

Apontamentos sobre a avaliação de perigos geológicos nas ilhas do Faial e Pico na sequência do sismo de 9 de Julho de 1998

Notes on the geological hazards assessment of Faial and Pico Island on the event of the July 9th, 1998 earthquake

Carlos Sousa Oliveira⁽¹⁾, João Carlos Nunes⁽²⁾, Mónica Amaral Ferreira⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Superior Técnico, UTL, ⁽²⁾ Universidade dos Açores

Abstract

The geological hazard assessment was one of the major tasks performed after the July 9th earthquake, aimed at the definition of preventing measures and the production of geological risk maps for the damaged areas. This chapter presents a brief description of the methodology applied on such studies, the main land use legal instruments produced therein and the geological risk maps done for the rural counties of Horta municipality (Faial Island).

1. Introdução

A crise sísmica iniciada a 9 de Julho de 1998 devastou o património edificado da ilha do Faial, atingindo com particular incidência freguesias rurais do concelho da Horta. No sentido de repensar o desenvolvimento territorial das zonas afectadas, impôs-se a criação de instrumentos reguladores que traduzissem correctas políticas de ordenamento do território, em detrimento de uma ocupação edificada indisciplinada e descaracterizadora destas áreas.

Adicionalmente, de modo a definir a aplicação de medidas eficazes para a minimização dos riscos associados aos perigos (*hazard*) geológicos realizaram-se estudos de natureza geológica, incluindo a avaliação

de perigos geológicos nas ilhas do Faial e Pico, que levaram à edição de cartas de condicionantes/de riscos geológicos para as principais freguesias afectadas pelo sismo.

Com o presente trabalho pretende-se, de um modo resumido e simplificado, apresentar alguns apontamentos sobre a feita destes estudos e sobre as principais cartas de riscos produzidas, na medida em que trata-se de tópico de importância inquestionável no contexto da reconstrução das ilhas afectadas pelo sismo de 9 de Julho de 1998. Por outro lado, o presente trabalho visa constituir-se como uma alternativa válida para a inclusão da temática dos riscos/perigos geológicos na presente obra, tendo o Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG), da Universidade dos Açores, que coordenou e participou nestes estudos, declinado o convite oportunamente formulado para o efeito.

2. Metodologia Geral

Para além da consulta e análise de toda a informação disponível no CPR- Centro de Promoção de Reconstrução, mormente do estado das diferentes habitações de acordo com a percentagem de danos resultantes do sismo de 9 de Julho e réplicas associadas, os trabalhos realizados incluíram a identificação

no terreno e localização, nas bases cartográficas disponíveis, das edificações sinistradas (Gaspar *et al.*, 1998). Numa segunda fase, foi efectuada uma avaliação da situação do edifício em termos de perigos geológicos, caracterizando-se os diferentes elementos presentes, sob o ponto de vista qualitativo, tendo em atenção a possibilidade de ocorrência de um determinado fenómeno em função do enquadramento geológico da área em análise (cf. principais estruturas geomorfológicas e geológicas presentes).

A análise do contexto geológico em que se desenvolve as freguesias objecto de estudo, complementada com dados relativos a acontecimentos históricos, permitiu identificar os perigos geológicos presentes (Gaspar *et al.*, 1998), que de uma forma sucinta são: i) perigo sísmico (cf. sismos mais energéticos e presença de falhas activas); ii) perigo vulcânico (cf. estruturas morfovolcânicas e diferentes tipos de produtos vulcânicos/estilos eruptivos presentes); iii) perigo de movimentos de massa (cf. tipologia de arribas e escarpas e materiais vulcânicos constituintes) e iv) outros perigos (os quais correspondem, essencialmente, à possibilidade de ocorrência de cheias/enxurradas em linhas de água).

A aplicação desta metodologia permitiu identificar e delimitar áreas de maior perigo geológico para as construções existentes em cada uma das freguesias rurais da ilha do Faial e nos lugares de Almagreira e Valverde na ilha do Pico. Esta delimitação, aliada à adopção de normas rígidas de reabilitação e reconstrução do edificado (cf. construção anti-sísmica), conforme preconizado por Carvalho *et al.* (1998) como meio para ultrapassar os problemas associados à má qualidade da construção tradicional dos Açores, veio contribuir para a redução do risco inerente a futuras ocorrências sísmicas e veio, seguramente, contribuir para um mais eficaz ordenamento do território.

3. Tabelas classificativas e Cartas de Condicionantes

A metodologia seguida permitiu a elaboração de tabelas classificativas, nas quais as edificações sinistradas foram objecto de uma abordagem individualizada relativa aos perigos inerentes aos diferentes fenómenos de ordem geológica passíveis de ocorrerem na zona, atribuindo-se as letras E, M e R, respectivamente, aos níveis de perigosidade Elevado, Moderado e Reduzido (Quadro I – Nunes *et al.*, 1998)

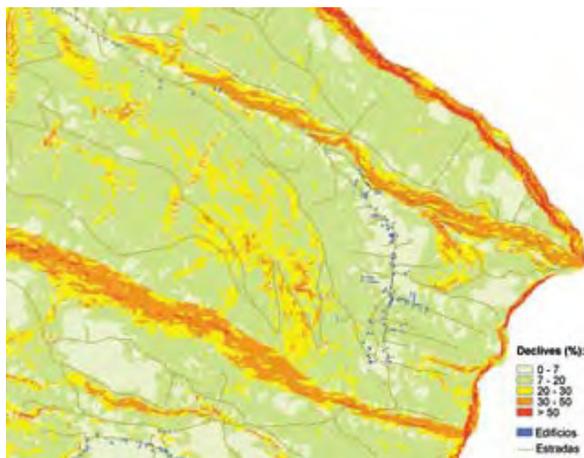
Quadro I – Exemplo de tabela classificativa dos perigos geológicos identificados na ilha do Pico (adaptado de Nunes *et al.*, 1998).

Refª	Rua	Nome	Perigo Geológico	Observações
084	Trav. Torta	Manuel José António	Sísmico	M/E
			Vulcânico	E
			Mov. Massa	*
			Outros	n.i.
085	Trav. Torta	António Manuel José	Sísmico	M/E
			Vulcânico	E
			Mov. Massa	*
			Outros	n.i.
162	Trav. Direita	José Manuel António	Sísmico	M/E
			Vulcânico	E
			Mov. Massa	*
			Outros	n.i.

E: elevado; M: moderado; R: reduzido; *: perigo inexistente; n.i.: não identificado

Adicionalmente, foram produzidas cartas de condicionantes para os principais elementos de perigo geológicos identificados, para os quais foram definidas áreas afectas de acordo com o tipo de elemento presente (Porteiro *et al.*, 2008):

- Falha/Áreas Afectas ao Risco Sísmico: todas as áreas que se encontram a menos de 50 metros de uma falha cartografada, independentemente do tipo de falha e material que afecta;
- Movimentos de Massa/Áreas Afectas a Movimentos de Massa: áreas situadas na base de arribas, escarpas e taludes (cf. Figura 1) cujo



declive acentuado favorece a ocorrência de escorregamentos ou outros movimentos de massa de vertente a uma distância horizontal igual ao dobro do seu desnível;

- Linha de Água/Áreas Afectas às Linhas de Água: área situada a menos de 10 metros das margens de linhas de água que correm sobre mantos/escoadas lávicas, ou a uma distância inferior a 20 metros das margens de linhas de água que correm sobre materiais piroclásticos ou outros materiais detríticos, área esta passível de ser inundada durante cheias/enxurradas.

A avaliação de perigos geológicos nas ilhas do Faial e Pico, com vista à decisão de reconstrução ou demolição das moradias afectadas e/ou construção de novas habitações (Fraga, 2008) foi levada a cabo em conjunto pelo CVARG da Universidade dos Açores e o LREC – Laboratório Regional de Engenharia Civil dos Açores, permitindo a identificação das áreas de maior perigosidade em 10 freguesias da ilha do Faial (Ribeirinha, Praia do Almocharife, Pedro Miguel, Flamengos, Salão, Feteira, Castelo Branco, Capelo, Cedros e Praia do Norte – Fraga, 2008) e nos lugares de Almagreira (Lajes do Pico) e Valverde (Madalena),

na ilha do Pico (Nunes *et al.*, 1998 e França *et al.*, 1998).

Assim, para cada uma destas freguesias e lugares foi elaborado um relatório técnico-científico (cf. França *et al.*, 1998), com a avaliação dos perigos geológicos edifício a edifício, onde foi avaliada, nomeadamente, a sua proximidade a falhas cartografadas e activas, a linhas de água e a taludes/escarpas. Ademais, estes relatórios incluem um conjunto de recomendações acerca dos riscos potenciais existentes nas áreas afectadas e sugerem a adopção de medidas cautelares, designadamente ao nível das fundações dos edifícios, da qualidade de potenciais aterros a efectuar e de uma fiscalização rigorosa de todas as obras.

4. Decreto Regulamentar Regional Nº 13/2006/A

Os estudos de avaliação de perigos geológicos e as cartas de condicionantes produzidas foram parcialmente vertidos em legislação da responsabilidade da Região Autónoma dos Açores, o Decreto Regulamentar Regional nº 13/2006/A, como meio de assegurar a minimização dos riscos e a adopção de medidas preventivas adequadas.

Com efeito, verificou-se que o Plano Director Municipal (PDM) da Horta, entrado em vigor através do Decreto Regulamentar Regional nº 30/2000/A, de 22 de Setembro, logo se mostrou desajustado relativamente às novas premissas de ocupação espacial, não se coadunando com as necessidades de oferta de solo urbano decorrentes do fenómeno pós-sismo e de uma nova realidade emergente, do ponto de vista económico, social, ambiental e cultural.

Deste modo, por iniciativa do Governo Regional, foram elaboradas, e assumidas pela Câmara Municipal da Horta, normas provisórias para as áreas territoriais das freguesias rurais afectadas pelo sismo de 9 de Julho, publicadas através do Decreto Regulamentar Regional nº 34/2000/A, de 29 de Novembro, que permitiram perspectivar objectivos estratégicos para

Figura 1
Mapa de declives – Ribeirinha.

as freguesias rurais do concelho da Horta. Com a caducidade das normas provisórias, foram estabelecidas medidas preventivas, através do Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2003/A, de 15 de Fevereiro, cujo carácter transitório permitiu, na generalidade das freguesias rurais, concluir a fase de desenvolvimento dos planos de pormenor e justificar a necessidade de revisão do PDM, para além do desenvolvimento de planos de pormenor.

Estes instrumentos legais configuram uma nova realidade organizacional do concelho da Horta e são determinantes para a sustentabilidade dos solos urbanos do concelho (DRR, 2006). O facto da reconstrução pós-sismo ter sido orientada pelas medidas preventivas permite a assunção, em sede de plano de pormenor, das componentes fundamentais do plano, nomeadamente a estruturação, classificação e hierarquização da rede viária, localização e programação dos diversos equipamentos colectivos (inserindo-os no solo urbano de forma equilibrada e em harmonia com o todo edificado), a requalificação dos espaços públicos urbanos e o enquadramento e programação dos espaços verdes (com uma forte componente ambiental, em que assume especial relevo a requalificação das linhas de água nas áreas de plano) e a disponibilização de solo urbano de características eminentemente rurais, que permite não apenas consolidar a malha urbana das freguesias rurais mas também qualificar os centros urbanos das freguesias em apreço.

O Decreto Regulamentar Regional em apreço incorpora uma estratégia de ordenamento do território preconizada quer pelo município quer pelo executivo regional que aponta para um correcto zonamento de cada área e para uma clara identificação dos riscos geológicos existentes, como meio de salvaguardar os valores da segurança e do correcto ordenamento do território, que nortearam todo o processo de reconstrução.

O DRR n.º 13/2006/A estabelece medidas preventivas para as áreas territoriais das freguesias rurais

afectadas pela crise sísmica de 9 de Julho de 1998 e exteriores ao perímetro urbano da cidade da Horta, medidas preventivas estas que, assumidamente, têm um carácter limitativo e não um carácter meramente proibitivo. Fazem parte integrante daquele Regulamento as peças desenhadas apresentadas em anexo, relativas ao zonamento e à delimitação das áreas territoriais das seguintes freguesias rurais: Cedros, Salão, Ribeirinha (lugares da Ribeirinha e Espalhafatos), Pedro Miguel, Praia do Almoxarife, Flamengos, Feteira e Castelo Branco.

Refira-se, por último, que no zonamento das medidas preventivas foram delimitadas as seguintes zonas (DRR, 2006): Zona A, Zona B, Zona C e Zona D (“perigos geológicos”), sendo permitidas operações de loteamento apenas nas duas primeiras e em todas as zonas a edificação apenas é permitida ao longo dos arruamentos existentes. No que diz respeito à Zona D, os “perigos geológicos” reportam-se às áreas delimitadas nas plantas de zonamento, que correspondem a áreas afectas ao risco sísmico, a áreas afectas aos movimentos de massas e a áreas afectas às linhas de água, conforme as cartas de perigos geológicos em anexo, as quais acompanham os elementos contidos nos planos municipais de ordenamento do território.

5. Considerações finais

Não obstante o carácter inovador dos trabalhos de avaliação de perigos geológicos realizados, as cartas de condicionantes produzidas, as medidas preventivas apontadas e, sobretudo, as áreas de perigosidade delimitadas, levantaram alguns problemas, suscitaram constrangimentos em termos de ordenamento do território e, em especial, conflitaram com o direito de propriedade de diversos munícipes, questões nem sempre devidamente discutidas e explicadas à população.

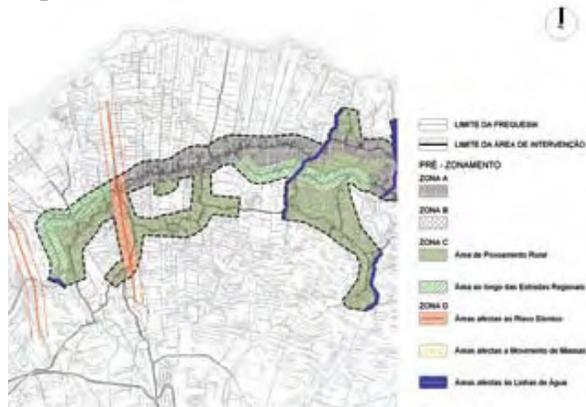
Entre estes constrangimentos e problemas destaca-se, numa primeira fase, o elevado número

de habitações em áreas condicionadas/perigosas, o que motivou uma reavaliação da situação por parte do Governo dos Açores (Porteiro e Raposo, 2008). Em sequência, foi decidido que seriam realojadas apenas as famílias cujas habitações se localizassem em áreas de risco afectas à provável ocorrência de movimentos de massa de vertente, ou pela sobreposição de duas ou mais condicionantes geológicas. Adicionalmente, as Normas Provisórias entretanto publicadas, foram ainda mais permissivas, permitindo a construção em áreas afectas ao risco sísmico (cf. condicionadas pela presença de acidentes tectónicos), desde que fosse apresentado um parecer geológico fundamentado e que o projecto de estabilidade respeitasse a regras de construção anti-sísmica.

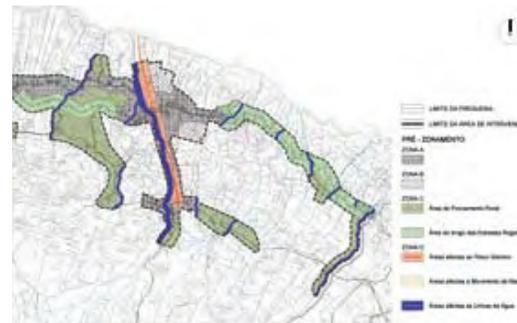
ANEXO

Plantas de Pré-Zonamento de Freguesias Rurais do Concelho da Horta Afectadas pelo Sismo de 9 de Julho de 1998. Cartas gentilmente cedidas pela Câmara Municipal da Horta.

Freguesia dos Cedros - Cascalho



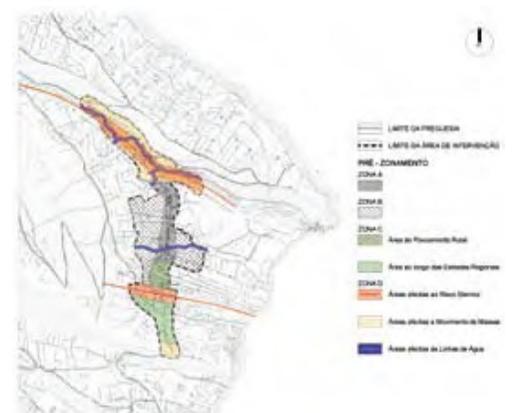
Freguesia dos Cedros



Freguesia de Salão



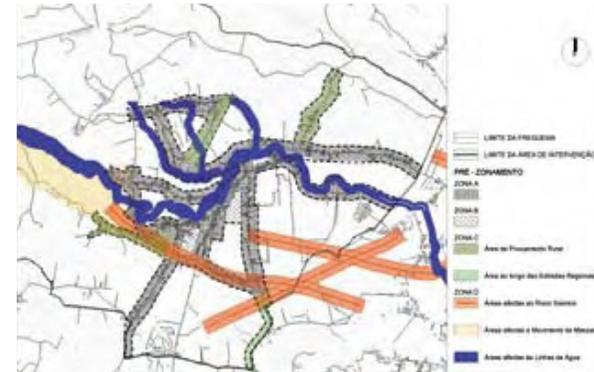
Freguesia da Ribeirinha



Freguesia da Ribeirinha – Espalhafatos



Freguesia dos Flamengos



Freguesia de Pedro Miguel



Freguesia da Feteira



Freguesia de Praia do Almocharife



Freguesia de Castelo Branco

