temperatura e menores valores de humidade relativa do que as vertentes umbrias, a norte. Outra situação deve-se a ter a maior extensão territorial, o que, por sua vez, torna mais difícil uma rápida intervenção em algumas situações, por outro lado, até 2001, era a freguesia a seguir à sede de concelho, com maior número de habitantes, que por si só é um fator potenciador do risco de incêndio, uma vez que a grande maioria das ocorrências está relacionada com a presença humana.

Por outro, verificámos que a União de Freguesias de Cadafaz e Colmeal, apesar de ter valores modestos no que diz respeito a ignições, apresenta elevados valores de área ardida, isto é, por cada ocorrência registada a área ardida é elevada. Esta situação explica-se essencialmente pelas condições topográficas do terreno, pois esta freguesia desenvolve-se por terreno acidentado, que corresponde a vertentes da serra do Açor.

Após a elaboração do mapa de processos potencialmente perigosos, podemos aferir que na generalidade, a área do município de Góis tem uma eventualidade elevada a incêndios florestais, sendo que as áreas de menor suscetibilidade se encontram nas áreas envolventes à vila de Góis, estendendo-se pelo vale do Ceira até à área de Vila Nova do Ceira, bem como nas áreas aplanadas e com vegetação mais arbustiva que vão desde o alto da serra, nas imediações dos Penedos de Góis, até ao cume da Serra da Lousã.

As áreas de eventualidade muito elevada e elevada predominam essencialmente nas vertentes da serra do Açor que, em alguns casos, se estendem pelas vertentes do vale do Ceira, e de uma forma mais contínua, desde a área a sudeste da localidade de Colmeal, passando pelo alto da serra, até à vertente Sul, em direção a Alvares, estando este resultado condicionado, pela reincidência da área ardida, bem como pelo uso e ocupação do solo, visto que são áreas onde se encontram eucaliptais, pinhais e povoamentos mistos.

Os valores obtidos com a aplicação do índice de concordância ou desempenho (utilizado na validação) para a área de Góis, situam-se bem acima de 60 % (79,06%), o que nos indica uma boa aderência ao modelo de eventualidade de incêndio florestal utilizado.

O mapa de processos potencialmente perigosos é particularmente indicado para ações de defesa da floresta contra incêndios, concretamente nas ações de prevenção, permitindo identificar os locais onde o potencial para a ocorrência de incêndios florestais é maior e onde um incêndio poderá adquirir maior magnitude.

O mapa de risco de incêndio florestal, é relevante na identificação do potencial de perda de cada elemento cartografado. A distribuição de risco muito elevado, permite-nos identificar facilmente as áreas de interface urbano-rural, que se caracterizam por serem áreas de suscetibilidade a incêndio florestais elevadas.

Definiram-se duas áreas de intervenção prioritárias (AIP 1 e 2), que resultaram do cruzamento das classes de eventualidade de ocorrência de incêndio mais elevada, com as áreas de maior densidade de ocorrência de incêndio, tendo sido também tomado em consideração, o valor das médias de área ardida por ocorrência ao nível da freguesia.

Verificou-se que a proximidade de aglomerados é um fator constante bem como na AP1 a presença de um via rodoviária de cariz nacional, no caso que liga os municípios de Góis e Pampilhosa da Serra.

As áreas foram delimitadas tendo em contas as condições morfológicas do terreno (tendo sido os seus limites afeiçoados a linhas de cumeada ou fundo de vale) com exceção a áreas que confrontam com o limite administrativo do município.

Algumas considerações que achamos fazer são: deve ser reforçada a sensibilização/informação da população, uma vez, que conforme foi verificado, a maioria

das ignições dá-se em áreas próximas as áreas urbanizadas ou mesmo dentro do perímetro destas.

As campanhas de sensibilização devem ter em especial atenção a população rural que utiliza frequentemente máquinas agrícolas que se tornam potenciadoras de ignições acidentais principalmente durante o período mais crítico, a época de Verão.

Deve-se proceder a inventariação de áreas de interface urbano-rural, e de um levantamento cadastral desses terrenos em área de interface, para poder definir estratégias de prevenção e atuação em caso de incêndio e também para se poder ter uma perceção real do estado atual dos interfaces, e notificar de forma célere os proprietários para procederem a remoção/gestão dos combustíveis florestais.

Nas áreas AIP, por se tratar de áreas com um histórico de ocorrências e reincidência de incêndios elevado, dever-se-á, proceder a um cadastro dos proprietários, a uma sensibilização dos mesmos, ao reforço de faixas corta-fogo e aceiros, e à construção de infraestruturas de abastecimento de água, bem como, ao reforço da vigilância durante a época de fogos.

Por outro lado é recomendável uma maior articulação intermunicipal, no que toca a defesa da floresta contra incêndios, nomeadamente numa política de desenvolvimento de projetos de mitigação do risco de incêndio em áreas contíguas entre municípios com elevada suscetibilidade a incêndios florestais.

Seria importante uma maior entreaajuda, entre municípios vizinhos, na prevenção de incêndios florestais, pois podem-se organizar, de forma mais eficaz as estruturas de apoio ao combate a incêndios, bem como ao nível de vigilância, deteção e primeira intervenção.

Bibliografia

Antunes, C. C.; Viegas, D. X.; Mendes, J. S. (2011) – “Avaliação do Risco de Incêndio Florestal no Concelho de Arganil” in *Silva Lusitana*, vol. 19, nº 2. Oeiras. 165 – 179p.

Almeida, A. C. Nunes, A. Figueiredo. A. (2009) – “*Mudanças no uso do solo no interior Centro e Norte de Portugal*”, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra.

Almeida, R.; Caridade, R. J.; Grilo, F.; António, R.; Pinheiro, D.; Guerreiro, J.; Sousa, C.; Mendonça, M. (1995) – “*Relatório do projecto piloto de produção de cartografia de risco de Incendio Florestal*”. Centro Nacional de informação Geográfica, Lisboa, 60 p.

Araújo, R. (2013) – “*Metodologia para a Elaboração da Carta de Risco do Concelho de Vila Nova de Foz Côa*”. In *Revista GeoPlanUm*. Guimarães. p. 31 – 37.

Bachmann, A., Allgower, B. (1999) – “*The need for a consistent wildfire risk terminology*”. In “*Proceedings from the Joint Fire Science Conference and Workshop*”. Boise, Idaho, June 15-17.

Catarino, Verónica, (2003) – “*Floresta e Incêndios*”. In *ENB, Revista Técnica e Formativa*, nº26, ENB, Sintra, p. 21-29.

Carvalho, P. (2005) – “*Património Cultural e Trajectórias de Desenvolvimento em Áreas de Montanha – O exemplo da Lousã*”. Fluc, U.C., Coimbra, 657 p.

Chorincas, J. (2003) – “*Dinâmicas regionais em Portugal - Demografia e investimentos*”, Departamento de Prospeção e Planeamento, Lisboa, p. 11-13.

Chuvieco, E. et al (1997) – “*Remote Sensing and G.I.S for Long-Term Fire Risk Mapping*”. In *A Review of Remote Sensing Methods for the Study of Large Wildland Fires*. Alcalá de Henares. Spain. 108 p.

Claro, Victor Manuel Mourisca (1956) – “*O concelho de Góis – esboço geográfico*”, Tese de licenciatura. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra, s/ p.

Cónim, C. (1999) – “*Geografia do envelhecimento da população portuguesa, aspetos sociodemográficos 1970 – 2021*”, Departamento de Prospeção e Planeamento, Lisboa, p. 47-161.

Cunha, L. (2003) – “*A montanha do centro português: espaço de refugio, território marginal e recurso para o desenvolvimento local*”, in Caetano, L. (coord) *Território, Ambiente e trajectórias de Desenvolvimento*, Centro de Estudos Geográficos, Coimbra

Cunha, L. e Ramos, A. M. (2013) – “*Riscos naturais em Portugal: alguns problemas, perspectivas e tendências no estudo dos riscos geomorfológicos*”. In Lombardo, Magda Adelaide e Freitas, Maria Isabel Castreghini - *Riscos e vulnerabilidades: teoria e prática no contexto luso-brasileiro*, São Paulo, Cultura Acadêmica, p. 19-44.

Dimuccio, L., et al (2008) – “*Susceptibilidade aos incêndios Florestais na Região Centro de Portugal. Utilização de ferramentas SIG e de um modelo de redes neuronais para ponderar os factores condicionantes*”, in *Cadernos de Geografia*, Nº 26/27, FLUC, Coimbra. p. 179 – 188.

Ferraz, S.F.B., Vettorazzi, C.A. (1998) - “*Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas (SIG)*”. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, p. 39-48.

Ferreira, António (2010) – “*Sistemas de Informação Geográfica e Susceptibilidade a Incêndio Florestal. Análise de Metodologias em Ambiente SIG*”. Dissertação de Mestrado, em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território. Faculdade de Letras, Universidade do Porto. Porto. 110 p.

Fidalgo, Emanuel S. (2011) – “*A Problemática dos Incêndios em Interface Urbano-Florestal: O Estudo de Caso de Baião, Tese de Mestrado*. FLUC, Coimbra, 114 p.

Freire de Carvalho, P.C. (2005) - *Modelação do risco de Incêndio Florestal com Redes Neuronais Artificiais: aplicação ao Parque Natural de Montesinho*. Dissertação de Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Universidade Nova de Lisboa. Lisboa. 180 p.

Henriques, S. (2011) – “*Reincidência de incêndios florestais no distrito da Guarda. Factores desencadeantes e consequências ambientais da manifestação do risco dendrocaustológico*”. Dissertação de Mestrado, em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra. Coimbra. 114 p.

ICNF – Instituto Conservação da Natureza e Florestas, Unidade de Defesa da Floresta, (2012) – “Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) - Guia Técnico”, Lisboa, 90 p.

Lourenço, Luciano (1996) – “*Serras de Xisto da Cordilheira Central. Contribuição para o seu conhecimento geomorfológico e geo-ecológico*”. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física, apresentada a Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra. 623 p.

Lourenço, Luciano (2004) – “*Riscos Naturais e Protecção do Ambiente*”, Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, FLUC, Coimbra, 148 p.

Lourenço, Luciano (2006) – “*Incêndios Florestais: algumas reflexões e mitos do combate*” in *Territorium* nº 13, Coimbra, p. 59 – 70.

Lourenço, Luciano (2006) – “*Paisagens de socacos e riscos naturais em Vales do Rio Alva*”, Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, FLUC, Coimbra. p. 192.

Lourenço, Luciano e **Tedim, Fantina** (em publicação) – *Riscos e Crises. Reflexão e proposta de modelo conceptual-operacional*. Comunicação apresentada no Workshop Diálogos entre Ciência e Utilizadores: 1 - *Diálogo entre a ciência e a ação: realidades e desafios na gestão dos riscos*, FLUC, Coimbra, 16 de maio.

Nunes, Adélia (2007) – “*Abandono do espaço agrícola na “Beira Transmontana”: extensão, causas e efeitos ambientais*”. Dissertação de Doutoramento em Letras, área de Geografia, especialidade em Geografia, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

Oliveira, S. (2013) – “A Ocorrência de Incêndios Florestais nos Países do Sul da Europa. Distribuição Espacial, Factores Estruturantes e Influência dos Grandes Incêndios”,

in Grandes incêndios florestais, erosão, degradação e medidas de recuperação dos solos. Guimarães. 99 – 110 p.

Oliveira, Sofia L. J. (2008), “*Análise da frequência do fogo em Portugal Continental (1975–2005) com a distribuição de Weibull*”, Tese de mestrado, ISA, UTL, Lisboa.

Pereira, M. *et al.* (2005) – “*Synoptic patterns associated with large summer forest fires in Portugal*”. Agricultural and Forest Meteorology, V. p. 11-25.

Pereira, J. M. C, *et al.* (2006) - “*Alguns conceitos básicos sobre os fogos rurais em Portugal.*” *Incêndios Florestais em Portugal: Caracterização, Impactes e Prevenção.* Lisboa. p. 133-161.

Rebello, Fernando (2010) – “*Geografia Física e Riscos Naturais*”. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 214 p.

Ribeiro, L. M. (2011) – “*A Interface urbano-florestal*”, in “*Incêndios Florestais*”. Verlag Dashofer, lisboa, p. 179 – 209.

Saturino, H. S. (2011) – “*Modelação e Mapeamento da Probabilidade de Incêndio Florestal*”, Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Politécnico de Castelo Branco. Escola Superior Agrária. Castelo Branco. 56 p.

Serra, Maria Beatriz Alvãco (1961) – “*A Bacia da Lousã – Estudo Geográfico*”, Tese licenciatura em ciências geográficas. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra, 74 p.

Susete, A. H. (2011) - “*Reincidência de incêndios florestais no distrito da Guarda. Factores desencadeantes e consequências ambientais da manifestação do risco dendrocaustológico.*” Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade Letras, Universidade Coimbra. Coimbra. 114 p.

Tavares, A. e Cunha, L. (2008) – “*Perigosidade natural na gestão territorial – o caso do município de Coimbra*” in A Terra – Conflitos e Ordem, MMGUC, Coimbra, 89 – 100 p.

Tavares, A. e Cunha, L. (2009) – “*Riscos naturais e ordenamento do território: espaços-risco e interfaces territoriais na Região Centro*” in Actas do VI Congresso da Geografia Portuguesa, Lisboa.

Verde, J., Zêzere, J.L., (2007) – “*Avaliação de perigosidade de incêndio florestal*”. In Actas do VI Congresso de Geografia Portuguesa, 17-19 Outubro. UNL. Lisboa, 23 p.

Verde, J., (2008) – “*Avaliação da perigosidade de incêndio florestal*”. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ambiente. Faculdade Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa. 109 p.

Vieira, P. Almeida (2006) – “*Portugal: o vermelho e o negro. A verdade amarga e a dolorosa realidade dos incêndios florestais*”. Dom Quixote, Lisboa, 469 p.

Referências eletrónicas:

www.apambiente.pt, acedido em 20/11/2013

www.icnf.pt, acedido em 20/11/2013

www.cm-gois.pt, acedido em 14/01/2014

www.ipma.pt, acedido em 20/01/2014

www.igp.pt, acedido em 20/01/2014

Índice de Figuras	Página
Figura 1 – Mapa de localização da área em estudo.....	3
Figura 2 – Mapa litológico da área em estudo.....	10
Figura 3 – Esboço de localização e de síntese interpretativa muito simplificada, do relevoregional.....	12
Figura 4 – Mapa hipsométrico da área em estudo.....	14
Figura 5 – Mapa de declives da área em estudo.....	15
Figura 6 – Diagrama Termopluviométrico de estação de Bencanta (Coimbra), de 1971/2000.....	16
Figura 7 – Precipitação média mensal (mm) no período de 1980/81 – 1995/96, na estação meteorológica do Cadafaz.....	17
Figura 8 – Precipitação média mensal (mm) no período de 1980/81 – 1995/96, na estação meteorológica do Góis.....	17
Figura 9 – Precipitação total (mm) nos meses de Julho e Agosto, no período de 1980/81 – 1995/96, na estação meteorológica do Cadafaz.....	18
Figura 10 – Precipitação total (mm) nos meses de Julho e Agosto, no período de 1980/81 – 1995/96, na estação meteorológica do Góis.....	19
Figura 11 – Escoamento médio mensal (m ³) na Estação Hidrométrica de Góis.....	20
Figura 12 – Escoamento fluvial (m ³) na Estação Hidrométrica de Góis.....	21

Figura 13 – Evolução dos caudais médios (m ³ /s) nos meses de Julho, Agosto e Setembro(1980/81-1989/90) na Estação Hidrométrica de Góis.....	22
Figura 14 – Evolução do caudal diário (m ³ /s) do mês de Agosto de 1984/85 na Estação Hidrométrica de Góis.....	22
Figura 15 – Evolução do uso e ocupação do solo entre 1990 e 2007.....	25
Figura 16 – Evolução da população residente em Góis entre 1960 e 2011.....	34
Figura 17 – População residente no Município de Góis em 1960.....	35
Figura 18 – População residente no Município de Góis em 2011.....	36
Figura 19 – Variação (%) da população residente no município de Góis entre 1960 e 2011.....	37
Figura 20 - Densidade populacional (hab/Km ²) da área de estudo (1960).....	38
Figura 21 – Densidade populacional (hab/Km ²) da área de estudo (2011).....	38
Figura 22 – Variação (%) da densidade populacional (hab/Km ²) da área de estudo (1960-2011).....	39
Figura 23 – Pirâmide etária do município de Góis em 1960.....	40
Figura 24 – Pirâmide etária do município de Góis em 2011.....	40
Figura 25 – Evolução da população empregada por setor de atividade entre 1960 e 2011.....	42
Figura 26 – Representatividade das espécies florestais dominantes.....	46
Figura 27 – Área ardida e ocorrências no município de Góis entre 1980 e 2013.....	47
Figura 28 – Distribuição espacial da área ardida entre 1980 e 2013.....	48
Figura 29 - Área ardida por freguesias entre 1980 e 2013.....	49
Figura 30 - Ocorrências por freguesia entre 1980 e 2013.....	50
Figura 31 - Densidade de ignições na área de Góis.....	50

Figura 32 - Média anual de área ardida por freguesia entre 1980 e 2013.....	53
Figura 33 - Média anual ocorrências entre 1980 e 2013.....	54
Figura 34 - Percentagem média anual de área ardida.....	55
Figura 35 - Densidade média anual de ocorrências por cada 10 Km2.....	55
Figura 36 - Reincidência de áreas ardidas entre 1975 e 2013.....	57
Figura 37 – Distribuição do valor médio anual de ocorrências no município de Góis, por categorias de causa, entre 2000 e 2013.....	63
Figura 38 - Detecção e vigilância no município de Góis.....	71
Figura 39 – Modelo de risco seguido neste estudo.....	74
Figura 40 – Mapa de Processos potencialmente perigosos (eventualidade de Incêndio florestal).....	79
Figura 41 – Curvas de sucesso e validação.....	80
Figura 42 – Índice de desempenho ou concordância do modelo utilizado.....	80
Figura 43 – Mapa de risco de Incêndio florestal de Góis.....	81
Figura 44 – Mapa de interseção de área de densidade de ignições > 10/ km2 com o mapa de PPP.....	83
Figura 45 – Áreas de intervenção prioritária (AIP's).....	85

Índice Tabelas

Tabela I – Evolução da ocupação das classes de uso do solo entre 1990 e 2007.....	25
Tabela II – Variação de alguns indicadores demográficos entre 1960 e 2011 no município de Góis.....	41
Tabela III – Distribuição da área ocupada por espécie arbórea no concelho de Góis	46
Tabela IV – Número total de ocorrências e área ardida, entre 1980 e 2013, no concelho de Góis.....	52

Tabela V – Valores, por freguesia, de área ardida e ocorrências, entre 1980 e 2013, no concelho de Góis.....	56
Tabela VI – Distribuição dos valores correspondentes a cada uma das categorias de causas de incêndio florestal no município de Góis, entre 2000 e 2013.....	62
Tabela VII – Dispositivo operacional, para 1ª intervenção, no município de Góis.....	72
Tabela VIII – Tabela com a ponderação de cada variável no modelo.....	76
Tabela IX – Valores de referência para a vulnerabilidade.....	77

Índice Fotografias

Foto 1 – Vista do início do afloramento da crista quartzítica dos Penedos de Góis, junto da aldeia da Pena.....	9
Foto 2 – Afloramento quartzíticos dos Penedos de Góis no local de maior altitude, junto da aldeia dos Povorais.....	9
Foto 3 – Pormenor do vale do rio Ceira, na travessia do Cabril.....	13
Foto 4 – Tojo molar, nas imediações dos Penedos de Góis.....	27
Foto 5 – Giesta amarela (<i>Cytisus striatus</i>), Serra do Rabadão.....	28
Foto 6 – Carqueja, junto à estrada dos Povorais.....	29
Foto 7 – Urze, junto à aldeia de Vale Torto.....	29
Foto 8 – Floresta de pinheiro bravo (<i>Pinus Pinaster</i>) com intrusão de acácias.....	30
Foto 9 – Povoamento misto de Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>) com Pinheiro bravo (<i>Pinus Pinaster</i>).....	30
Foto 10 – Carvalho negral, no perímetro urbano da vila de Góis.....	31
Foto 11 – Sobreiros (<i>Quercus suber</i> L.), na serra de Sacões.....	32
Foto 12 – Castanheiro (<i>Castanea Sativa</i> Mill.), junto da aldeia da Comareira.....	33

Foto 13 – Faixa gestão de combustíveis (1ª ordem), estrada nacional Nº 2, localidade de Cabeçadas.....	68
Foto 14 – Ponto de água nas estrada dos seis caminhos (Rabadão).....	69
Foto 15 – Ponto de água no cruzamento da estrada de Vale de Moreiro.....	69
Foto 16 – Ação de sensibilização “Floresta Segura”.....	69

	pagina
Índice Geral	
Resumo.....	I
Abstract.....	II
Agradecimentos.....	III
Introdução.....	1
Metodologia.....	2
Localização da área de estudo.....	2
Estado da Arte.....	4
1. Caraterização do Território de Góis.....	8
1.1 – Litologia.....	8
1.2 – Geomorfologia.....	11
1.3 – Climatologia.	15
1.4 – Hidrologia.....	19
1.5 – Caraterização e Uso do Solo.....	23
1. 6 – Vegetação presente na área de estudo.....	27
1.6.1 – Espécies herbáceas e arbustivas.....	27
1.6.2 - Espécies arbóreas.....	29
1.7 Caraterização Humana.....	34
1.7.1 – Evolução da População, na área de estudo, no último	

meio século.....	34
1.7.2 – Evolução da densidade populacional.....	37
1.7.3 – Evolução da Estrutura Etária.....	39
1.7.4 – Consequências de intenso processo de despovoamento.....	40
1.7.5 - Estrutura socioeconómica.....	42
2. A floresta e os incêndios florestais no território de Góis.....	44
2.1 – A evolução recente da floresta.....	44
2.2 – Os incêndios florestais em Góis.....	46
2.2.1 – Número de ocorrências e área ardida.....	47
2.2.1.1 – Distribuição espacial da área ardida.....	48
2.2.1.2 – Distribuição do número de ocorrências e de área ardida por freguesias entre 1980 e 2013.....	49
2.2.1.3 – Anos com maior número de ocorrências.....	49
2.2.1.4 – Anos com maior área ardida.....	51
2.2.1.5 – A desigual sensibilidade das freguesias de Góis aos incêndios florestais.....	53
2.2.2 - A reincidência de áreas ardidadas.....	57
2.2.3 – A problemática das áreas de interface urbano/rural/florestal.....	58
2.3 – Fatores condicionantes de ignição e progressão dos incêndios florestais....	60
2.3.1 - Causas dos incêndios florestais - ignição.....	60
2.3.1.1 – Causas dos incêndios florestais no município de Góis.....	61
2.3.2 – Fatores condicionantes da progressão de incêndios florestais.....	63
3. A mitigação do Risco de Incêndio florestal.....	66
3.1 - Planeamento estratégico de defesa da floresta contra incêndios	

no município de Góis.....	66
3.1.1 – Medidas para melhorar a eficácia do ataque e da gestão de incêndios.....	67
3.1.2 – Detecção e vigilância.....	70
3.1.3 – Capacidade de resposta.....	71
4. Definição de áreas prioritárias de intervenção para a mitigação do risco de incendio florestal.....	73
4.1 - Modelo conceptual de suporte à elaboração da cartografia.	73
4.1.1 – Metodologia adotada.....	75
4.2 – Mapas de Processos potencialmente perigosos de incêndios florestais no Município de Góis.....	77
4.2.1 – Validação mapa processos potencialmente perigosos de incêndio florestal.....	79
4.3 – Mapa de risco de incêndio.....	81
4.4 - Áreas prioritárias de intervenção para mitigação do risco de incêndio.....	82
Conclusões e recomendações.....	86
Bibliografia.....	90
Referências Bibliográficas.....	94
Índice de Figuras.....	94
Índice de Tabelas.....	96
Índice de Fotografias.....	97
Índice Geral.....	98