



XIV Colóquio Ibérico
de Geografia

XIV COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA

'A JANGADA DE PEDRA' - Geografias ibero-afro-americanas



ACTAS DO
XIV COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA

11 a 14 de Novembro
Departamento de Geografia, Universidade do Minho
Campus de Azurém
Guimarães, Portugal

Guimarães, 2014



‘A JANGADA DE PEDRA’
– Geografias Ibero-Afro-Americanas

Atas do Colóquio Ibérico de Geografia

11 a 14 de Novembro
Departamento de Geografia, Universidade do Minho
Campus de Azurém
Guimarães, Portugal

Guimarães, 2014

TÍTULO: 'A JANGADA DE PEDRA' – Geografias Ibero-Afro-Americanas. Atas do XIV Colóquio Ibérico de Geografia

COORDENADORES: António Vieira e Rui Pedro Julião

EDITORES: Associação Portuguesa de Geógrafos e Departamento de Geografia da Universidade do Minho

ISBN: 978-972-99436-8-3 / 978-989-97394-6-8

ANO DE EDIÇÃO: 2014

GRAFISMO DA CAPA: Instituto Nacional de Estatísticas

COMPOSIÇÃO/EXECUÇÃO GRÁFICA: Flávio Nunes, Manuela Laranjeira, Maria José Vieira, Ricardo Martins

INSTITUIÇÕES ORGANIZADORAS:



Universidade do Minho
Departamento de Geografia

Departamento de Geografia da Universidade do Minho



Associação Portuguesa de Geógrafos



Asociación de Geógrafos Españoles



Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território

Modelação da acessibilidade de meios de combate aos focos de incêndios florestais no município de Guimarães

Hélder Lopes ⁽¹⁾, José Castro ⁽²⁾, Neuza. T. Silva ⁽³⁾, António Vieira ⁽⁴⁾, António Lourenço ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Universidade do Minho, htstiago@gmail.com

⁽²⁾ Universidade do Minho, pedrolimacastro6@gmail.com

⁽³⁾ Universidade do Minho, neuza.silvaa@gmail.com

⁽⁴⁾ Departamento de Geografia / CEGOT, Universidade do Minho, vieira@geografia.uminho.pt

⁽⁵⁾ Universidade do Minho, plourenco.sig@gmail.com

Resumo

Os incêndios florestais constituem um dos problemas mais prementes na sociedade portuguesa atual, pelos constrangimentos e consequências nefastas que provocam nas populações e nas suas atividades. À semelhança de parte significativa do território nacional, o município de Guimarães tem vindo a ser também afetado por este flagelo. Apesar da área ardida em Guimarães não ser muito extensa, a rapidez de intervenção dos meios de combate é fundamental para que pequenos focos não se transformem em grandes incêndios florestais. Desta forma, recorrendo aos Sistemas de Informação Geográfica, é possível providenciar apoio ao nível do planeamento da intervenção em caso de incêndio, disponibilizando ferramentas para promover um adequado planeamento territorial, definindo com elevado rigor as áreas de atuação dos agentes envolvidos no combate. Assim, com a presente comunicação pretende-se analisar a resposta da rede viária na deslocação aos focos de incêndio, avaliando a sua adequabilidade às áreas de intervenção atribuídas aos diferentes corpos de bombeiros.

Palavras-chave: incêndios florestais, acessibilidades, modelação de redes

Introdução

Em Portugal, a temática dos incêndios florestais assume uma importância fulcral, não apenas pelo elevado número de ocorrências, mas essencialmente pelas elevadas dimensões das áreas ardidas que podem estar subjacentes a estas ocorrências, e que se podem traduzir em situações bastante difíceis em determinados anos (Lourenço *et al.*, 2012). Embora os incêndios estejam comumente associados às áreas florestais, a sua ocorrência em áreas de interface entre a floresta e as áreas habitacionais constitui, frequentemente, um fator de risco acrescido, pelos danos que podem resultar para os bens das populações locais, colocando as suas próprias vidas em risco (Duarte, 2005; Vieira *et al.*, 2009). No contexto da ação desenvolvida pelas entidades oficiais para a mitigação dos incêndios florestais, foram produzidos vários instrumentos legais que apontam no sentido da prevenção, num primeiro momento, mas também para a sua minimização, quando existiu uma inoperância face ao comportamento dos mesmos (Duarte, 2005, Lourenço *et al.*, 2012). Tendo em conta a dificuldade que se tem verificado na defesa da floresta contra os incêndios florestais, foi implementado o Plano Municipal de Defesa de Floresta Contra Incêndios, que pretende instrumentalizar uma operação ao nível local e municipal, de modo a facilitar a intervenção, a participação e a mitigação no combate aos incêndios florestais, numa resposta mais rápida e efetiva. No 3º Eixo Estratégico previsto neste instrumento, com vista à melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios, um dos parâmetros a substanciar face às ações concebidas prende-se com a representação do tempo entre o primeiro alerta e a chegada da 1ª viatura ao teatro de operações, onde se definem os tempos de chegada para a 1ª

intervenção, representado por isócronas, em classes: 0 – 5 min.; 5 - 10 min; 10 – 15 min.; 15 – 20 min.; 20 – 30 min.; 30 – 60 min. e superior a 60 min. Com a união dos pontos de igual valor de tempo de intervenção, consubstancia a criação de um mapa de isócronas que tem como centralidade o quartel de bombeiros. Neste mesmo cômputo, o plano define igualmente as velocidades médias dos veículos rurais e florestais de combate a incêndios, embora o sejam a título indicativo e possam ser ajustados ao tipo ou estado de conservação da via. Ainda assim, definem-se as velocidades de 80 km/h para os Itinerários Principais, os 45 km/h para as Estradas Nacionais e 33 km/h para Estradas Municipais. São contempladas, do mesmo modo, outras vias, que variam consoante o estado de conservação: bom, médio e mau, e cujas velocidades são de 27,5 km/h, 19,0 km/h e 11,0 km/h, respetivamente. Esta tentativa de uniformizar a apresentação da informação tem como objetivo integrar os diversos níveis de planeamento, desde o nacional ao local, mas também substanciar o caráter dinâmico das realidades municipais, pelo que se nutre a necessidade de análise da distância em tempo à intervenção, desde o quartel aos locais de ocorrência, de forma a garantir a excelência no planeamento municipal em matéria de combate aos incêndios florestais.

1. Objetivos e metodologia

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm um papel preponderante na modelação de acessibilidades, designadamente dos corpos de bombeiros aos focos de incêndio, pois são uma ferramenta que permite, a qualquer momento, tomar decisões mais acertadas e com maior precisão (P. Longley, 2005; Rodrigues, 2006). Deste modo, torna-se imperioso para a análise de redes possuir bases de dados fiáveis e atualizadas relativas à rede viária, naquilo que respeita à conectividade, às velocidades permitidas, ao tamanho das vias, ao estado das vias, entre outros (Leite, 2012). A análise de redes permite caracterizar o território em torno de um determinado equipamento ou localização através da definição de rotas ótimas, do fornecimento de direções a seguir numa determinada rota, da análise da área circundante, da criação de áreas de influência e de matrizes de otimização origem-destino (Leite, 2012).

Neste sentido, o presente trabalho tem como principal objetivo perceber se o tempo que os bombeiros demoram desde o quartel até aos locais das ocorrências está dentro dos tempos aceitáveis de 20 minutos e, também, perceber se o planeamento territorial das áreas de intervenção em caso de incêndio é o mais adequado. Deste modo, através da análise desenvolvida, procuraremos evidenciar quais os locais mais vulneráveis e deficitários, no que respeita à acessibilidade dos bombeiros aos focos de incêndio. Neste estudo, foram utilizadas as ferramentas *New Service Area* e *New Closest Facility* da extensão *Network Analyst* do *ArcGIS* 10.1. Com a ferramenta, *New Service Area* foi possível determinar qual a área de influência de cada quartel de bombeiros, consoante a velocidade atingida pelos meios de combate a incêndios, de modo a perceber qual a sua cobertura ótima. A ferramenta *New Closest Facility* serviu para aferir a partir de que quartel é mais rápido aceder a uma determinada ocorrência.

2. Os incêndios florestais no município de Guimarães

Localizado no noroeste de Portugal, o município de Guimarães integra-se no Distrito de Braga, sub-região do Ave e região Norte. Com uma área de 240,95 km², apresenta uma população de 158 124 habitantes (2011) e encontra-se subdividido em 20 freguesias. No Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Minho, tal como refere Torrinha & Gonçalves (2013), identificam-se várias espécies vegetais, de áreas florestais, que ocupam uma grande mancha do território, como o eucalipto (1250,5 ha) e o pinheiro bravo (270,4 ha), que são, em grande parte, as espécies mais afetadas pelos incêndios que ocorrem no município. No que concerne aos usos do solo, verifica-se uma clara predominância de áreas sociais (6318,4 ha), sendo que apenas 178,1 ha respeitam a áreas ocupadas por improdutos e 88 ha de áreas com superfícies aquáticas, que desempenham um papel importante no abastecimento de água para os veículos que combatem os incêndios florestais.

De acordo com os dados obtidos no Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), a média anual de área ardida no município de Guimarães para o período entre 2001 e 2012, é de 499,5 hactares. No que concerne ao número de ocorrências, a média anual, para o mesmo período, corresponde a 631 ocorrências. Através da leitura dos dados presentes no gráfico 1, verifica-se uma conformidade entre os números de ocorrências e os valores de área ardida (ha), sendo que ao aumento do número de ocorrências corresponde um incremento da área ardida e o inverso também se verifica.

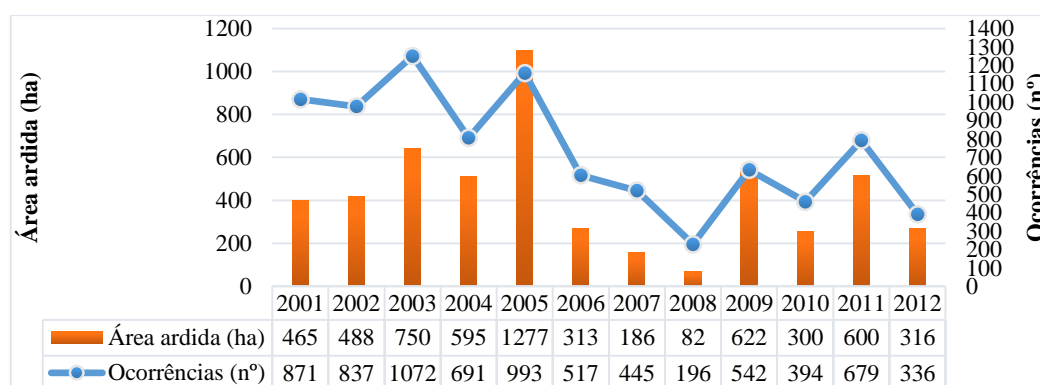


Gráfico 1 – Distribuição anual da área ardida (ha) e nº de ocorrências no município de Guimarães
Fonte: INCF – Instituto da conservação da Natureza e das Florestas

Da análise dos dados, constata-se que 2003 foi o ano em que se registou um maior número de ocorrências (1072 ocorrências), não sendo, no entanto, este o ano em que se registou maior área ardida, mas sim o ano de 2005 em que se verificou um valor de 1277 ha de área ardida. Para este valor crítico registado no ano de 2005, contribuiu sobretudo o facto de os índices de risco de incêndio terem atingido níveis mais elevados, muito devido aos valores de temperatura muito superiores à média dos anos anteriores, a par dos valores de humidade relativa muito inferiores àqueles que se consideravam normais para a época, que resultaram em condições de ignição e propagação de incêndios florestais mais elevados (Torrinha & Gonçalves, 2013). No biénio de 2006 -2008, tanto a área ardida como o número de ocorrências registaram um decréscimo acentuado e atingem, em 2008, os valores mais baixos do período em estudo (83 ha). No período seguinte, de 2009 até 2012, os valores não foram

preocupantes, mantendo um padrão regular, sendo que apenas em 2011 se registou um novo acréscimo de área ardida.

3. Resultados

O território do município de Guimarães está dividido por cinco Corpos de Bombeiros, em termos de áreas de intervenção, sendo que apenas dois estão localizados dentro dos limites do município - o dos Bombeiros de Guimarães e o dos Bombeiros das Taipas - que são também aqueles que possuem as maiores áreas de influência. Os Bombeiros de Riba de Ave, os Bombeiros de Vizela e os Bombeiros de Vila das Aves são os outros Corpos de Bombeiros que dão apoio ao município de Guimarães. Cada Quartel tem a sua própria área de influência definida para a intervenção às ocorrências.

Para se perceber a eficácia da área de influência atual que cada quartel abrange, estipulamos como tempo aceitável 20 minutos (deslocação do quartel á ocorrência), visto que até ao ano de 2012 um dos objetivos e metas a definir no PMDFCI era que a 1.ª intervenção fosse socorrida em menos de 20 minutos em 90% das ocorrências.

Contudo no município de Guimarães verificou-se que cerca de 35% da área do município não tem cobertura em 20 minutos, não tendo por isso um socorro adequado. Através da observação da figura 1 pode-se concluir que a área de influência atual necessita de ser revista, podendo os quartéis localizados nos concelhos vizinhos ter um papel relevante nesta revisão de áreas de intervenção ótimas. Eventualmente, outra solução poderia passar pela realocação dos quartéis já existentes no concelho. Estas soluções serviriam para uma intervenção mais adequada e eficaz.

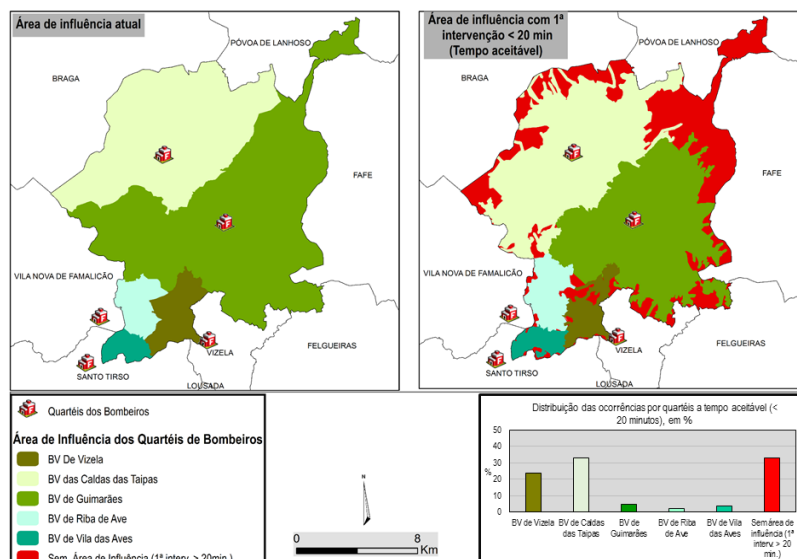


Figura 2 - Área de influência atual dos bombeiros que atuam no município de Guimarães e projeção das áreas de influência otimizadas.

Segundo o PMDFCI, a representação do potencial do tempo de chegada para a 1.^a intervenção obtém-se através de cálculo das isócronas, que medem o tempo mínimo de deslocação sobre a rede viária florestal, cujo ponto de partida são os locais de posicionamento dos meios (LEE/aquartelamentos). Através da análise da figura 2 pode concluir-se que a classe dos [5-10] minutos abrange 30 % do município o que representa, de algum modo, uma boa eficácia na intervenção desde um dos quartéis até ao local da ocorrência. Contudo cerca de 13% demora mais de 30 minutos desde um dos quartéis até ocorrência, sendo este tempo demasiado elevado para acorrer a um incêndio que, neste período de tempo, pode alastrar-se e alcançar proporções desmedidas e preocupantes.

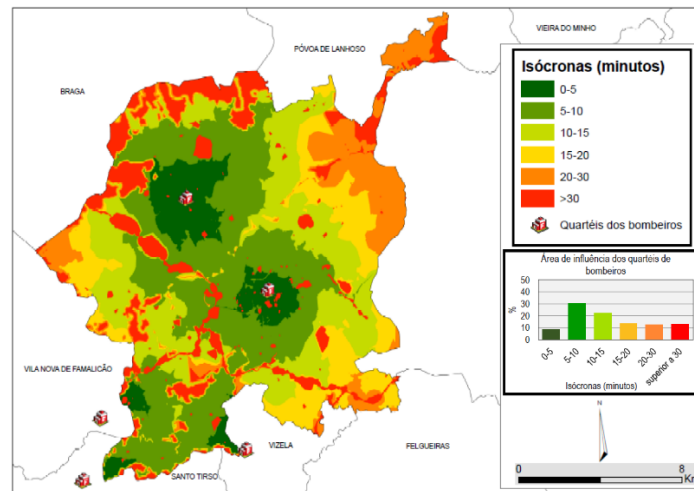


Figura 3 - Acessibilidade dos bombeiros ao combate dos incêndios florestais.

Na figura 3, relativa à recorrência de incêndios no período de 2001 a 2012, é possível verificar que as áreas de maior recorrência se encontram muito perto das fronteiras com os municípios vizinhos e, também, junto às fronteiras entre as áreas de influência dos bombeiros, o que poderá demonstrar, de certa forma, uma falha no planeamento territorial ou no sistema de socorro e combate aos incêndios.

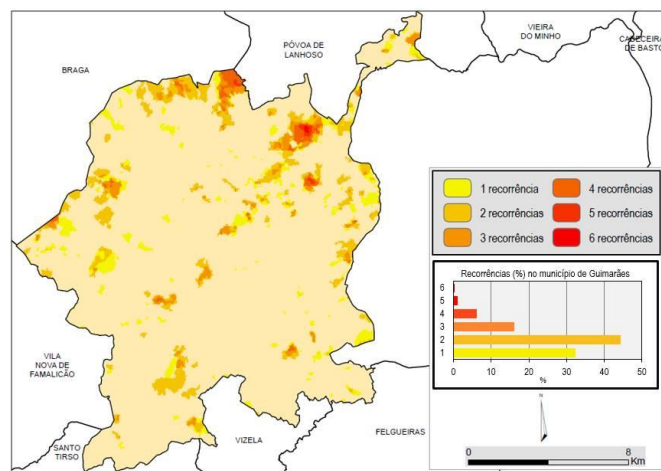


Figura 4 - Recorrência de incêndios de 2001 a 2012.

Também as dificuldades de acesso, devidas sobretudo aos imponentes relevos do norte do concelho, são um fator relevante da maior vulnerabilidade desta área. Os locais que apresentam os valores mais elevados de recorrência

de incêndios florestais são as freguesias de Donim, Salvador de Briteiros, Gondomar, Gonça, Santo Torcato e Oliveiras. Isto deve-se ao facto de serem espaços essencialmente rurais, com áreas densamente florestadas e com acessos precários.

Junto à fronteira entre a área de influência do quartel do B.V. das Caldas das Taipas e a área de influência do quartel dos B.V. de Guimarães é possível, através da figura 4, perceber que no raio de 1 km existem várias ocorrências e várias áreas com alta recorrência.

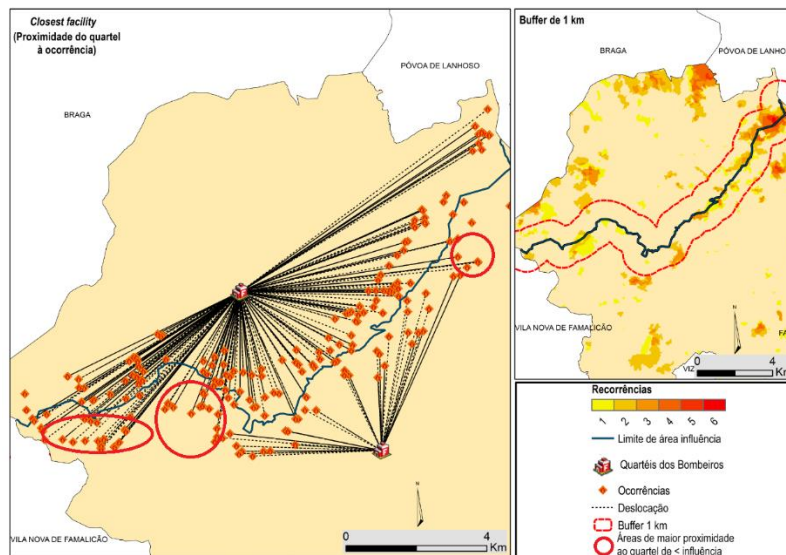


Figura 5 - Fronteira da área de influência dos B.V. das Caldas das Taipas com a área de influência dos B.V. de Guimarães

Através da aplicação da ferramenta *New Closest Facility*, utilizada para saber qual o quartel que chega mais rapidamente a uma determinada ocorrência, são de notar as falhas realçadas nessa faixa entre os B.V. das Caldas das Taipas e os B.V. de Guimarães. Segundo a projeção dos tempos ótimos de deslocação dos meios de combate a incêndios, enquanto os B.V. de Guimarães nunca conseguem socorrer o outro lado da sua fronteira da sua área de influência atual, os B.V. das Caldas das Taipas conseguem em muitas das ocorrências registadas na área de influência dos bombeiros de Guimarães chegar primeiro e dar uma resposta mais rápida.

4. Conclusões

A deslocação rápida dos meios de combate a incêndios desde os quartéis até ao local da ocorrência poderá ser um dos fatores fundamentais para diminuir o risco de propagação dos incêndios. Para isso, é necessário um planeamento adequado e integrado da intervenção em caso de incêndio.

Os Sistemas de Informação Geográfica têm neste âmbito um papel fundamental, na elaboração dos planos de intervenção e na deteção das falhas existentes, através da avaliação da eficiência do combate aos incêndios florestais. Através deste trabalho foi possível implementar processos de modelação que permitem um planeamento mais eficaz e adequado das intervenções dos corpos de bombeiros em caso de ocorrência de incêndios, podendo

estes resultados contribuir para um correto planeamento das suas áreas de intervenção, resultando isto num aumento da sua eficácia no combate aos incêndios e na redução do número de deflagrações que evoluem para grandes incêndios, por ausência de uma primeira intervenção atempada.

Bibliografia

Autoridade Florestal Nacional (2006). Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI). Diário da República n.º 102, I-B Série, de 2006.05.26. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/p-nac/relatoriofinal2006>. [Acedido em 25 de julho de 2014].

Direção de Unidade de Defesa da Floresta (2012). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI). Guia Técnico. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/guia-tec-pmdfci-abril12>. [Acedido em 27 de julho de 2014].

Duarte, J. (2005). Os fogos florestais em Portugal: O planeamento do espaço na interface urbano-florestal e a segurança das populações. *Actas do X Colóquio Ibérico de Geografia, Universidade de Évora, Évora, CD-rom*.

Leite, M. I. d. S. (2012). Aplicabilidade dos SIG na Gestão dos Transportes Públicos. Caso de Estudo: Município de Almada. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Longley, P. (2005). *Geographic information systems and science*: John Wiley & Sons.

Lourenço, L., Fernandes, S., Gonçalves, A. B., Castro, A. M., Nunes, A., & Vieira, A. A. (2012). Causas de incêndios florestais em Portugal continental. Análise estatística da investigação efetuada no último quinquénio (1996 a 2010), *Cadernos de Geografia*, 30-31, 137-156.

Rodrigues, A. J. M. (2006). *Contributos para um SIG de apoio à decisão no combate aos incêndios florestais*. (Tese de Licenciatura), Universidade Lusófona, <http://tercud.ulusofona.pt/index.php/pt/documentos-on-line/category/8-2006?download=191:rodrigues-2006t>. [Acedido em 03 de agosto de 2014].

Torrinha, H., & Gonçalves, A. J. B. (2013). Avaliação E Gestão do Risco de Incêndio Florestal, no Concelho de Guimarães. In Bento-Gonçalves, A.; Vieira, A. (eds.), *Grandes incêndios florestais, erosão, degradação e medidas de recuperação dos solos*, NIGP, Guimarães. 87-98.

Vieira, A., Bento-Gonçalves, A., Lourenço, L., Martins, C. & Ferreira-Leite, F. 2009. Risco de incêndio florestal em áreas de Interface Urbano-Rural: o exemplo do AVE. *Territorium*, n.º 16, Riscos, Lousã, 139-146.