

LUCIANO LOURENÇO
(COORDS.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

GEOGRAFIA, CULTURA E RISCOS

LIVRO DE HOMENAGEM AO
PROF. DOUTOR ANTÓNIO PEDROSA



**MOVIMENTOS DE MASSA E OUTRAS
OCORRÊNCIAS DANOSAS. O CASO DO CENTRO
HISTÓRICO DE VILA NOVA DE GAIA**
MASS MOVEMENTS AND OTHER HARMFUL EVENTS.
THE CASE OF THE HISTORICAL CENTRE OF
VILA NOVA DE GAIA

Salvador Almeida

Professor da licenciatura em Eng^a de Proteção Civil, na ULP
salvadorpfalmeida@gmail.com

Sumário: O Centro Histórico Antigo de Vila Nova de Gaia é um verdadeiro documento vivo das condições de vida e das técnicas de construção de gerações ancestrais representativo de valores culturais, nomeadamente históricos, arquitetónicos, urbanísticas ou simplesmente afetivos que, por constituírem uma memória coletiva, não se podem perder por inúria ou desleixo. Assim, este trabalho responde a um desejo de contribuir para a preservação do Centro Histórico, que sofre devido às manifestações geomorfológicas, atendendo à morfologia da área em causa e à intervenção que todos os dias acontece neste território quer pela renovação nos arruamentos, quer no património, tanto na recuperação do edificado, como na construção de novas habitações ou a construção de novas vias, nomeadamente a Circular do Centro Histórico, a meia encosta, impermeabilizando grandes áreas, alterando circulação subterrânea da água e alterando o escoamento natural e o escoamento artificial, danificando infraestruturas, derrubando muros de suporte, causando vítimas e afetando o bem-estar das populações.

Palavras-chave: Centro histórico, deslizamentos, desabamentos e gestão do risco.

Abstract: The Old Vila Nova de Gaia Historical Centre is a true living document of the life conditions and construction techniques of ancient generations, representative of cultural values, including historical, architectural, urban or just emotional that by constituting a collective memory, cannot be lost by negligence or carelessness. This work responds to a desire to contribute to the preservation of the Historical Centre, that suffers due to the geomorphological manifestations, given the morphology of the area concerned and the intervention that every day takes place in this territory whether in heritage – in the recovery of the built heritage - whether in building new homes or new pathways, including the Circular of the Historical Centre, the hillside, waterproofing large areas by changing underground water circulation and changing the natural flow and the artificial flow, damaging infrastructure, knocking down retaining walls, causing casualties and affecting the well-being of the population.

Keywords: Historical centre, mudslides, landslides and risk management.

Introdução

Vila Nova de Gaia atual é o resultado da junção de duas antigas povoações, Gaia e Vila Nova.

O Centro Histórico de Vila Nova de Gaia é riquíssimo e é cada vez mais um misto de cultura e turismo.

São os habitantes do Morro do Castelo, é a Lenda de Gaia, a Lenda de Santa Liberata, a Lenda do Cristo do Convento de Corpus Christi, é o Largo Miguel Bombarda, ex Largo da Praia, também conhecido por Largo Sandeman, um dos locais mais marcantes de Gaia, onde todas as desgraças e alegrias, aconteceram ao longo dos séculos.

É aqui que há mais de 300 anos se faz a maturação do famoso Vinho do Porto. São as famosas Caves (Cellars) de Vinho do Porto.

Temos o Largo de Aljubarrota, onde está o monumento de homenagem a Álvaro Anes de Cernache que foi o porta-bandeira da Ala dos Namorados na Batalha de Aljubarrota. Como reconhecimento o mestre de Avis conferiu-lhe o título de 1º Senhor de Gaia.

Ao passar pela ribeira das Azenhas, saímos da antiga Vila Nova e chegamos à antiga Gaia (antiga Cale dos Suevos).

Na rua de S. Marcos em plena Encosta do Castelo temos a Capela do Bom Jesus de Gaia, onde se encontraram vestígios romanos. Terá sido a sede episcopal dos Suevos, anterior à do Porto.

É de recordar Carlos Valle, 1971 e cito: “[...] o que diz o erudito historiador Alexandre Herculano (*História de Portugal*, 1º volume, pag. 445 – [...] afirma com convicção que não pode conceder-se foros romanos a não ser a Gaia, a antiga Cale”. Depois, no rasto de suevos, visigodos, árabes e cristãos do século V ao século X, temos sempre Portucale e acrescenta: “foi dessa povoação que veio o nosso Portugal”.

A área em estudo, Centro Histórico de V. N. de Gaia, com uma frente para o rio Douro de 3,3 Km, situa-se na União de freguesias de Santa Marinha/São Pedro Afurada, está inserido numa área mais vasta que é toda a orla fluvial do rio Douro e que representa, aproximadamente, 26 km. É um território com inclinações fortes e muito fortes e como consequência com arruamentos íngremes e estreitos

Ao longo dos últimos 21 anos face aos registos de ocorrências que organizámos numa base de dados, verifica-se que aconteceram, deslizamentos, derrocadas, abatimentos, que me levam a afirmar que o Centro Histórico, apresenta elevados riscos geomorfológicos.

Urge, fazer algo, trabalhar no antes da emergência. A base do trabalho para minimizar o risco ou mesmo evitar o perigo deverá ser o Planeamento de Emergência (Alexander,2005). É também verdadeiramente assumido que quanto menor for a dimensão da análise das vulnerabilidades melhor será o resultado obtido (Alexander,2005).

Refere ainda Alexander, (2005) que tendo como base o município e o seu Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil, o microzonamento para

determinar os riscos a uma escala local causada pela interação entre processos potencialmente perigosos geograficamente distribuídos e vulnerabilidades, é uma excelente base para o planeamento de emergência numa área como o Centro Histórico.

Movimentos de Vertente – Inventário e análise das manifestações de instabilidade geomorfológica

Na constituição geológica do Centro Histórico de Vila Nova de Gaia, constata-se o predomínio dos granitos e de rochas do complexo xisto-grauváquico, constituintes do Maciço Antigo (fig.1).

A Carta geológica do Concelho de Vila Nova de Gaia mostra que a área correspondente ao Centro Histórico é granítica – granito de grão médio de duas micas.

No entanto os granitos encontram-se em todo o concelho, localizando-se numa faixa central, no sentido NW-SE. O denominado “granito do Porto”, aflora na margem esquerda do rio Douro entre a Praia de Quebrantões (freguesia de Oliveira do Douro) e freguesia de S. Pedro da Afurada (fig. 2).

Esta área apresenta de acordo com a “Carta de Suscetibilidade e Movimentos de Vertente” elaborada pelo Departamento de Geografia da Universidade do Porto (fig. 3), uma Suscetibilidade Muito Forte junto ao Observatório da Serra do Pilar. Ora o Centro Histórico está sujeito a vários tipos de vulnerabilidades que potenciam os riscos naturais e tecnológicos, muitos deles que não se podem evitar, mas pode e deve fazer-se tudo para prevenir e minimizar.

Remontam ao ano de 1967 as notícias acerca de desprendimento de blocos na Escarpa da Serra do Pilar, que suscitaram apreensões relativas à segurança de alguns edifícios do aquartelamento da Serra do Pilar, bem como acerca das condições de utilização dos caminhos existentes na base da escarpa, nomeadamente a rua Cabo Simão.

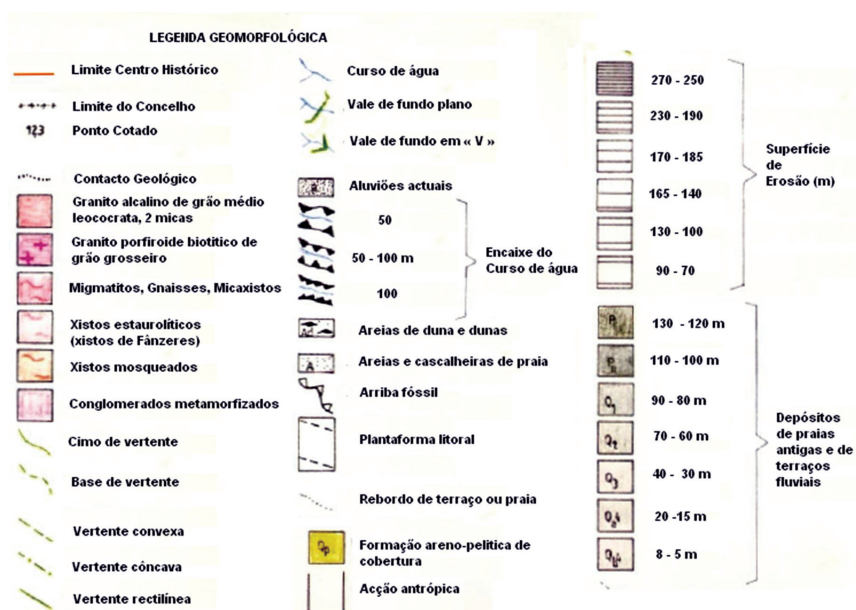
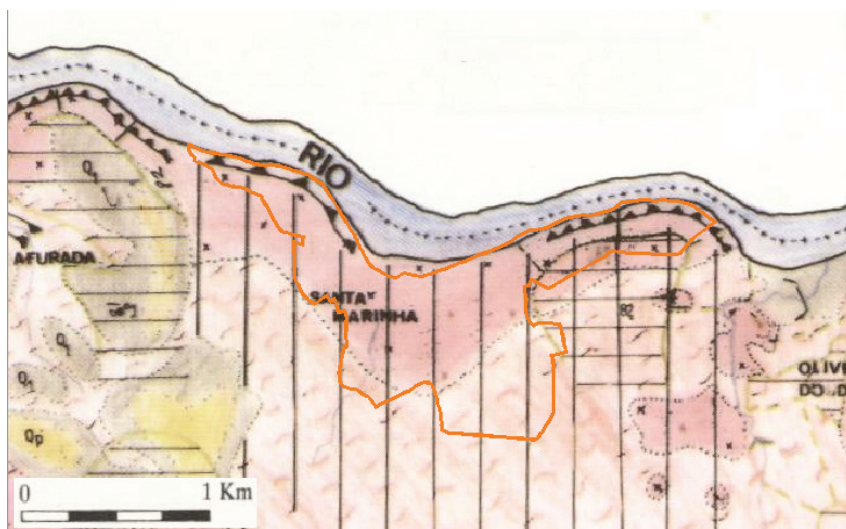
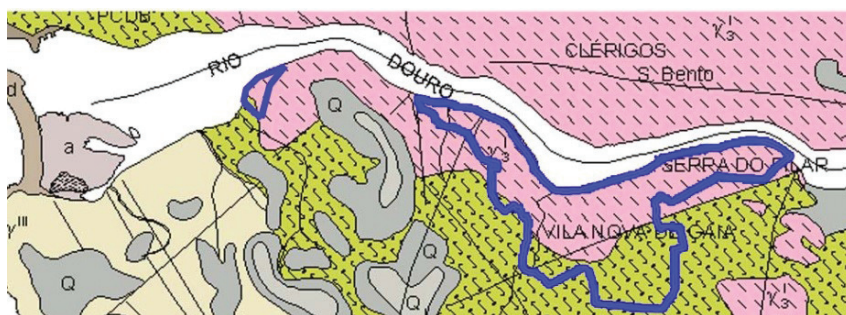


Fig. 1 - Adaptado de Esboço Geomorfológico do Centro Histórico do Concelho de V. N. de Gaia (Fonte: A. Pedrosa, Fantina Pedrosa e Joaquim A. Tavares, 1985).

Fig. 1 - Geomorphologic outline Adapted from V. N. County Historical Centre of Gaia (Source: A. Pedrosa, Fantina Pedrosa and Joaquim A. Tavares, 1995).



LEGENDA

- a Depósitos fluviais e de estuário não atuais
- d Depósitos dunares e praias atuais ou de areia e de cascalho
- Q Depósitos fluviais da zona vestibular dos rios e depósitos marinhos da faixa litoral, cobertos ou não por depósitos de solifluxão periglacial
- Grupo do Douro e das Beiras Indiferenciado (PCBD): conglomerado poligénico (*), com matriz quartzo-pelítica, xistos com estauroлите (**), micaxistos, gnaisses e migmatitos (***)

ROCHAS GRANITÓIDES

- γ^{III} Granito porfiróide de grão grosseiro a médio
- γ_3 Granito de grão médio de duas micas

Limite de Centro Histórico de Santa Marina e S. Pedro da Afurada

Fig. 2 - Geologia do Centro Histórico (Sta. Marina e Afurada)
(Fonte: Carta Geológica, Cartografia C.M. Vila Nova de Gaia, 2008).

Fig. 2 - Geology Historical Centre (Santa Marina and Afurada)
(Source: Geological Charter, C. M. Cartography Vila Nova de Gaia, 2008).

O reconhecimento geológico então realizado, de acordo com o relatório do LNEC em 1967, evidenciou que o maciço adjacente à escarpa se encontrava fortemente diaclasado e descomprimido, originando o desprendimento de blocos.

Há 49 anos foi proposto e realizada a pregagem e atirantamento ao próprio maciço. Esta obra realizou-se na chamada zona Poente da Escarpa da Serra. Em 1981, novas notícias de instabilidade na Escarpa da Serra do Pilar e mais

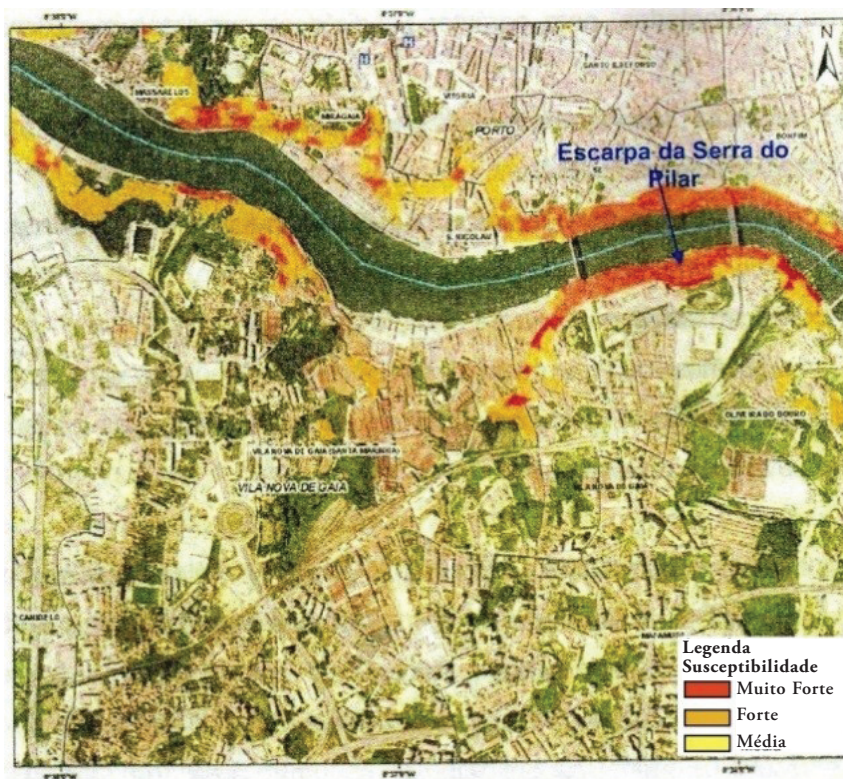


Fig. 3 - Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Vertente - Santa Marinha (Fonte: Carta do SNBPC-CDOS Porto 2006).

Fig. 3 - Charter Susceptibility to slope movements - Santa Marinha (Source: Charter from SNBPC-CDOS Port 2006).

uma vez o LNEC elaborou um relatório intitulado “Estudo da Estabilidade de Casas Clandestinas na Escarpa da Serra do Pilar”.

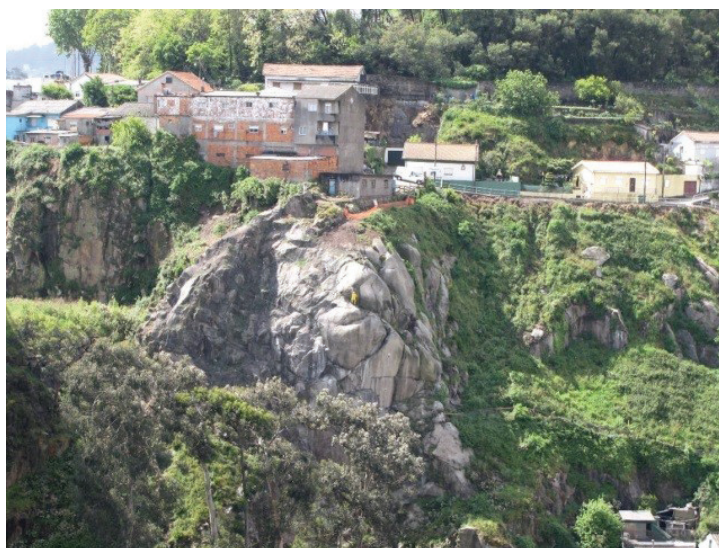
É possível ver o conjunto de casas construídas sem licença, na Escarpa da Serra (fot. 1).

O estudo evidenciava que as construções existentes na parte superior da escarpa, mesmo adjacente, para Poente, à atual Ponte do Infante D. Henrique, estão demasiado próximas da crista, agravando as condições de segurança dessas construções e das que estão no plano inferior (fot. 2).



Fot. 1 - Vista geral da Escarpa da Serra do Pilar (Salvador Almeida, 2005).

Photo 1 - Escarpment overview of Serra do Pilar (Salvador Almeida, 2005).



Fot. 2 - Construções Clandestinas na crista da Escarpa da Serra
(Salvador Almeida, junho 2009)

Photo 2 - Clandestine buildings on the crest of the escarpment of the Sierra
(Salvador Almeida, June of 2009).

Em 1987, o LNEC produziu um outro relatório designado - Um Segundo Relatório – “Estudo de Estabilidade de Casas Clandestinas na Escarpa de Serra do Pilar” onde se salientava, que entre 1981 e 1987, se construíram mais 27 edificações na zona central da escarpa e mais 28 na zona Nascente, isto é, mais 55 edificações clandestinas no total. O referido relatório do LNEC de 1981 diz e passo a citar:

“[...] em ter em conta os aspetos urbanísticos da ocupação de toda a área, que aliás parecem desastrosos, a construção de novas edificações contribuirá para agravar as condições de estabilidade de toda a escarpa, podendo conduzir ao colapso do terreno em certas zonas”.

O relatório ainda acrescenta e cito:

“[...] De facto, não só não se impediu a construção de novas edificações, como também não se concretizaram a maior parte das intervenções recomendadas no relatório de 1981, e que o relatório de 1987 manteve no essencial.”

A análise da fig. 4 e da fot. 3, a primeira datada de 1960 e a segunda de Maio de 2009, mostra como era a Escarpa da Serra do Pilar (fig. 4) e como estava em 2009 (fot. 3), cheia de construções clandestinas.

Por sua vez, na previsão do PDM, Escarpa da Serra do Pilar, está como Reserva Ecológica Nacional - (Portaria 88/09 de 28 de Novembro), (fig. 5).

Como atrás referi, ao longo dos últimos 21 anos, foram registadas muitas ocorrências em toda a área do Centro Histórico que, de acordo com o glosário da classificação de ocorrências (NOP3101 de 7 de Janeiro de 2015) do MAI/ Autoridade Nacional de Proteção Civil, têm os códigos 3301 a 3337, e pertencem à família de Riscos Misto e espécie Comprometimento total ou parcial de segurança, serviços ou estruturas: Quedas de árvores, aluimento de pavimentos com os consequentes cortes de abastecimento de água e eletricidade às populações, desabamentos, deslizamentos, inundações, quedas de estruturas, abatimentos, assentamentos, danos e quedas de cabos elétricos, escoadas, entupimentos / desentupimentos, etc... (QUADRO I).

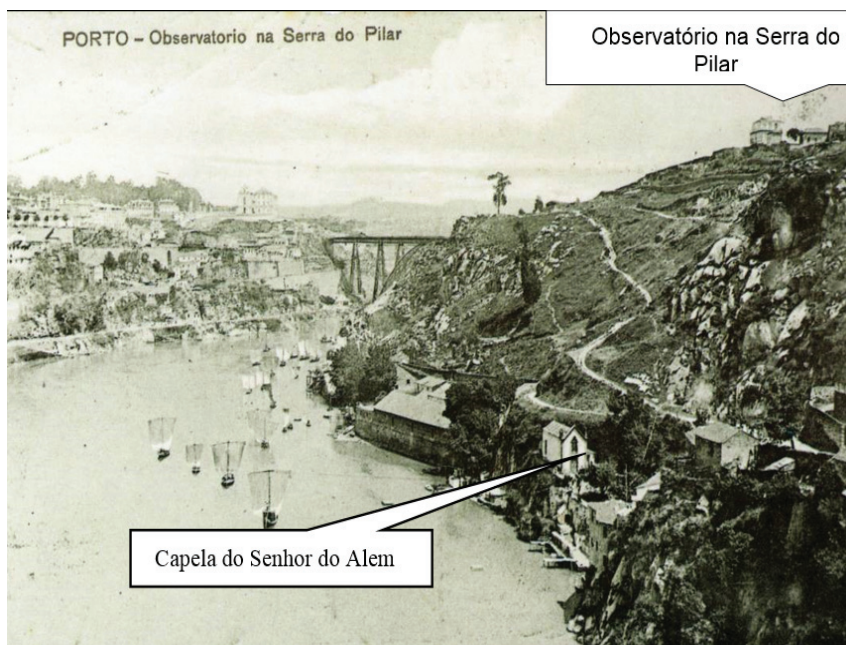


Fig. 4 - Escarpa da Serra do Pilar - 1960
 (Fonte: Postal Ilustrado – Miguel Nunes da Ponte).

Fig. 4 - Escarpment of the Serra do Pilar - 1960
 (Source: Picture Post - Miguel Nunes da Ponte).



Fot. 3 - Foto Escarpa da Serra do Pilar – Maio 2009
 (Salvador Almeida).

Photo 3 - Photo Escarpment Serra do Pilar - May 2009
 (Salvador Almeida).

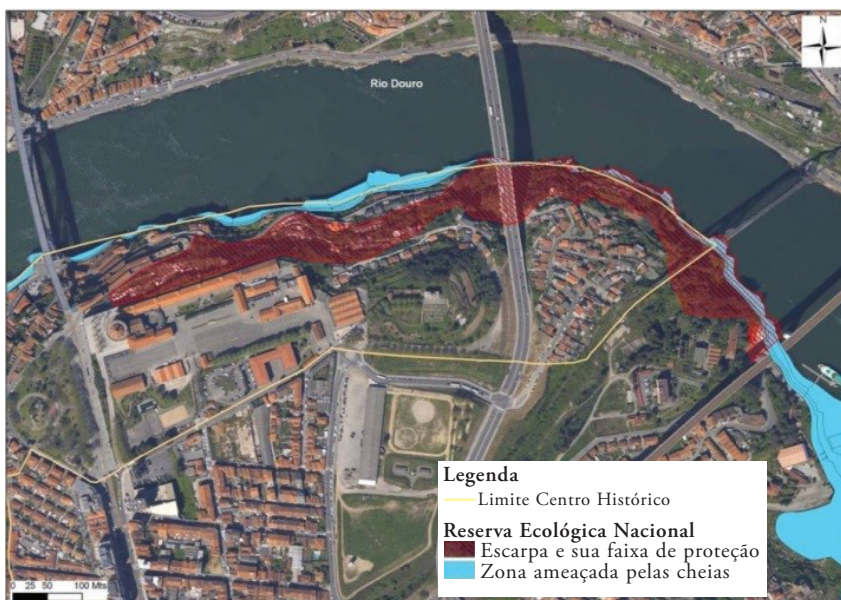


Fig. 5 - Extrato do PDM- Escarpa da Serra do Pilar (Fonte: GAIURB, EEM 2009).

Fig. 5 - Extract PDM- Escarpment Serra do Pilar (Source: GAIURB, EEM 2009).

QUADRO I - Ocorrências em Infraestruturas e Vias de Comunicação 1994 a 2015.

TABLE I - Occurrences in Infrastructures and Communication Ways 1994-2015.

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
18425/94	Queda de pedras	29-08-1994	15:50	Rua General Torres, 35	Habitação afetada pela queda de pedras	Perigo pessoas	Sem vítimas
22393/94	Movimento de Terra e pedras	22-10-1994	12:50	Caçada da Serra, 17	Toda a habitação e anexos	Perigo pessoas	Sem vítimas
31462/95	Derrocada de muro	25-12-1995	14:35	Rua de Cabo Simão	Via pública	Via obstruída	Sem vítimas
31505/95	Movimento terras	25-12-1995	17:50	Rua de Cabo Simão	Afetadas 2 habitações	Perigo iminente pessoas	Famílias realojadas
10204/96	Aluimento solo	12-05-1996	10:45	Rua de Elias Garcia, 130, 1º	Obras de construção	Perigo pessoas e bens	Sem vítimas
30993/96	Derrocada de muro	24-12-1996	10:30	Travessa de Cabo Simão	Afetada a via pública	Suspeita de pessoas soterradas.	Sem vítimas
57088/97	Aluimento Estrada	17-11-1997	21:05	Rua da Fontainha	Afetada a via pública	Perigo na via pública	Sem vítimas
55849/98	Aluimento rua	01-10-1998	19:05	Largo de Miguel Bombarda, ao n.º 20	Afetada a via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
524/99	Aluimento rua	03-01-1999	19:00	Rua Guilherme Gomes Fernandes	Afetada a via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
23644/99	Derrocada Edifício	03-05-1999	14:03	Rua Guilherme Gomes Fernandes, 150	Desabamento do teto do 1º andar	Perigo pessoas	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
3994/99	Aluimento rua	07-08-1999	18:46	Rua Cândido dos Reis	Afetada a via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
58798/99	Aluimento rua	21-10-1999	14:07	Rua Cândido Reis, 158	Afetada a via pública	Perigo pessoas e bens	Sem vítimas
58900/99	Derrocada Edifício	21-10-1999	17:40	Rua S. Lourenço, frente ao 213	Afetada a via pública e habitação	Perigo pessoas e bens	Sem vítimas
59164/99	Derrocada Edifício	22-10-1999	18:35	Rua Cândido dos Reis, 283 3º Esq.	Cobertura e teto de habitação	Perigo pessoas	Famílias realojadas
22577/00	Aluimento Edifício	25-04-2000	20:55	R. Cabo Simão, 524	Parede da habitação	Perigo iminente	Família realojada
675/01	Derrocada muro 20 m de altura	03-01-2001	19:05	Rua Rei Ramiro	Afetado Armazém de Vinhos	Perigo pessoas e bens	Sem vítimas
1113/01	Derrocada Edifício	05-01-2001	15:30	Quinta do Castelo	Morada devido a fortes chuvas	Perigo iminente	Famílias realojadas
13866/01	Derrocada muro	04-03-2001	12:30	R. Rei Ramiro	Aluimento rua Rei Ramiro	Ruas danificadas	Sem vítimas
17344/01	Derrocada Edifício	21-03-2001	10:20	Trav. Cabo Simão	Queda de telhado e	Perigo para pessoas	Sem vítimas
17350/01	Derrocada Edifício	21-03-2001	10:45	Escadas Santos Mártires, 37	Cobertura de habitação	Perigo para pessoas	Dois famílias realojadas
2042/02	Derrocada Edifício	23-01-2002	00:20	Rua da Fontinha	Habitação danificada	Perigo para pessoas	Sem vítimas
3292/02	Desabam Estrutura	04-02-2002	18:15	R. Calçada da Serra, 104 Casa 8	Queda de teto em habitação.	Perigo iminente	Ferido com gravidade
3674/02	Desabam Estrutura	08-02-2002	18:55	R. do Pilar nº114 Casa 1	Via pública e habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
20241/02	Derrocada	02-05-2002	16:35	Av. da República	Via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
21509/02	Derrocada Edifício	10-05-2002	18:25	R. da Ferveça	Telhado e parede	Perigo pessoas	Sem vítimas
56260/02	Derrocada Edifício	14-10-2002	17:00	R. General Torres, 119	Telhados de várias casas em risco de ruína	Perigo iminente 14 habitantes	Não houve vítimas
61491/02	Queda estrutura	04-11-2002	20:15	R. S. Lourenço, 199	Habitação afetada	Perigo iminente pessoas	Uma vítima
74410/02	Derrocada muro	24-12-2002	08:20	R. Viter. Campos, 372	Muro com 8 m	Perigo via pública	Sem vítimas
74410/A/02	Derrocada muro	24-12-2002	16:55	R. Viterbo de Campos	Apoio à ocorrência 74410/02	Perigo via pública	Sem vítimas
5170/03	Desabam Estrutura	20-01-2003	15:05	Alameda da Serra Pilar	Interior de habitação, queda de telhas	Perigo pessoas	Sem vítimas
5691/03	Desabam Estrutura	22-01-2003	12:05	R. Viterbo de Campos	Muro sobre a via publica	Perigo pessoas	Sem vítimas
33515/03	Desabam Estrutura	09-05-2003	00:40	Largo de Santa Marinha	Habitação e queda telhado	Perigo pessoas	Sem vítimas
36569/03	Desabam Estrutura	19-05-2003	16:45	Beco de São Lourenço Velho, 3	Parte de uma habitação.	Perigo pessoas	Sem vítimas
86053/03	Derrocada muro	31-10-2003	09:30	Rua do Marco	Queda de muro, com a rua interdita	Perigo via pública	Sem vítimas
55357/04	Desabam Estrutura	30-05-2004	12:15	R. Guilherme Gomes Fernandes, 121 2º Trs.	Revestimento de edifício	Perigo via publica	Sem vítimas
55790/04	Desabam Estrutura	31-05-2004	16:18	R. Cândido dos Reis, 747	Fachada de edifício a cair via publica	Perigo pessoas e via pública	Sem vítimas
56190/04	Desabam. Outra	01-06-2004	16:10	Largo Santa Marinha	Fachada de edifício revestimento a cair	Perigo para a via publica	Sem vítimas
64015/04	Desabamento Estrutura	19-06-2004	03:15	R. Conselheiro Veloso da Cruz, nº308	Queda de pedras de fábrica abandonada	Perigo de ruína para a via publica	Uma vítima ao hospital
86164/04	Deslizamento terras	09-08-2004	12:35	Escarpa da Serra, Ponte do Infante	Deslizamento de terras para a via publica	Via publica interdita	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
108432/04	Aluimento Edifício	10-10-2004	14:10	R. Cândido dos Reis, 799	Fachada de edifício e beiras ameaçando ruir	Perigo pessoas	Sem vítimas
124045/05	Derrocada	26-11-2005	10:40	R. Casino da Ponte	Via pública, queda de pedras de fábrica abandonada	Perigo na via pública	Sem vítimas
17678/06	Deslizamento	18-02-2006	20:40	R. do Casino	Via publica	Perigo saúde pública	Sem vítimas
22344/06	Queda Estrutura	04-03-2006	18:35	Largo de Santa Marinha	Queda de adorno do Campanário da Igreja	Perigo pessoas	Família com bens destruídos
31486/06	Queda Estrutura	23-03-2006	15:50	Rua do Pilar, 114	Fachada da Habitação	Perigo via pública	Sem vítimas
31661/06	Queda Estrutura	24-03-2006	02:30	R. Cândido dos Reis, 20	Fachada do Edifício	Perigo via pública	Sem vítimas
45338/06	Queda Estrutura	02-05-2006	10:10	R. Alvares Cabral - Tribunal de Gaia	Fachada do Tribunal	Perigo pessoas	Sem vítimas
105924/06	Deslizamento	24-09-2006	12:35	R. Cabo Simão, 598 e 590	Habitações	Perigo iminente	Feridos / famílias realojadas
108794/06	Queda Estrutura	02-10-2006	15:50	R. Cândido dos Reis, 721	Fachada da Habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
111984/06	Queda Estrutura	11-10-2006	16:48	Rua Ramos Pinto	Fachada da Habitação	Perigo via pública	Sem vítimas
112315/06	Queda Estrutura	12-10-2006	18:30	R. Cândido dos Reis, 119 - 4º	Teto da Habitação	Perigo pessoas	Realojada a família
127572/06	Queda Estrutura	24-11-2006	15:50	Av. da República - Jardim do Morro	Linha do metro de superfície	Perigo pessoas e via pública	Sem vítimas
127984/06	Desabamento	24-11-2006	20:40	R. Cândido dos Reis, 349 1º Frr	Desabamento do telhado e teto	Perigo pessoas	Família realojada
128208/06	Queda Estrutura	25-11-2006	10:25	R. Cândido dos Reis	Fachada de Habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
129133/06	Queda Estrutura	27-11-2006	15:15	Quartel R.A. 5	Queda de antena na cobertura dum edifício	Perigo pessoas	Sem vítimas
132513/06	Queda de Estrutura	06-12-2006	19:45	Av. Diogo Leite	Elementos decorativos	Perigo pessoas	Sem vítimas
132629/06	Queda de Estrutura	07-12-2006	08:55	Av. Diogo Leite	Elementos decorativos	Perigo pessoas	Sem vítimas
134751/06	Queda de Estrutura	12-12-2006	15:40	Rua de França	Fachada da Habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
1780/07	Queda Estruturas	05-01-2007	17:10	Av. Ramos Pinto	Cobertura do mercado de Gaia	Perigo pessoas	Sem vítimas
17435/07	Desabamento	13-02-2007	15:40	R. Guilherme Gomes Fernandes, 117	Habitação, desabamento de tetos	Perigo iminente família.	Família realojada
18642/07	Queda de Estruturas	16-02-2007	15:45	Rua Luís de Camões, 165	Chapas de zinco devido	Perigo pessoas	Sem vítimas
19459/07	Queda Estruturas	18-02-2007	16:40	Largo Aljubarrota	Painel publicitário	Perigo via pública	Sem vítimas
21610/07	Desabamento	25-02-2007	03:35	R. Cândido dos Reis	Buraco na via pública	Perigo Via publica	Sem vítimas
30180/07	Queda Estruturas	19-03-2007	19:10	Av. Ramos Pinto	Painel publicitário	Perigo via pública	Sem vítimas
37812/08	Queda Estruturas	03-01-2008	12:20	Rua do Pilar, 100	Portadas e revestimento	Perigo via pública	Sem vítimas
120240/08	Desabamento	07-02-2008	12:35	Rua Bairro da CP	Um buraco com as seguintes medidas: 30 x 30 x 20 cm)	Perigo Via Pública	Sem vítimas
14328/08	Deslizamento	27-02-2008	15:00	R. Rei Ramiro, 264	Cratera pavimento	Perigo Via Pública	Sem vítimas
134109/08	Queda Estruturas	08-04-2008	23:00	Rua do Marco, 67	Queda material cerâmico	Perigo via pública	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
102755/08	Queda estruturas	25-09-2008	15:25	R. General Torres, 10	Várias habitações, cedência da laje	Perigo pessoas	Família realojada
71528/08	Queda estruturas	28-09-2008	10:06	Rua Cândido dos Reis, 310	Remoção chapas e tapar buraco	Perigo pessoas	Família realojada
85597/08	Queda estruturas	10-10-2008	10:35	Cais Capelo Ivens	Ameaça de queda de silo com 24 toneladas de cimento	Perigo pessoas	Sem vítimas
990/08	Queda estruturas	16-10-2008	15:10	Trav. Cabo Simão, 3A	Edifício de 3 pisos, queda de telhas	Perigo via pública	Sem vítimas
108826/08	Queda estruturas	07-11-2008	22:55	Rua do Agro (junto ao nº 150).	Edifício, queda do reboco de parede	Perigo via pública	Sem vítimas
113023/08	Queda estruturas	03-12-2008	11:25	Rua General Torres, 1220	Edifício de 3 pisos	Perigo pessoas	Família realojada
3179/09	Desabamento	08-01-2009	17:30	Rua Cais Capelo Ivens	Queda estrutura de edifício	Perigo iminente	Houve feridos
15669/09	Desabamento	06-02-2009	01:25	Rua do Casino (a seguir Moveis Lima)	Desabamento de pedras	Perigo Via publica	Sem Vítimas
64969/09	Queda estruturas	03-06-2009	11:40	Rua das Azenhas	Queda parcial de fachada de edifício	Perigo pessoas	Sem Vítimas
66350/09	Queda estruturas	06-06-2009	12:40	Av. Ramos Pinto	Queda parcial de varanda de edifício	Perigo pessoas	Sem Vítimas
83015/09	Queda estruturas	15-07-2009	11:45	R. do Pilar	Queda cobertura do edifício	Perigo pessoas	Sem Vítimas
86519/09	Queda estruturas	22-07-2009	19:35	Rua Particular João Félix	Cobertura e parede em ruína	Perigo pessoas	Sem Vítimas
110000/09	Q. estruturas	08-09-2009	16:13	R. do Marco, 136	Ruína Habitação	Perigo pessoas	Sem Vítimas
117544/09	Queda estruturas	23-09-2009	17:35	Rua General Torres	Habitação em risco de ruína	Perigo pessoas	Sem Vítimas
125398/09	Queda estruturas	08-10-2009	18:10	Largo do Castelo	Habitação devoluta em risco de derrocada	Perigo pessoas	Sem Vítimas
128697/09	Q. estruturas	16-10-2009	15:40	Cais Lugañ	Beiral, caleira e telhas e	Perigo na via pública	Sem Vítimas
132080/09	Desabamento	24-10-2009	12:25	R. Guilherme Gomes Fernandes	Parede de um edifício devoluta	Perigo pessoas	Sem Vítimas
132947/09	Deslizamento	26-10-2009	14:25	R. Calçada da Serra, 47	Bloco da escarpa	Perigo pessoas	Sem Vítimas
141763/09	Q. estruturas	16-11-2009	14:25	Rua Azenhas	Habitação ruiu	Perigo pessoas	Sem Vítimas
157104/09	Derrocada	10-12-2009	15:45	R. Cabo Simão	Queda muro	Perigo via pública	Sem Vítimas
157707/09	Queda estruturas	23-12-2009	07:00	Rua Cândido dos Reis, 376, 3º	Queda parcial do teto da cozinha (infiltração)	Perigo iminente	Sem habitabilidade
157769/09	Q. estruturas	23-12-2009	10:25	Trav. Cabo Simão	Muro de suporte	Perigo via pública	Sem Vítimas
157896/09	Queda estruturas	23-12-2009	15:15	Rua General Torres, 237 3º	Habitação em ruína	Perigo pessoas	Sem Vítimas
160181/09	Queda estruturas	28-12-2009	18:35	Largo do Castelo	Cobertura danificada.	Perigo pessoas	Sem Vítimas
161433/09	Queda estruturas	31-12-2009	14:00	R. Cândido dos Reis	Cobertura e fachada danificada.	Perigo pessoas	Sem Vítimas
5939/10	Q. estruturas	14-01-2010	13:55	R. Pilar 114	quatro portadas soltas	Perigo pessoas	Sem vítimas
14895/10	Queda estruturas	04-02-2010	11:00	Rua Drº Mário Cal Brandão	Queda de muro	Perigo via pública	Sem vítimas
25304/10	Queda estruturas	27-02-2010	17:30	R. Viterbo Campos 431	Chaminé e parte do telhado ruíram,	Perigo pessoas e bens	Sem vítimas
27010/10	Queda estruturas	02-03-2010	16:49	Cais das Fontainhas	Queda de tela publicitária	Perigo pessoas	Sem vítimas
37124/10	Queda Estruturas	26-03-2010	10:15	Rua General Torres, 506	Queda de estruturas	Perigo pessoas	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
39166/10	Queda Estruturas	31-03-2010	16:40	R. Conselheiro Veloso da Cruz, 869	Queda estrutura da fachada	Perigo pessoas	Sem vítimas
62429/10	Queda Estruturas	25-05-2010	07:00	Rua General Torres Nº 500	Telhado	Perigo pessoas	Sem vítimas
106672/10	Queda Estruturas	19-08-2010	11:10	Rua Guilherme Gomes Fernandes	Telhas no beiral a cair para a via publica	Perigo via pública	Sem vítimas
129446/10	Desabamento	07-10-2010	18:05	Rua Cabo Simão	Desabamento parcial de um muro	Perigo via pública	Sem vítimas
19350/11	Queda Árvore	16-02-2011	14:50	Rua General Torres	queda de um pinheiro de médio porte	Perigo via pública	Sem vítimas
21851/11	Queda Estruturas	22-02-2011	10:55	Avenida Diogo Leite	tarja informativa	Perigo via pública	Sem vítimas
44588/11	Queda Estruturas	19-04-2011	08:45	Avenida Ramos Pinto	telhas no mercado da beira rio	Perigo pessoas	Sem vítimas
50624/11	Queda Estrutura	05-05-2011	09:30	Calçada da Serra	Teto da habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
74873/11	Queda Estrutura	29-06-2011	20:00	Av. Ramos Pinto 276 1º	queda do estuque do teto da cozinha	Perigo pessoas	Sem vítimas
106701/11	Queda Estruturas	12-09-2011	14:00	Largo do Castelo	Estabilidade de edifício	Perigo pessoas	Sem vítimas
125540/11	Queda Estruturas	24-10-2011	10:50	Rua Cândido dos Reis 104	Queda de telhas e partes edifício	Perigo na via pública	Sem vítimas
126402/11	Queda Estruturas	26-10-2011	15:15	Largo do Castelo 7 e 8	pedras da empena a cair	Perigo na via pública	Sem vítimas
133963/11	Queda Estruturas	14-11-2011	22:10	Rua do Castelo 8	estavam a cair partes da fachada frontal	Perigo na via pública	Sem vítimas
134229/11	Queda Estruturas	15-11-2011	16:00	Trav. Barão Forrester	Queda parcial de muro	Perigo via pública	Sem vítimas
134187/11	Queda Estruturas	15-11-2011	22:10	Rua do Pilar	Estabilidade de taludo	Perigo m na via pública	Sem vítimas
149833/11	Queda Estruturas	28-12-2011	19:00	Rua das Azenhas 15	queda de placa teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
23119/12	Queda Estruturas	24-02-2012	16:05	Rua Serpa Pinto	cobertura em ruína	Perigo via pública	Sem vítimas
43515/12	Queda Estruturas	16-04-2012	16:15	Rua General Torres	Fixação de uma chapa (prédio devoluto)	Perigo via pública	Sem vítimas
45606/12	Queda Estruturas	22-04-2012	18:20	Rua Cândido Reis 407	Queda de telhas	Perigo via pública.	Sem vítimas
46415/12	Queda Estruturas	25-04-2012	09:35	Rua Cândido Reis 61	Queda de telhas	Perigo via pública	Sem vítimas
50852/12	Desabamento	08-05-2012	07:35	Rua da Mesquita 172	Desabamento de muro	Perigo via pública	Sem vítimas
78884/12	Queda Estruturas	18-07-2012	15:15	Rua G.Fernandes 156	Fachada de edifício	Perigo via pública	Sem vítimas
79537/12	Desabamento	20-07-2012	01:50	Av. Diogo Leite nº 158	calões em queda	perigo via pública	Sem vítimas
111552/12	Queda Estruturas	04-10-2012	10:10	Rua Cândido Reis, 103	Teto em habitação	Perigo pessoas	Famílias realojadas
116591/12	Queda Estruturas	17-10-2012	14:30	Trav. Cândido Reis, 9	Teto em habitação	Perigo pessoas	Famílias realojadas
119699/12	Queda Estruturas	25-10-2012	15:00	Rua das Azenhas nº 4	Teto da habitação	Perigo Pessoas	Famílias realojadas
127077/12	Queda Estruturas	14-11-2012	12:05	R. Viterb Campos, 169	Chaminé e telhado	Perigo via pública	Sem vítimas
138689/12	Queda Estruturas	14-12-2012	09:00	Rua General Torres	Arruamento e muro	Perigo via pública	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
138722/12	Queda Estruturas	14-12-2012	10:10	Rua Cândido Reis,721	Derrocada no interior do prédio	Perigo moradores	Sem vítimas
5940/12	Queda Estruturas	14-12-2012	16:20	Rua Cândido Reis, 731	Parede edifícios	Perigo para moradores	Habitante realojado
7651/13	Queda de Árvore	19-01-2013	11:25	Jardim do Morro	Árvore de grande porte tombou	Perigo circulação Metro	Sem vítimas
7969/13	Q. de estrutura	19-01-2013	14:10	Rua da Mesquita 50	Telhas do telhado.	Perigo para via pública	Sem vítimas
9282/13	Q. de estrutura	21-01-2013	21:45	Rua Gen. Torres 371	Infiltração no teto	Perigo para pessoas	Sem vítimas
9416/13	Q. de estrutura	22-01-2013	09:15	Rua do Pilar nº 220	Estrutura habitação d	Perigo para via pública	Sem vítimas
9734/13	Q. de estrutura	22-01-2013	20:10	Rua do Pilar	Andaime solto	Perigo para via pública	Sem vítimas
9888/13	Queda estrutura	23-01-2013	09:50	Rua 3- casa 4	Queda teto em habitação	Perigo pessoas	Sem vítimas
11305/13	Queda estrutura	26-01-2013	10:50	Rua Gen. Torres, 524	Chaminé em risco iminente de ruir	Perigo via pública	Sem vítimas
11522/13	Q. estrutura	26-01-2013	18:47	Rua Cândido Reis, 708	Telhado de uma casa	Perigo via pública	Sem vítimas
17630/13	Q. estrutura	10-02-2013	14:55	Rua 1 casa 25	Chapas fibrocimento	Perigo via pública	Sem vítimas
36857/13	Mov. massa	29-03-2013	08:50	Rua Serpa Pinto	Terras e pedras caíram	Perigo via e pessoas	Sem vítimas
39605/13	Q. estrutura	05-04-2013	11:10	Rua das Azenhas 1	Parte de uma parede	Perigo pessoas	Sem vítimas
68770/13	Q. estrutura	14-06-2013	11:35	Rua G. G. Fernandes	Tetos e paredes	perigo via pública	Sem vítimas
72043/13	Q. elemento	22-06-2013	20:10	Ponte do Infante	Materiais Ponte infante	Perigo via pública	Sem vítimas
90623/13	Infiltração	28-07-2013	08:08	R.ua da Azenha 15	Água no interior	Perigo para pessoas	Sem vítimas
90733/13	Queda Estrutura	28-07-2013	13:05	Rua Ferveça 86	Queda de muro.	Perigo via pública	Sem vítimas
121961/13	Queda elemento	27-09-2013	15:15	Tir. Când. Reis 5, 2º Dt.	Teto de habitação	Perigo para pessoas	Sem vítimas
121075/13	Infiltração	27-09-2013	19:25	Calçada da Serra,107	Infiltração em várias habitações	Perigo via pública	Sem vítimas
123215/13	Infiltração	02-10-2013	21:20	Rua da Ferveça, 205 a 209	Infiltração em várias habitações	Perigo para pessoas	Sem vítimas
129073/13	Infiltração	16-10-2013	14:30	Rua Cândido dos Reis, nº. 61	estabelecimento comercial	Perigo pessoas	Sem vítimas
133567/13	Queda Estruturas	27-10-2013	14:05	R. Part. João Félix 722	Parte de telhado - Armazém devoluta	Perigo pessoas	Sem vítimas
138823/13	Queda Estruturas	09-11-2013	21:35	Rua Serpa Pinto, 206	Alçado duma fábrica	Perigo pessoas	Sem vítimas
139147/13	Queda Estruturas	10-11-2013	17:50	Rua Serpa Pinto	Telhado e da parede	Perigo via pública	Sem vítimas
142857/13	Queda Estruturas	19-11-2013	16:45	R. General Torres 36	Caleira para a via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
143224/13	Queda Estrutura	20-11-2013	14:25	Rua Cân. Reis, 103, 1º	Chapa solta no telhado	Perigo via pública	Sem vítimas
146360/13	Queda Estrutura	27-11-2013	16:25	R. Viter. Campos, 188	Chapas de um prédio	Perigo via pública	Sem vítimas
156641/13	Queda Estrutura	19-12-2013	19:10	Calçada da Serra, 107	Desabamento teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
159938/13	Infiltração	26-12-2013	16:30	Rua da Ferveça, 209	Água pelo telhado	Perigo para pessoas	Sem vítimas
160258/13	Queda Estrutura	27-12-2013	11:00	Rua Serpa Pinto	Beiral de um telhado	Perigo via pública	Sem vítimas
352/14	Movimentos de massa	01-01-2014	17:00	Rua das Azenhas, 1	Parte fachada lateral	Perigo via pública	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
1346/14	Queda elemento	03-01-2014	15:30	Largo Aljubarrota 5 2º	Tetos em habitação	Perigo para pessoas	Sem vítimas
1384/14	Infiltração	03-01-2014	16:40	R.Val. Prefeito 322	Cadeira em escola	Perigo para pessoas	Sem vítimas
1573/14	Queda Estruturas	04-01-2014	00:00	Rua Cândid Reis, 61	Teto de habitação	Perigo para pessoas	Sem vítimas
1839/14	Infiltração	04-01-2014	14:35	Rua Ferveça 209	Água habitação	Perigo para pessoas	Sem vítimas
2666/14	Infiltração	06-01-2014	11:45	R. Dr.M. Cal Brandão	Água em escola	Perigo para pessoas	Sem vítimas
12243/14	Queda elemento	28-01-2014	18:50	Rua Luis de Camões, 167	Telhas de chapa soltas	Perigo via pública	Sem vítimas
17733/14	Queda de árvore	10-02-2014	00:15	Rua António Granjo	árvores grande porte na via pública	Perigo via pública	Sem vítimas
17791/14	Queda Estrutura	10-02-2014	00:50	Rua do Casino	Queda de um muro	Perigo via pública	Sem vítimas
17899/14	Queda de árvore	10-02-2014	08:20	Rua do Choupelo	Perigo de queda de árvore	Perigo via pública	Sem vítimas
18157/14	Queda elemento	10-02-2014	15:05	Rua Gen. Torres, 371	Teto de habitação	Perigo para pessoas	Sem vítimas
18574/14	Infiltração	11-02-2014	12:57	R. Ge. Torres, 405 R/C	Infiltração de águas	Perigo para pessoas	Sem vítimas
18651/14	Queda Estrutura	11-02-2014	14:25	Rua do Portelo, 6	Chapas da varanda	Perigo via pública	Sem vítimas
20278/14	Queda Estrutura	14-02-2014	23:10	Rua Ge. Torres, 478	Estrutura telhado	Perigo pessoas	Sem vítimas
21347/14	Queda elemento	17-02-2014	15:50	Rua Cândido Reis 392	Queda do teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
33043/14	Queda elemento	14-03-2014	12:20	Rua Vit. Campos 372	Muro de suporte	Perigo pessoas	Sem vítimas
70445/14	Queda Estrutura	04-06-2014	09:07	Rua Serpa Pinto	Parede fábrica	Perigo via pública	Sem vítimas
120921/14	Queda Estrutura	18-09-2014	13:25	Trav. Cândido Reis, 7	Paredes e teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
120946/14	Inundação -	18-09-2014	14:00	Rua Val. Perfeito, 322	Entupimento no telhado	Perigo pessoas	Sem vítimas
121024/14	Inundação -	18-09-2014	16:15	Rua Luis Camões, 20	Quarto e sala	Perigo pessoas	Sem vítimas
142832/14	Inundação -	02-11-2014	14:30	Rua Cândido dos Reis	Água no teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
143488/14	Infiltração	03-11-2014	22:10	Rua Cândido dos Reis	Roturas canalizações	Perigo Pessoas	Sem vítimas
147834/14	Inundação	13-11-2014	09:15	Calçada da Serra	Paredes e teto	Perigo pessoas	Sem vítimas
169591/14	Queda Estrutura	27-12-2014	11:55	Rua Cândido dos Reis	Parede de edifício	Perigo pessoas	Sem vítimas
8263/15	Queda Estrutura	16-01-2015	09:47	Calçada da Serra 107,	Fachada da habitação	Perigo via pública	Sem vítimas
11948/15	Queda estrutura	22-01-2015	18:05	Rua do Pilar	Edifício parcial.	Perigo via pública	Sem vítimas
18038/15	Queda estrutura	02-02-2015	14:35	R. Ferveça	Cobertura	Perigo via pública	Sem vítimas
27886/15	Queda estrutura	21-02-2015	15:50	Av. Diogo Leite	retirada de um placar	Perigo via pública	Sem vítimas
34022/15	Queda estrutura	05-03-2015	16:20	Rua da Carvalhosa	Muro sobre viatura	Perigo via pública	Sem vítimas
63866/15	Queda Estrutura	04-05-2015	15:20	Rua do Pilar	chapa e vidros q	Perigo via pública	Sem vítimas
80298/15	Queda Estrutura	04-06-2015	18:10	Rua da Mesquita	Muro de pedra	Perigo via pública.	Sem vítimas

Nº Oc.	Tipo de Ocorrência	Data	Hora	Local	Área Afetada	Danos	Vítimas
99387/15	Queda estrutura	10-07-2015	10:20	Rua da Azenhas	Estrutura de edifício	Perigo pessoas.	Pessoas alojadas
107436/15	Queda Estrutura	24-07-2015	18:00	Rua do Pilar	parede armazém	Danos no edifício	Sem vítimas
116202/15	Queda estrutura	09-08-2015	14:05	Cais das Fontainhas	Queda parede	Perigo via pública	Sem vítimas
120895/15	Queda estrutura	18-08-2015	15:35	Cais das Fontainhas	Queda parede	Perigo Via pública	Sem vítimas
135144/15	Queda de Estrutura	16-09-2015	14:45	R. Cândido dos Reis	Estrutura metálica	Perigo via pública	Sem vítimas
143537/15	Queda de Árvore	03-10-2015	08:45	Rua Monte Xisto, 75	Cabo elétrico	Perigo via pública	Sem vítimas
144601/15	Queda Estrutura	05-10-2015	11:55	Rua Cândido dos Reis	Chapas	Perigo via pública	Sem vítimas
144619/15	Queda Estruturas	05-10-2015	12:15	Rua do Pilar	remover uma chapa	Perigo via pública	Sem vítimas
159735/15	Movimento-masa	04-11-2015	14:50	Rua da Barroca	Pedras de uma pedreira	Perigo via pública	Sem vítimas

Texto a laranja significa que houve vítimas ou que pessoas foram afetadas.
Orange text means there were victims or people were affected.

Fonte: Registos dos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil de V. N. de Gaia.
Source: Firefighters and Civil Protection of V. N. Gaia Archive.

O estudo geográfico das ocorrências mais graves impõe-se no sentido de procurar todas as causas e permitir à engenharia a busca de nova solução (Rebello, 1994).

Todas as ocorrências evidenciadas, registadas numa base de dados e cartografadas (QUADRO I), tiveram quase sempre associadas chuvas intensas (QUADRO II).

Uma análise dos locais das ocorrências no Centro Histórico mostra que as mesmas se verificaram essencialmente na Escarpa da Serra do Pilar (rua Cabo Simão, rua Casino da Ponte, Quartel RA5 e travessa Cabo Simão), na Encosta da Fervença (rua General Torres, Rua do Pilar, Cândido dos Reis e Calçada da Serra) e na Encosta do Lugar do Castelo de Gaia (rua da Fontainha, S. Lourenço, do Agro, Cais Capelo Ivens e do Marco) (QUADRO I). Foram devidas a quedas de pedras (desabamentos), quedas de muros (balançamentos), abatimentos e assentamentos (movimentos de terreno) e que segundo a Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Vertentes (elaborada pelo Departamento de Geografia da Universidade do Porto, Bateira, 2006) aconteceram essencialmente na área definida como Suscetibilidade Muito Forte, (fig. 3).

QUADRO II - Dados Pluviométricos Mensais (1990-2015).

TABLE II - Monthly rainfall data (1990-2015).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1990	173,9	78,2	5,9	56,8	16,8	10,6	5	38,5	45,5	313,1	99,1	115,5	958,9
1991	164,7	149,9	213,1	39,6	6,5	23,1	36,6	31	77,2	111,1	199,9	38,7	1091,4
1992	99,5	30,6	48,6	58,7	109,6	47,8	1,1	41,8	67,9	141,2	93,6	148,6	889,0
1993	54,6	17,4	49,7	145,1	173,1	44,8	1,1	4,8	165,4	289,8	166	86,2	1198,0
1994	230,3	167,8	19,1	43	229,3	7,8	9,9	39,6	78,3	162,2	174,2	150,9	1312,4
1995	147	179,5	53,7	35,9	93,7	10,7	21,9	3,5	66,7	83,4	358,5	284,9	1339,4
1996	312,1	224	94,6	59,9	120,6	1	31,1	20	71,4	70,1	169,4	228	1402,2
1997	162,2	43,3	0,4	72,1	177,6	98,5	12,2	60,6	7,3	138,4	484,9	299,6	1557,1
1998	149,6	48,3	50,3	274,7	67	24	20,7	0	130,8	34,6	70,3	94,9	965,2
1999	96,4	32,8	79	130,4	94,5	24,6	11,6	131,5	177,3	270,1	34,1	158,7	1241,0
2000	27,0	58,4	27,2	402,6	100,4	17,5	59,0	19,4	61,7	98,6	229,1	476,7	1577,6
2001	391,2	52,1	567,4	95,7	93,0	3,4	40,2	24,7	42,5	240,0	2,3	9,0	1561,5
2002	167,4	83,5	115,1	38,1	71,4	69,7	31,2	13,3	163,2	200,8	284,6	310,5	1548,8
2003	327,7	152,8	95,7	130,7	11,5	48,3	86,6	52,6	56,6	202,5	260,2	86,6	1511,8
2004	126,7	35,9	122,4	62,2	40,4	13,7	0,8	127,8	17,5	277,6	69,1	70,6	964,7
2005	10,5	18,3	73,7	77,2	42,3	16,6	15,9	7,1	42,7	160,1	99,7	91,1	655,2
2006	67,2	85,9	192,7	106,5	12,3	23,9	8,3	40,7	85,3	186,9	308,0	175,1	1292,8
2007	43,0	171,9	70,5	50,5	122,4	94,0	38,0	20,0	15,0	10,0	58,0	40,0	733,3
2008	143,0	30,0	56,0	180,0	152,0	2,0	17,0	18,0	118,0	73,0	70,0	140,0	856,0
2009	205,0	78,0	21,0	68,0	21,0	1,0	1,0	12,0	7,0	121,0	310,0	305,0	945,0
2010	16,8	246,6	201,2	60,5	75,9	76,5	4,6	7,9	33,0	306,3	241,3	195,3	1465,8
2011	193,8	216,4	74,7	54,6	36,8	4,8	14,7	32,2	35,5	159,3	241,0	108,4	1172,3
2012	39,4	4,3	16,0	149,6	144,0	52,8	2,8	50,5	6,9	39,6	107,9	277,4	891,2
2013	315,4	112,8	338,3	104,9	68,6	44,2	7,1	0,0	7,1	0,8	87,1	223,8	1310,1
2014	372,6	484,1	134,9	123,7	84,8	30,5	67,6	32,5	223,0	245,6	319,0	38,6	2156,9
2015	162,3	102,1	28,2	89,7	138,7	45,7	9,4	26,2	149,1	165,6	100,5	148,1	1165,5

Fonte: Estações Meteorológicas Serra do Pilar, Instituto Superior de Engenharia do Aeroporto de Pedras Rubras.

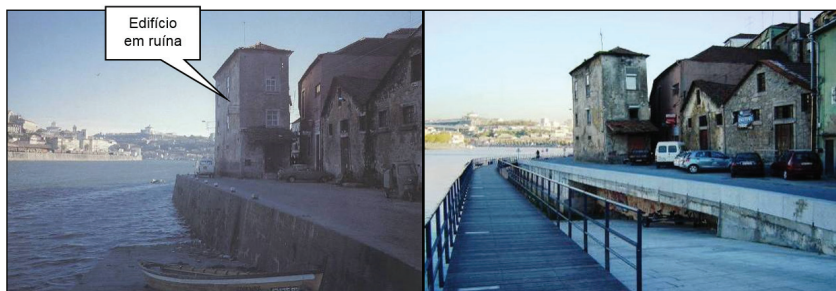
Source: Weather Stations of Serra Pilar, Engineering Institute of the Pedras Rubras Airport.

As ocorrências que aconteceram neste espaço de tempo foram registradas após a intervenção dos Bombeiros Sapadores e do Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC), aparecem associadas à ocorrência de chuvas de grande intensidade em pouco tempo (QUADRO II) e numa área de declives muito fortes (> 30°), segundo A. Young – 1972,pag.174 e onde o material rochoso das vertentes apresenta fraturas e fendas, preenchidas com solos e espécies vegetais (Rebelo,2003). A par destas ocorrências, devido a processos geomorfológicos aconteceram derrocadas

de edifícios, provocadas por intervenção nos arruamentos e rotura de condutas de água e essencialmente devido ao mau estado do edificado, evidenciando que o homem assume-se desde há muito, mas cada vez mais, como agente geomorfológico, pela sua intervenção, contribuindo decisivamente para agravar, acelerar situações de fluxos de detritos ou movimentos de massa (Pedrosa, *et al.* 2001).

Relativamente à ocorrência 3179/09 de 8 de Janeiro de 2009, anexo um conjunto de fotografias que mostram o edifício (Antiga Alfândega) que ameaçava ruir, no antes da demolição (fot. 4) e a situação atual (fot. 5).

Foi transformado num pátio, muito bem recuperado, sendo um belo espaço para usufruir a bonita paisagem do Douro e o casario na cidade do Porto.



Fot. 4 - Antiga Alfândega 1985 e 2008 – Ameaçando Queda (Fonte: Marcelino Valente Fascículo 25 da História de Gaia (à esquerda) e Salvador Almeida (à direita), 2008).

Photo 4 - Former Customs 1985 and 2008 - Threatening to Fall (Source: Marcelino Valente Volume 25 History of Gaia (on left) and Salvador Almeida (on right), 2008).

Após negociação com o IGESPAR, procedeu-se à demolição e salvaguardou-se o espaço, prevendo um terraço em granito, num espaço amplo limitado por um muro em pedra (pedras provenientes da demolição, encimado por lajes de pedra).

Importa evidenciar quatro ocorrências de entre as quase vinte dezenas que aconteceram, face aos prejuízos materiais que provocaram e o número de vítimas que poderiam ter causado, não fosse a hora a que aconteceram.

Ocorrência número 675/2001 – Encosta do Lugar do Castelo de Gaia

Na tarde do dia 3 de Janeiro de 2001, pelas 19h05 deu-se a derrocada de um talude de suporte da Rua de S. Lourenço, derrubando um muro com mais



Fot. 5 - Antiga Alfandega demolida e a memória patrimonial do espaço (Salvador Almeida, 2009).

Photo 5 - Former Customs demolished and patrimonial memory space (Salvador Almeida, 2009).

de 20 metros de altura e destruindo por completo o armazém e dezenas de pipas de Vinho do Porto das Caves Taylor.

À hora em que aconteceu a derrocada não havia trabalhadores no interior das caves. Tinham saído às 18h00. Esta área é definida como Suscetibilidade Muito Forte a Movimentos de Vertente (Encosta do Castelo de Gaia).

Para além desta evidência em Novembro de 2000 registamos uma pluviosidade de 229,10 mm, no mês de Dezembro 476,70mm, em Janeiro 391,20 mm, tendo nesse dia 3 de Janeiro um registo total diário de 42,00 mm/24h.

Outro acontecimento muito relevante a salientar é que esta derrocada tornou visível a muralha no Castelo de Gaia (fig. 6 e fot. 6 e 7). Segundo Carlos Valle, 1971, a sua origem remonta a 145 A.C.

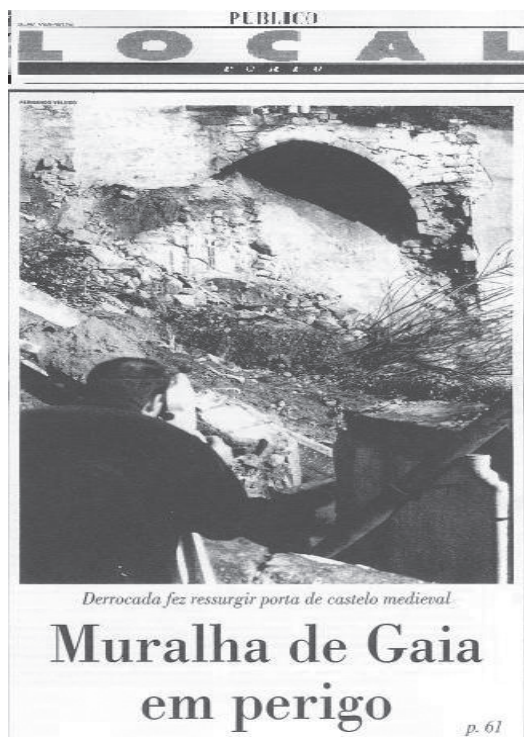


Fig. 6 - Notícia do Jornal Público de 20 Jan. 2001, pondo à vista parte da antiga muralha do Castelo de Gaia.

Fig. 6 - Public Newspaper News 20 Jan. 2001, putting the view of the ancient wall of the Gaia Castle.



Fot. 6 e 7 - Mostrando a derrocada e evidenciando as habitações em risco de ruir (J. G. Guimarães, Jan. 2001).

Photos 6 and 7 - Showing the collapse and demonstrating the houses at risk of collapse (J. G. Guimarães, Jan. 2001).

Durante várias semanas todo o casario existente na Rua de S. Lourenço esteve em risco de ruir (fot. 7).

A reconstrução do muro em betão pré-esforçado que substituiu o antigo em pedra, foi um trabalho demorado e muito difícil. Após a reconstrução do muro e consolidação do aterro para construção dum segundo muro em betão armado, permitiu construir o mesmo em pedra para suporte da Rua de S. Lourenço (fot. 8).

Infelizmente durante a reconstrução dos muros, deixaram cair a antiga muralha do Castelo de Gaia (fot. 8), perdendo-se um precioso achado arqueológico que muito valorizaria o Centro Histórico e seria uma atracção turística fantástica para Vila Nova de Gaia.

Na tarde do dia 21 de Outubro de 2005 (pensamos que tenha sido após as 19h00, pois os trabalhadores abandonaram as instalações às 18h30 e nada tinha acontecido) aconteceu um desprendimento de um bloco de granito de grande dimensão (cerca de 20.000 Kg) e esta situação foi-nos relatada no dia 24 de Outubro pela manhã (fig. 7).



Fot. 8 - Muro em betão armado e do muro em pedra e a antiga muralha do Castelo de Gaia desapareceu... ! (Salvador Almeida, 2009).

Photo 8 - Wall reinforced concrete and stone wall and the ancient walls of Gaia Castle disappeared... ! (SalvadorAlmeida,2009).



Fot. 9 - Mostrando o bloco de granito, os vestiários e o local donde se desprendeu
(Fonte: Arquivo Bombeiros Sapadores e Proteção Civil de V. N. de Gaia).

Photo 9 - Showing the granite block, the locker rooms and the place where it collapsed
(Source: Firefighters and Civil Protection of V. N. Gaia Archive).

Um fator importante a refletir é a intervenção que tem acontecido em todas as ruas para implementação da rede de saneamento de águas residuais domésticas, pluviais, rede de gás, rede elétrica enterrada e construção de passeios. A acrescentar a esta intervenção temos com regularidade chuvas intensas, de longa duração e que contribuem para o aparecimento de desabamentos e deslizamentos.

Esta ocorrência, permitiu-nos uma observação em toda vertente da Encosta da Fervença, que suporta o Jardim do Morro, o casario que se apoia na Rua Calçada da Serra, Rua do Pilar, Rua de General Torres e Rua da Barroca é possível observar paredes quase verticais, muito fissuradas, com vegetação, bastante erodidas devido às chuvas fortes que acontecem vários meses no ano.

Na sequência da ocorrência foi elaborado um relatório e elaborou-se um Auto de Vistoria, devendo realçar-se:

Fissuração do maciço rochoso. A orientação das fissuras proporcionou a existência de superfícies de corte que originaram a queda de bloco com cerca de 20 toneladas; Existência de vegetação nas fissuras, que associadas aos diversos ciclos gelo/degelo, incrementaram a fissuração; Alteração da inclinação natural do terreno obras de escavação com retirada de partes do talude rochoso.

Foi efetuada a consolidação da escarpa, através de pregagens e ancoragens de dupla torção (fotos 10 e 11)



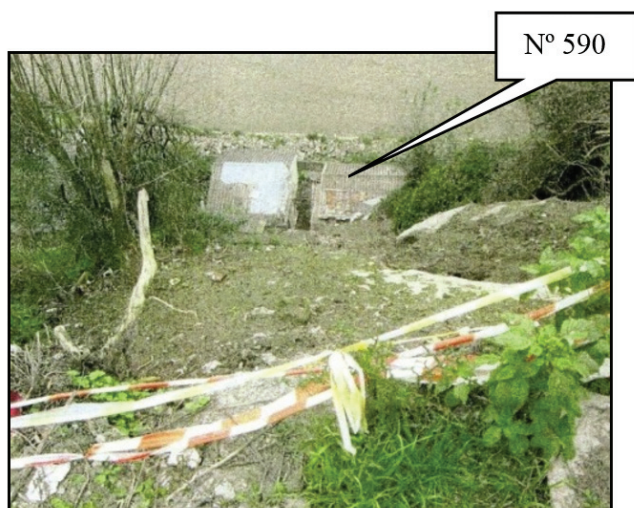
Fot. 10 - Pregagens do talude em granito na rua da Barroca (Salvador Almeida).
Photo 10 - Nailing the granite slope in the Barroca Street (Salvador Almeida).



Fot. 11 - Pregagens do talude em granito no interior da Calém (Salvador Almeida).
Photo 11 - Nailing the granite slope within the Calém (Salvador Almeida).

No dia 24 de Setembro de 2006, Domingo, pelas 12h35, recebemos alerta de que tinha havido um deslizamento de pedras, terra e toda a espécie de resíduos. O deslizamento tinha percorrido cerca de 100 m (em altitude cerca de 50 m) destruindo tudo por onde passava e havia vítimas (fot. 12). No dia anterior à

ocorrência, no número 590 da rua Cabo Simão (uma das casas atingidas) tinha havido uma festa de família com dezenas de pessoas. Felizmente o deslizamento não aconteceu nesse dia. O acontecimento foi inesperado e muito rápido. Nesse dia 24 de Setembro, houve forte pluviosidade, caudais muito elevados e grande concentração de águas de escorrência.



Fot. 12 - Local de deslizamento de terras – rua Cabo Simão
(Fotografia: Relatório LNEC).

Photo 12 - Landslide location - Street Cable Simon
(Photo: LNEC Report).

Este acontecimento deu origem a várias visitas ao terreno e foram elaborados vários relatórios. Nesta área estão instalados vários equipamentos públicos – RA5 (Regimento de Artilharia n.º5), Observatório da Serra do Pilar (Instituto Geofísico da Universidade do Porto) e Ponte do Infante D. Henrique. O terreno em causa é propriedade do Estado Português, nomeadamente o designado com o n.º 3 (Ministério das Finanças) e o com o n.º 4 – Prédio Militar (fig. 8).

As construções são clandestinas e encontram-se em domínio público do Estado e Reserva Ecológica Nacional (D.L. 166/ 2008 de 22/8). Estava bem patente a vulnerabilidade dos habitantes da Escarpa/Centro Histórico e a sua amplificação social, face às suas características sociais (pobreza e má qualidade de habitação) e o risco em que vivem (risco de derrocada e de incêndio (Cutter *et al.*, 2000).

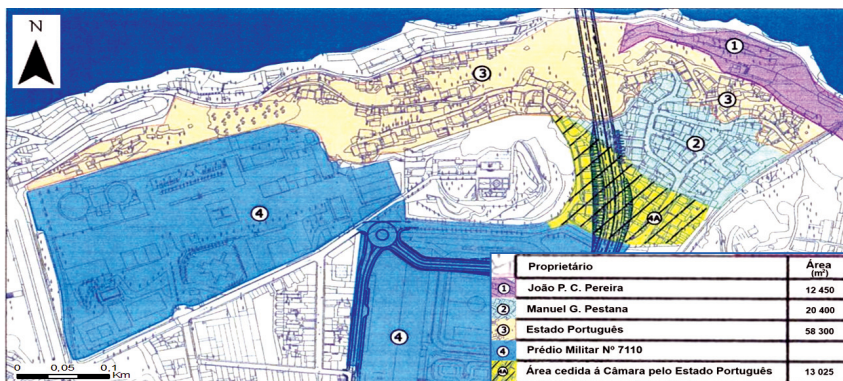


Fig. 8 - Planta Topográfica com Cadastro da Escarpa da Serra (Fonte: Gaiurb).

Fig. 8 - Topographic plant with Registration of Escarpment da Serra (Source: Gaiurb).

Na sequência dos vários relatórios e dado que a complexidade técnica de um estudo global era demorada e a segurança dos moradores estava em risco foi, com base na Lei n.º 27/2006 (Lei de Bases da Proteção Civil) declarada a Situação de Alerta Municipal em toda a área da Escarpa de Serra do Pilar, a 4 de Outubro de 2006.

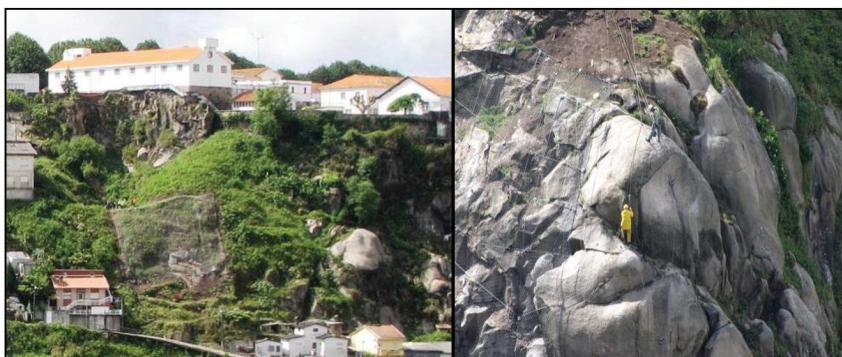
Após a declaração de Situação de Alerta Municipal foram executadas várias medidas preventivas e iniciou-se um processo administrativo para desalojamento dos moradores da Escarpa da Serra para Empreendimentos Sociais (fig. 9)



Fig. 9 - Notícia do Comércio de Gaia de 24 de Janeiro de 2008 (Fonte: Comércio de Gaia, Ano 77 N° 4878).

Fig. 9 - News Trade Gaia January 24, 2008 (Source: Gaia Trading, Year 77 No. 4878).

Entretanto, a 1(um) de Março de 2008 foi declarada pelo Governo Civil do Porto a Situação de Alerta Distrital. Entendeu a Estrutura Técnica Distrital de Coordenação e Controlo de Meios e Recursos que a solução para a Escarpa era desmatar, remover lixos e monos, instalar uma infraestrutura de drenagem de águas pluviais, demolir algumas barracas e manter as habitações clandestinas localizadas em REN (Reserva Ecológica Nacional). Durante 7 meses levaram a efeito estas obras. Desmataram a encosta, retiraram lixos e monos e demoliram barracas, consolidaram taludes e instalaram em algumas zonas da Encosta uma rede de dupla torção, pregagens e ancoragens (fot. 13).



Fot. 13 - Locais de consolidação/pregagem de taludes (Salvador Almeida, 2008).
Photo 13 - Places of consolidation / Nailer embankments (Salvador Almeida, 2008).

A 31 de Dezembro de 2008 terminou a Situação de Alerta Distrital para a Escarpa da Serra do Pilar. No entanto, o mesmo despacho do Governo Civil (despacho n.º 25/2008 de 31 de Dezembro) tinha a informação de que tinham sido detetados, ao longo dos meses em que durou a intervenção, blocos rochosos instáveis pelo que, para além de uma campanha de prospeção complementar, a referida situação exigia uma intervenção complementar. Assim foi decretada nova Situação de Alerta Distrital por um período de 4 meses (terminou a 30 de Abril de 2009) para as áreas identificadas na planta em anexo (fig.10).



Fig. 10 - Planta Topográfica da Escarpa da Serra identificando a área ainda em Situação de Estado de Alerta (Fonte: Governo Civil do Porto).

Fig. 10 - Topographic plan Escarpment Sierra identifying the area still in state of alert situation (Source: Civil Government of Porto).

Após a intervenção, foi decidido instalar Inclinómetros por forma a medir os deslocamentos horizontais dos terrenos na zona intervencionada. Foram instalados 2 tubos inclinométricos em 2 tubos de sondagens e efetuadas durante 6 meses 26 leituras inclinométricas e piezométricas em cada tubo na área 6 (fig. 11) e ainda foram instaladas 2 células de carga na área 5 (fig. 11). A análise dos resultados mostrou que houve recuperação dos movimentos dos terrenos logo após a execução das pregagens, movimentos que tendencialmente estabilizaram à medida que decorreram os trabalhos de consolidação do talude até à última leitura. Ao longo dos anos 2012, 2013 e 2014 foram realizadas leituras nos instrumentos de medição (Inclinómetros e Células de Carga) e produzidos relatórios técnicos com a monitorização.

No período compreendido entre 1994 e 2015, de acordo com os registos da base de dados dos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil, registaram-se 195 ocorrências, em todo o Centro Histórico, desde derrocada de muros, quedas de



Fig. 11 - Locais de monitorização inclinométrica (Município de V. N. Gaia, 2008).
Fig. 11 - *Inclinometer monitoring sites (Municipality of V. N. Gaia, 2008).*

estruturas, desabamentos de pedras e deslizamentos de detritos (QUADRO I). Em várias ocorrências houve necessidade de realojar famílias. Todas estas ocorrências tiveram associadas chuvas intensas (QUADRO II). Após dez anos dos acontecimentos relatados, a Escarpa da Serra do Pilar ainda espera uma solução final. As habitações clandestinas que ainda restam na Escarpa da Serra do Pilar não têm viabilidade de legalização, pelo que paulatinamente têm vindo a ser demolidas. A vegetação continua a crescer desordenadamente. As encostas que foram gutinadas, ficaram mais seguras, mas tornaram-se áreas privilegiadas para rápida drenagem de água das chuvas, pois não têm vegetação, escorrendo a água sem controlo (fot. 19).

Também em referência aos acontecimentos dos últimos 10 anos na Escarpa da Serra do Pilar, é de salientar a opinião sempre manifestada pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil da necessidade de retirar os moradores da Escarpa da Serra do Pilar (fig.12).



Fot. 14 - Locais de gutinagem dos taludes.

Photo 14 - Concreting of the local slopes.

LNEC mantém necessidade de desalojar moradores da escarpa da Serra do Pilar

Jorge Marmelo

Câmara de Gaia volta a insistir com a governadora civil do Porto para que Isabel Oneto promova medidas adequadas ao risco existente no local

● O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LNEC, confirmou na passada semana, num ofício enviado ao presidente da Câmara de Gaia, que se mantém o risco de derrocada na escarpa da Serra do Pilar e, por isso, a necessidade de "desalojar, com carácter imediato, as pessoas das habitações situadas nos locais mais desfavoráveis", conforme constava do relatório elaborado em Novembro de 2006. No documento, a que o PÚBLICO teve acesso, Carlos Pina, vogal do conselho directivo do LNEC, esclarece ainda que, face à informação do Governo Civil do Porto segundo a qual os moradores resistiam ao desalojamento, entendeu "contribuir para a aplicação de medidas para minimizar o risco (...) em colaboração com a sra. Governadora civil do distrito do Porto".

Em causa está, recorde-se, a recente declaração de situação de alerta distrital na escarpa por parte do Governo Civil, medida que impediu a concretização da operação de realojamento que a Câmara de Gaia tinha posto em marcha e levou à realização de obras de limpeza e consolidação da escarpa. A autarquia considera

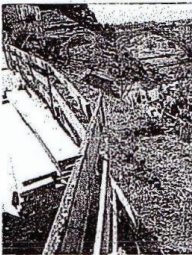
que a intervenção efectuada sob responsabilidade do Governo Civil "contradiz, em absoluto, as medidas preconizadas" em 2006 pelo LNEC, prejudicando a situação de instabilidade geotécnica da escarpa.

Face à situação, Luís Filipe Menezes perguntou ao LNEC se havia alguma alteração da situação que justificasse a intervenção do Governo Civil do Porto. Na resposta ao presidente da câmara, o laboratório afirma que as medidas adoptadas sob responsabilidade do Governo Civil são "concordantes e complementares às medidas preconizadas, com carácter imediato", pelo relatório de Novembro de 2006, incluindo a necessidade de desalojar os moradores das habitações localizadas em locais mais desfavoráveis, "em particular nas zonas sob o Observatório da Serra do Pilar e numa faixa de 5 m de largura ao longo da crista da escarpa a nordeste deste Observatório".

Menezes escrevem a Oneto
O ofício do LNEC torna claro que as "medidas tendentes à minimização do risco imediato", sugeridas ao Governo Civil, decorrem apenas da informação da representante do governo no distrito, segundo a qual o desalojamento imediato dos moradores "não se afigura viável nas actuais condições".

Entre as medidas então sugeridas contam-se a monitorização de edificações (habitações e estruturas de suporte) e infra-estruturas viárias, o condicionamento do trânsito na zona, limitando-o ao "estrictamente

PS-Gaia aponta contradições



Ao contrário da câmara municipal, o PS-Gaia congratulou-se, na passada semana, com as obras de beneficiação em curso na escarpa da Serra do Pilar, considerando que as medidas preconizadas pela autarquia "são radicais, oportunistas e anti-sociais", não visando "resolver o que quer que seja de protecção civil", mas sim retirar as pessoas do local. Os socialistas apontam ainda à autarquia algumas contradições, como o facto de não ter alterado o Plano Municipal de Emergência, que continua a não incluir a escarpa.

necessário", a melhoria do sistema de drenagem de esgotos e águas pluviais e a interdição de qualquer nova terraplanagem ou construção.

O LNEC garante ainda que, no ofício enviado à governadora civil, Isabel Oneto, se afirmava que se mantêm "as medidas já preconizadas (...) em documentos produzidos anteriormente, por se entender que são as adequadas para, inicialmente, melhorar as actuais condições "de estabilidade da escarpa da Serra do Pilar, e assim minimizar os riscos que lhe estão associados, e posteriormente permitir a sua consolidação".

Face à informação recebida do LNEC, Luís Filipe Menezes escreveu ontem mesmo a Isabel Oneto, reforçando a carta já enviada no dia 23 de Maio e apelando "ao elevado sentido de responsabilidade" da governadora civil, no sentido de que venha a determinar, "com carácter imediato, no estrito âmbito da protecção civil, a promoção de medidas conducentes ao rigoroso cumprimento da indicação técnica uma vez mais reiterada pelo LNEC de "desalojar, com carácter imediato, as pessoas das habitações situadas nos locais mais desfavoráveis".

Recorde-se que, na carta do passado dia 23 de Maio, e face à atitude tomada por Isabel Oneto, Menezes responsabilizava publicamente a governadora civil "por qualquer acidente que ponha em risco pessoas e bens que, entretanto, venha eventualmente a verificar-se na escarpa da Serra do Pilar".

Fig. 12 - Notícia do Jornal Público de 3 de Junho de 2008.

Fig. 12 - Público newspaper news from June 3, 2008.

Identificação dos fatores condicionantes e desencadeantes responsáveis

Conforme foi referido, o Centro Histórico tem áreas importantes assentes em vertentes de declive bastante acentuado, maior que 32% (18 °), com fraturas visíveis e vegetação com raízes de grande dimensão, nomeadamente, Encosta da Fervença, Encosta de Quebrantões, Escarpa da Serra do Pilar e Encosta do Lugar do Castelo de Gaia.

Tem outras áreas de declives menores que 32% e maiores que 18% onde existe um edificado na generalidade razoável, muito em mau estado, algum em ruína e muito pouco em bom estado (fig.13).

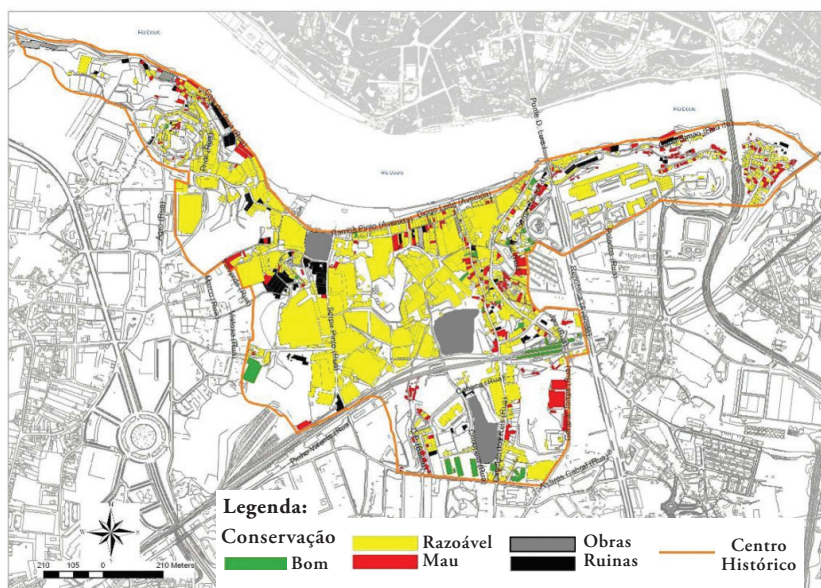


Fig. 13 - Estado do Edificado no Centro Histórico (Levantamento Salvador Almeida).

Fig. 13 - Built in the State Historical Centre (Survey Salvador Almeida).

Têm sido as últimas intervenções nos arruamentos, a continuação da implementação das infraestruturas básicas, com as obrigatórias obras de escavação, construção de novos edifícios, e conseqüente alteração dos níveis freáticos, que têm provocado fraturas ou diáclases por onde se verificam infiltrações e, como

consequência, os desprendimentos de blocos, os deslizamentos e a queda de estruturas. Temos assim a justificação para as 195 ocorrências dos últimos 21 anos e que estão classificadas segundo a NOP 3101 de 7 de Janeiro de 2015, ANPC.

Aliás, segundo (Rebelo, 2003), o risco de desabamento está relacionado em primeiro lugar com o declive, pois tanto ocorre em materiais rochosos de grande coesão como em quaisquer outros, mesmo nos não coerentes e acrescenta, o risco de desabamento tem a ver com um declive muito forte, uma parede subvertical, rochas coerentes, mas com muitas diáclases, fraturas ou juntas de estratificação.

Também, (Pedrosa e Lourenço, 2001) salientam que, para além dos fatores de ordem material, que influenciam o aparecimento de fluxos de detritos e movimentos de massa, são cada vez mais frequentes os fatores antrópicos que alteram as condições de equilíbrio da vertente e são por isso responsáveis pelo seu surgimento, ou pelo menos pelo desencadear do processo inicial. Temos assim, a opinião de três cientistas que nos confirmam que o risco geomorfológico resulta evidentemente da dinâmica natural a que se deve acrescentar a intervenção do homem, estando assim, identificados os fatores condicionantes e desencadeantes responsáveis pelas 195 ocorrências acontecidas no Centro Histórico nos últimos 21 anos.

Interpretação e apresentação de propostas de atuação

As 195 ocorrências são muito variadas e como foi referido classificadas pela NOP3101 de 7 de Janeiro de 2015. Ora, todos estes acontecimentos resultaram de chuvas intensas, trabalhos no sopé das vertentes, ações mecânicas devido às raízes, falta de requalificação dos edifícios, transformação das vertentes, montureiras e construções em locais inadequados. Como afirma (Rebelo, 2003), a consciência do risco dá tempo suficiente para que se faça um planeamento eficaz, não só a esse nível, como também a nível de preparação para os trabalhos de socorro, se houver crise.

Apresenta-se em diagrama, adaptado de Rebelo, 2003 com uma proposta de procedimento a ter nestas circunstâncias.

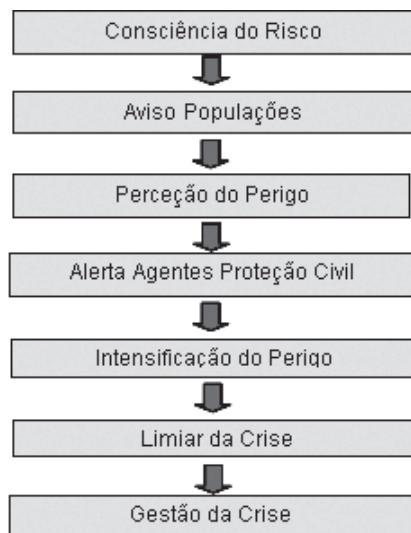


Fig. 14 - Diagrama de procedimento numa situação de risco, adaptado de Rebelo, 2003.

Fig. 14 - Diagram of procedure in a risk situation, adapted from Rebelo, 2003.

Salienta-se a grande importância que é ter “Consciência do Risco” é o estado normal, deve ser a fase da prevenção, preparação, sensibilização e trabalhos no terreno.

Face ao estado do edificado, em mau estado na generalidade e face às 195 ocorrências registadas nos últimos 21 anos, há no Centro Histórico uma percepção de perigo muito apurada, há um alerta permanente, o perigo vai crescendo e estamos permanentemente no limiar da crise. Considero, assim, muito importante a análise e identificação dos riscos, pelo que é necessário estarmos de forma permanente em gestão técnica, logística e operacional, pois se corremos perigo, significa que a manifestação do risco está iminente (Lourenço, 2014).

Como sugere (Cutter *et al.*, 2000), os riscos interagem com processos culturais, sociais e institucionais de tal modo sobre qualquer resposta pública, que nos ajuda a melhor interpretar as percepções do público e no fim de contas a ter as respostas dos políticos para o risco e perigo da sociedade.

Ora a Gestão da Crise implica conhecimentos profundos dos fenómenos e a noção que os trabalhos de socorro demoram quase sempre vários dias, pelo que cartografar as áreas de risco e calendarizar ações da requalificação como as que têm sido executadas nestes últimos 10 anos, é uma prioridade.

Face às ocorrências, por exemplo, ocorrências nºs 113241/2005, 105924/2006, 9967/09, onde para além dum alerta imediato às populações porta a porta e resposta envolvendo meios de socorro, estão e foram executadas obras de consolidação dos taludes, muros, construções afetadas, para proteger as populações e os seus bens.

No entanto a constatação destas ações não evita que se continue em alerta e executem as recuperações e requalificações adequadas e ainda em grande número, para salvaguarda de pessoas e bens patrimoniais.

Elaboração de uma Carta de Risco face a movimentos de massa e outras ocorrências com comprometimento total ou parcial de segurança, serviços ou estruturas.

A área geográfica da aplicação é o Centro Histórico. Ao longo dos últimos 21 anos, as ocorrências aconteceram em toda a área, mas muito em especial em áreas com declives fortes (> 20%). O edificado em mau estado e degradação acelerada, acompanhada com intervenção nas infraestruturas (abertura de valas, ocupação de terraços, escavações abusivas, implementação de drenagens), contribuíram para o aparecimento de muitas ocorrências (QUADRO III).

Verifica-se que houve ocorrências especialmente na Encosta da Fervença, Encosta da Serra do Pilar, Encosta do Lugar do Castelo, essencialmente devido a declives fortes e muito fortes e ações antrópicas sobre eles e em áreas com o edificado em mau estado e em ruínas, que é o caso do “miolo” do Centro Histórico (rua Cândido do Reis, rua General Torres, rua da Mesquita, rua Calçada da Serra, rua Casino da Ponte, Monte Judeu, rua da Barroca, Encosta da Fervença, Encosta da Serra do Pilar e Encosta do Lugar do Castelo).

Na elaboração da cartografia de risco, essencial para a atuação pública em matéria de riscos (Julião *et al.*, 2009) e face aos dados existentes usou-se a seguinte metodologia:

QUADRO III - Nº de Ocorrências por rua (Anos 1994-2015).

TABLE III - Number of occurrences by street (Years 1994-2015).

Nº Ocorrências	Nome das Ruas	Nº Ocorrências	Nome das Ruas
3	Trav. Cândido dos Reis	3	Rua da Mesquita
30	Rua Cândido dos Reis	6	Rua da Ferverça
7	Av. Ramos Pinto	7	Rua do Castelo
4	Rua Casino da Ponte	1	Rua da Barroca
13	Rua do Pilar	1	Rua da Carvalhosa
1	Rua António Granjo	1	Rua do Agro
6	Rua Serpa Pinto	3	Jardim do Morro
1	Rua 3	1	Rua 1
2	Rua Valente Perfeito	2	Largo Aljubarrota
1	Ponte do Infante	1	Rua do Portelo
3	Rua do Choupelo	3	Rua Luís de Camões
6	Rua Verbo Campos	1	Rua Monte Xisto
17	Rua General Torres	1	Trav. Barão Forester
5	Avenida Diogo Leite	9	Rua das Azenhas
5	Cais das Fontainhas	7	Largo do Castelo
3	Rua C. Veloso da Cruz	8	Rua G. Gomes Fernandes
7	Rua Cabo Simão	7	Rua Calçada da Serra
3	Rua Particular João Félix	2	Rua Dr. Mário C. Brandão
2	Cais Capelo Ivens	1	Cais do Lugan
4	Travessa Cabo Simão	2	Rua S. Lourenço
3	Rua Rei Ramiro	1	Rua Elias Garcia
1	Rua Alvares Cabral	1	Rua de França

Fonte: Registos dos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil de V. N. de Gaia.

Source: Firefighters and Civil Protection of V. N. Gaia records.

1 - Determinação do Mapa de probabilidade de ameaças

Utilizando a ferramenta ArcMap da ESRI e tendo como base as ocorrências dos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil nos últimos 21 anos, definiu-se a ameaça, tendo sido georreferenciadas todas as ocorrências (fig.15) e definido o Mapa de Ameaças.

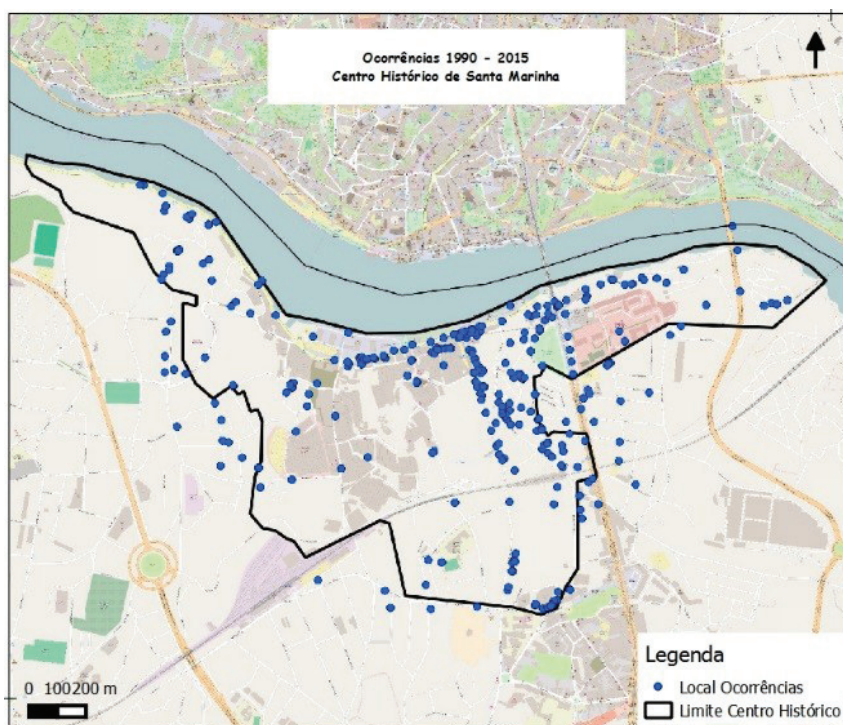


Fig. 15 - Carta com Registo de 21 anos de ocorrências
(Fonte: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil de V. N. de Gaia).

Fig. 15 - Registration Charter with 21 years of occurrences
(Source: Fire Brigade and Civil Protection V. N. Gaia).

Na definição das probabilidades de ameaças, considerou-se em cada ocorrência uma área de influência, num círculo com raio de 50 metros (fig. 16), dadas as características do Centro Histórico com zonas muito declivosas, ruas muito estreitas e um edificado muito envelhecido. Com base em todas as ocorrências, cruzaram-se as áreas de influência dos referidos 50,0 metros e definiu-se os 4 níveis de probabilidade de ameaça:

Muito baixa	- Nenhuma ocorrência	- Ponderação 1
Baixa	- Uma ocorrência	- Ponderação 2
Moderada	- Duas a três ocorrências	- Ponderação 3
Alta	- Quatro ou mais ocorrências	- Ponderação 4

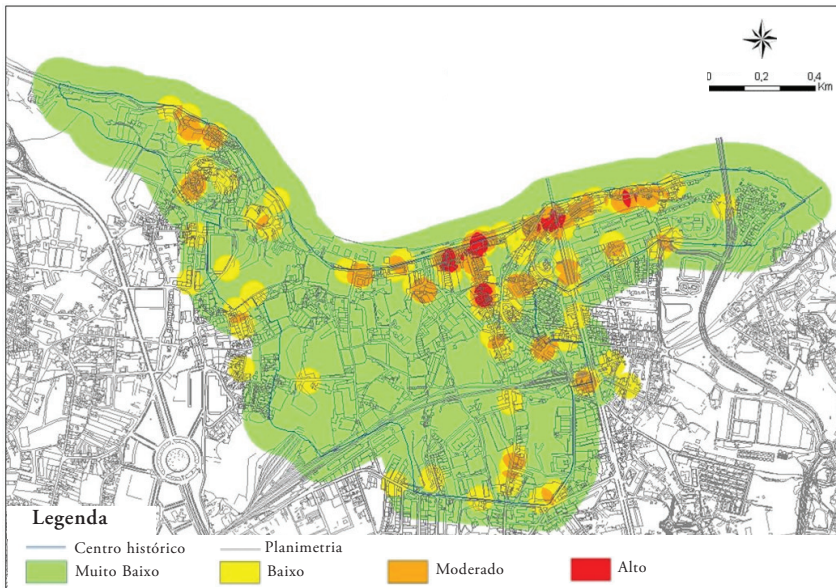


Fig. 16 - Carta de probabilidade de manifestações com base nas ocorrências (Cálculos Salvador Almeida).

Fig. 16 - Charter of probability of manifestations based on occurrences (Calculations Salvador Almeida).

2 - Definiu-se de seguida a vulnerabilidade, no que se refere ao Estado do Edificado e os Declives.

Ora o conhecimento dos perigos que afetam o Centro Histórico e a sua localização, é fundamental para o planeamento de emergência (Julião *et al.*, 2009).

Assim, quanto ao estado do edificado, utilizando a ferramenta ArcMap da ESRI, definiram-se os níveis de vulnerabilidade, atribuindo-se ponderações e obteve-se a Carta de Vulnerabilidades do Edificado (fig.17).

Vulnerabilidade Muito Baixa	- Incultos, áreas s/utilizaçã	- Ponderação 1
Vulnerabilidade Baixa	- Edificado em bom estado	- Ponderação 2
Vulnerabilidade Moderada	- Edificado em estado razoável	- Ponderação 3
Vulnerabilidade Alta	- Edificado em mau estado e ruínas	- Ponderação 4

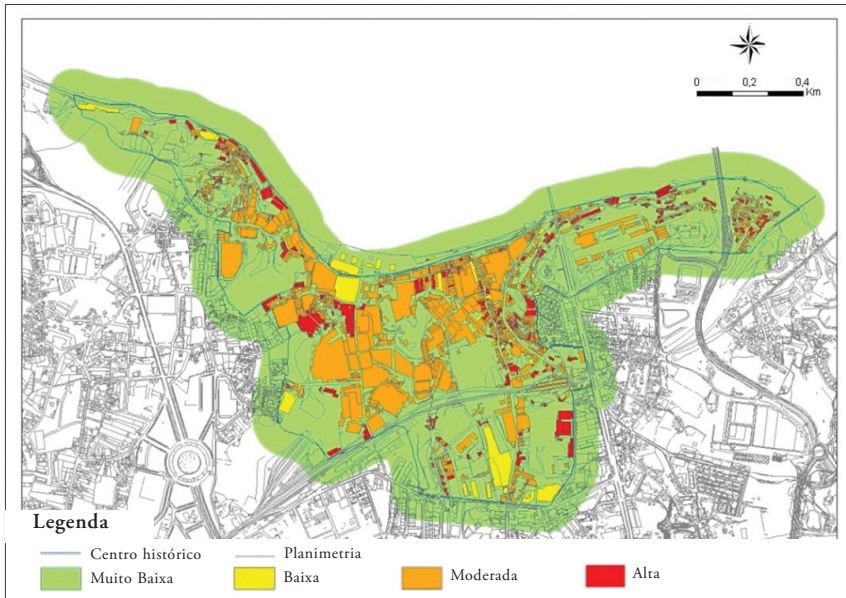


Fig. 17 - Carta de vulnerabilidades devido ao Estado do Edificado
(Cálculos Salvador Almeida).

Fig. 17 - Charter of vulnerabilities due to the state of the built heritage
(Calculations Salvador Almeida).

Quanto aos declives, utilizou-se também a ferramenta ArcMap da ESRI para calcular os declives através das linhas de cota. Adotaram-se cinco níveis de vulnerabilidade face à ocorrência de manifestações de instabilidade nas vertentes e nas infraestruturas, tendo-se definido 5 níveis de vulnerabilidade e atribuído as respetivas ponderações:

Vulnerabilidade Muito Baixa	- declives $\leq 10^\circ$	- Ponderação 1
Vulnerabilidade Baixa	- declives $11^\circ - 18^\circ$	- Ponderação 2
Vulnerabilidade Moderada	- declives $19^\circ - 30^\circ$	- Ponderação 3
Vulnerabilidade Alta	- declives $31^\circ - 45^\circ$	- Ponderação 4
Vulnerabilidade Muito Alta	- declives $> 45^\circ$	- Ponderação 5

Obteve-se a Carta de Vulnerabilidade face aos declives (fig. 18).

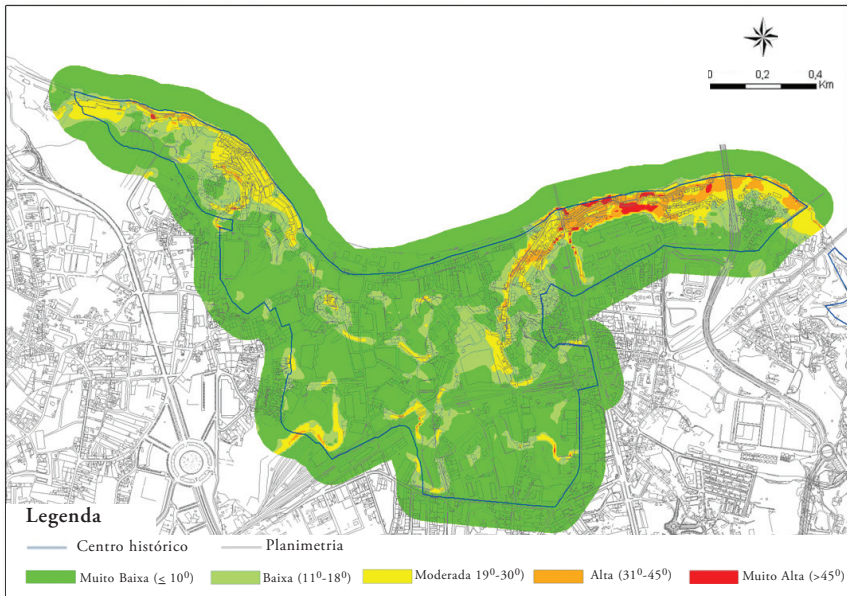


Fig. 18 - Carta de vulnerabilidades face aos Declives (Cálculos Salvador Almeida).
Fig. 18 - Charter of vulnerabilities compared to Slopes (Calculations Salvador Almeida).

Na definição da vulnerabilidade para o cálculo da suscetibilidade, considerou-se o produto da vulnerabilidade do edificado pela vulnerabilidade dos declives, e obtive 4 níveis (QUADRO IV).

Os valores de ponderação para a matriz de suscetibilidade são o resultado da multiplicação dos valores da Carta de Ameaças com base nas ocorrências e dos valores de ponderação da Carta de Vulnerabilidades Total. Temos assim a matriz de suscetibilidade (QUADRO V).

Utilizando a ferramenta ArcMap da ESRI, foi possível traduzir a matriz de suscetibilidade na carta de suscetibilidade face a movimentos de massa e outras ocorrências com comprometimento total ou parcial da segurança, serviços ou estruturas (fig. 19). A carta de suscetibilidade identifica e classifica as áreas do Centro Histórico com propensão para serem afetadas por um determinado perigo, em tempo indeterminado

QUADRO IV - Matriz da Vulnerabilidade total.

TABLE IV - Total vulnerability matrix.

Vulnerabilidade		Vulnerabilidade do Edificado			
		Muito Baixa (Ponderação 1)	Baixa (Ponderação 2)	Moderada (Ponderação 3)	Alta (Ponderação 4)
Vulnerabilidade aos deslizamentos	Muito Baixa (Ponderação 1)	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
	Baixa (Ponderação 2)	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Baixa
	Moderada (Ponderação 3)	Muito baixa	Baixa	Baixa	Moderada
	Alta (Ponderação 4)	Muito baixa	Baixa	Moderada	Moderada
	<i>Muito Alta (Ponderação 5)</i>	<i>Muito baixa</i>	<i>Baixa</i>	<i>Moderada</i>	<i>Alta</i>

(Cálculos Salvador Almeida)

QUADRO V - Matriz de Suscetibilidade.

TABLE V - Matrix of Susceptibility.

Suscetibilidade		Probabilidade de Ameaça			
		Muito Baixa (Ponderação 1)	Baixa (Ponderação 2)	Moderada (Ponderação 3)	Alta (Ponderação 4)
Vulnerabilidade	Muito Baixa (Ponderação 1)	Muito reduzida	Muito reduzida	Muito reduzida	Reduzida
	Baixa (Ponderação 2)	Muito reduzida	Reduzida	Reduzida	Moderada
	Moderada (Ponderação 3)	Muito reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
	Alta (Ponderação 4)	Reduzida	Moderada	Elevada	Muito Elevada

(Cálculos Salvador Almeida)

Face à Carta de Suscetibilidade, verifica-se que a Escarpa da Serra do Pilar, Encosta da Fervença (rua de General Torres, rua Calçada da Serra, rua do Pilar, rua da Fervença e rua da Mesquita) e Lugar da Encosta do Castelo são as áreas de Suscetibilidade Muito Elevado, Elevado e Moderado respetivamente que justificam uma intervenção urgente para salvaguarda de pessoas e bens (fig. 19). Apresenta-se ainda a carta de suscetibilidade a todas as ocorrências (pontos azuis, evidenciando os cálculos efetuados, isto é, as ocorrências aconteceram nas áreas de suscetibilidade elevada e muito elevada em grande maioria (fig. 20).

Com a carta de suscetibilidade e considerando o valor dos elementos expostos (QUADRO VII - Valor dos Elementos Expostos) calculou-se a matriz de risco (QUADRO VI)) que teve em atenção a matriz de suscetibilidade que foi dividida

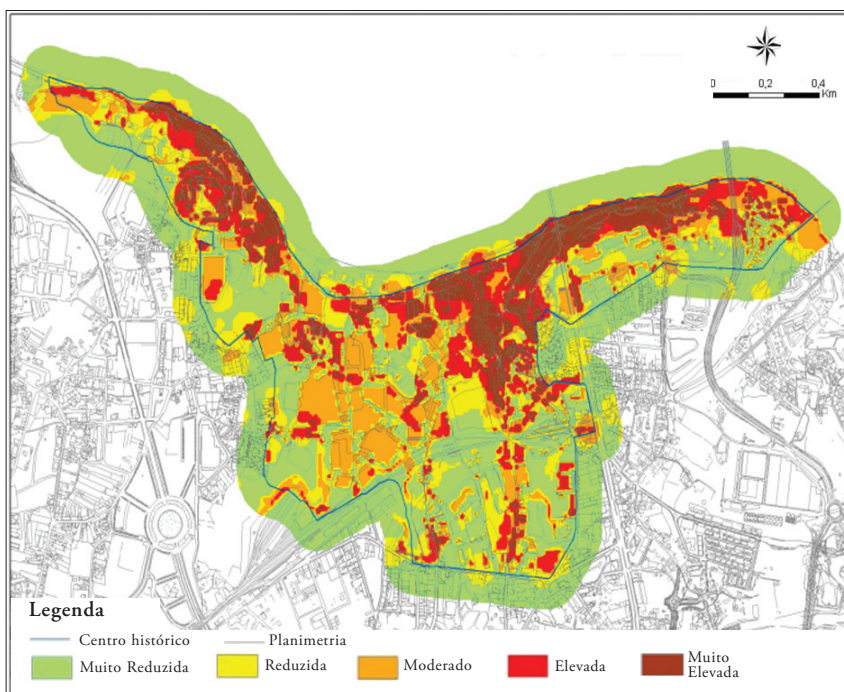


Fig. 19 - Carta de Suscetibilidade (Cálculo de Salvador Almeida).

Fig. 19 - Charter of Susceptibility (Calculation Salvador Almeida).

em cinco classes e os elementos expostos, isto é, vulnerabilidade intrínseca na noção de risco (Rebelo, 2001).

Para a intensidade considerou-se as áreas afetadas em valor percentual, elaborada sobre a carta topográfica atualizada, cumprindo-se legislação aprovada (DR nº 10/2009 de 29/5), (Julião *et al.*, 2009):

- Rede rodoviária municipal com uma afetação de 10 %;
- Indústrias com uma afetação de 10 %;
- Património com uma afetação de 10 %;
- Áreas agrícolas e lazer com uma afetação de 5 %;
- Terrenos incultos com uma afetação de 2 %.

Com os valores percentuais para a intensidade definidos e com os valores considerados no Quadro VI (Valor dos Elementos Expostos), elaborou-se o QUADRO VIII – que representa a Matriz de Risco.

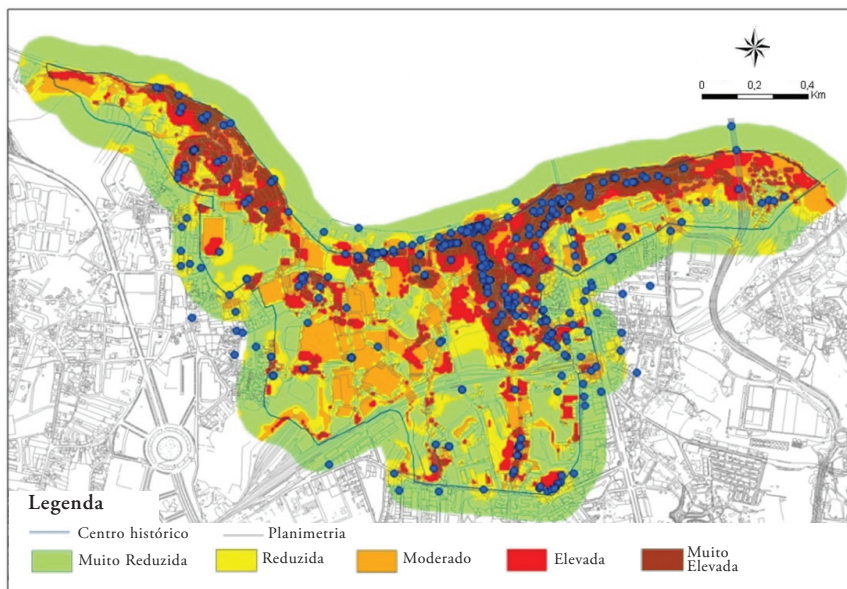


Fig. 20 - Carta de Suscetibilidade com a implantação das ocorrências dos últimos 21 anos (Cálculo de Salvador Almeida).

Fig. 20 - *Susceptibility Charter with the implementation of the events of the past 21 years (calculation Salvador Almeida).*

QUADRO VI - Matriz de Risco (calculo de Salvador Almeida).

TABLE VI - Risk Matrix (Salvador Almeida calculation).

Risco		Intensidade (Valor Exposto)				
		Muito Reduzida (Pond. 1)	Reduzida (Pond. 2)	Moderada (Pond. 3)	Elevada (Pond. 4)	Muito Elevada (Pond. 5)
Susceptibilidade	Muito Reduzida (Pond. 2)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Muito Reduzido (Pond. 4)	Reduzido (Pond. 6)	Reduzido (Pond. 8)	Reduzido (Pond. 10)
	Reduzida (Pond. 1)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Muito Reduzido (Pond. 2)	Muito Reduzido (Pond. 3)	Muito Reduzido (Pond. 4)	Muito Reduzido (Pond. 5)
	Moderada (Pond. 5)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Reduzido (Pond. 10)	Moderado (Pond. 15)	Elevado (Pond. 20)	Muito Elevada (Pond. 25)
	Elevada (Pond. 4)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Reduzido (Pond. 6)	Moderado (Pond. 12)	Elevado (Pond. 16)	Elevado (Pond. 20)
	Muito Elevada (Pond. 3)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Reduzido (Pond. 6)	Reduzido (Pond. 9)	Moderado (Pond. 12)	Moderado (Pond. 15)

QUADRO VII - Valor dos Elementos Expostos.
TABLE VII - Value of exposed elements.

ELEMENTO EM RISCO		UNIDADE	VALOR (€)
			POR UNIDADE
Rede rodoviária	Rede rodoviária (EM)	€/km	300.000
	Rede rodoviária (outras vias)	€/km	3.250
	Túneis	€/km	15.000.000
	Pontes e viadutos	€/km	6.500.000
Rede ferroviária	Rede ferroviária (comboio e metro de superfície)	€/km	35.000
Rede de gás	Rede de gás	€/km	22.500
Rede de água	Rede de água (linha) - Tubagens	€/km	50.000
	Rede de água (linha) - Ramais	€/km	17.500
	Rede de água (pto) - Acessórios	€/km	2.000
Rede de saneamento "Sistema em baixa"	Rede de saneamento (linha) - Coletores	€/ Km	90.000
	Rede de saneamento (linha) - Ramais	€/ Km	40.000
	Rede de saneamento (pto) - CRL	€/unidade	500
Rede pluvial	Rede pluvial (linha) - Coletores de dim.>= 500mm	€/ Km	90.000
	Rede pluvial (linha) - Coletores de dim. < 500 mm	€/ Km	110.000
	Rede pluvial (linha) - Ramais	€/ Km	40.000
	Rede pluvial (pto) - CRL	€/unidade	500
Rede elétrica	Rede de transporte (REN) - LMAT	€/km	100.000
	Rede de distribuição subterrânea (EDP) - LAT, LMT	€/km	60.000
Organismo e entidades de apoio	Clínicas	€/m ²	.750
	Cruz vermelha	€/m ²	750
	Associação Socorros mútua	€/m ²	750
Infraestruturas	Marina de Gaia	€/unidade	8.600.000
	Indústrias	€/m ²	600
	Cais de embarque	€/unidade	20000
Ocupação Humana	Habitação	€/m ²	750
	Área comercial	€/m ²	250
	Escolas	€/m ²	750
	Lares	€/m ²	1.000
	Património histórico	€/m ²	1.000
Terrenos	Incultos	€/m ²	1
	Agrícolas	€/m ²	2
Áreas	Lazer	€/m ²	5
	Naturais	€/m ²	5
CRL - Câmara de ramal de ligação, localizada em domínio público			

A carta de risco face a movimentos de massa e outras ocorrências com comprometimento total ou parcial da segurança, serviços ou estruturas, obtém-se:

$$\text{Risco} = \text{Suscetibilidade} \times \text{Intensidade (valor exposto)}$$

Com a suscetibilidade e a Intensidade (valor exposto) calculou-se a Matriz de Risco, (QUADRO VIII) e utilizando a ferramenta ArcMap da ESRI, foi possível traduzir a matriz de risco na Carta de Risco (fig. 21)

QUADRO VIII - Cálculo do Risco face a Movimentos de Massa e Outras Ocorrências com Comprometimento Total ou Parcial de Segurança, Serviços ou Estruturas na Área do Centro Histórico de Vila Nova de Gaia.

TABLE VIII - Calculation of risk in the face of mass movements and Other Events with Total or Partial Commitment of Security, Services and Structures in Vila Nova de Gaia's Historical Centre Area.

RISCO Muito Reduzida (Pond.1)		Suscetibilidade				
		Reduzida (Pond.2)	Moderada (Pond.3)	Elevada (Pond.4)	Muito Elevada (Pond.5)	
Intensidade (Valor Exposto)	Rede Rodoviária (€ 15.000/km)	5,845 Km € 8.768	3,321 Km € 4.982	4,457 Km € 6.686	4,131 Km € 6.197	4,906 Km € 7.359
	Indústrias (€ 600/m2)	20.905 m ² € 1.254.300	9.173 m ² € 550.380	165.471 m ² € 9.928.260	63.048 m ² € 3782880	33.304 m ² € 19.998.240
	Habitação/Comércio (€ 500/m2)	22.135 m ² € 1.106.750	36.717 m ² € 1.835.850	24.391 m ² € 1.219.550	46.454 m ² € 2.322.700	65.894 m ² € 3.294.700
	Património (€ 1.000/m2)	7.375 m ² € 737.500	6.708 m ² € 670.800	15.583 m ² € 1.558.300	6.500 m ² € 650.000	4.610 m ² € 461.000
	Áreas Agrícolas e Lazer (€ 2/m2)	7.241 m ² € 724	5.350 m ² € 535	12.617 m ² € 1.262	7.552 m ² € 755	11.065 m ² € 1.107
	Terrenos Incultos (€ 1/m2)	362.533 m ² € 7.251	178.083 m ² € 3.562	122.769 m ² € 2.455	100.884 m ² € 2.018	72.765 m ² € 1.455
Intensidade Total		€ 3.115.293	€ 3.066.109	€ 12716513	€ 6.764.550	€ 5.763.861
Ponderação		R e d u z i d o (Pond. 2)	Muito Reduzido (Pond. 1)	Muito Elevado (Pond. 5)	E l e v a d o (Pond. 4)	M o d e r a d o (Pond. 3)

(Cálculos Salvador Almeida)

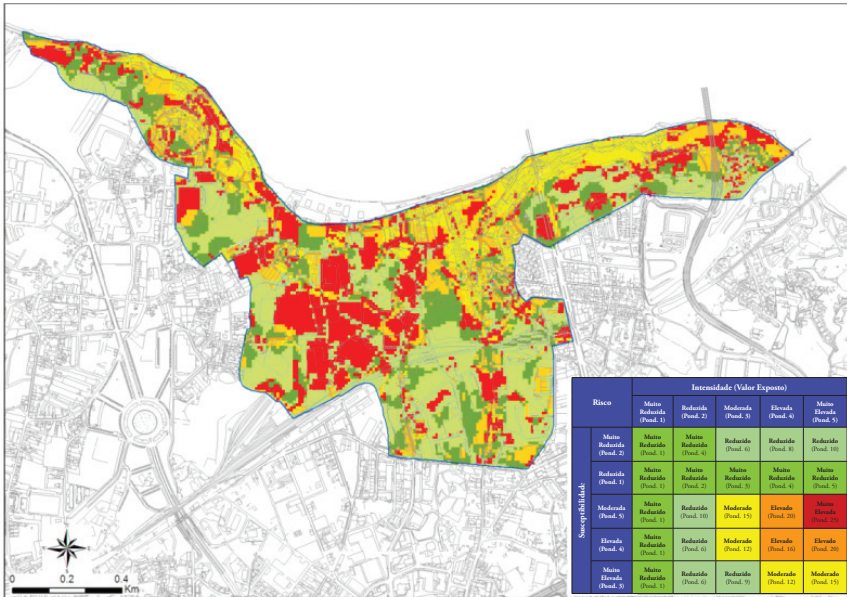


Fig. 21 - Carta de Risco (calculo Salvador Almeida).

Fig. 21 - Risk Charter (calculation Salvador Almeida).

Temos assim a avaliação de risco e a cartografia como o primeiro passo para a Prevenção (European Commission, 2010).

Conclusão

O trabalho apresentado evidencia que a orla fluvial de V. N. Gaia e principalmente no Centro Histórico a instabilidade geomorfológica é uma realidade e teve nos últimos anos impactos significativos sobre o ponto de vista económico, social e ambiental. Identificamos as vertentes com instabilidade geomorfológica, baseadas nas manifestações passadas, na existência das infraestruturas, nas atividades económicas e sociais afetadas e definiu-se a Cartografia de Risco, potenciando o perigo com consequências para a saúde humana, atividades económicas, património e ambiente.

Durante a realização deste trabalho, nos anos 2009 a 2015, áreas muito sensíveis a movimentos de massa, deram-nos sinais que nos permitiram atuar antes da crise se instalar, vedando-se a área, proibindo a circulação de pessoas e trânsito rodoviário e executando trabalhos de engenharia. Noutra área também muito sensível, Encosta da Fervença a crise instalou-se pois deu-se a queda de grandes blocos sem quaisquer sinais, mas poderia ter sido uma tragédia (queda de blocos na rua da Barrosa). A solução estudada e executada foram trabalhos de engenharia e em 2011, 2012, 2013 e 2014 realizou-se uma importante intervenção na Escarpa da Serra do Pilar, nomeadamente pela demolição de várias edificações (fotografias 15, 16, 17, 18 e 19).



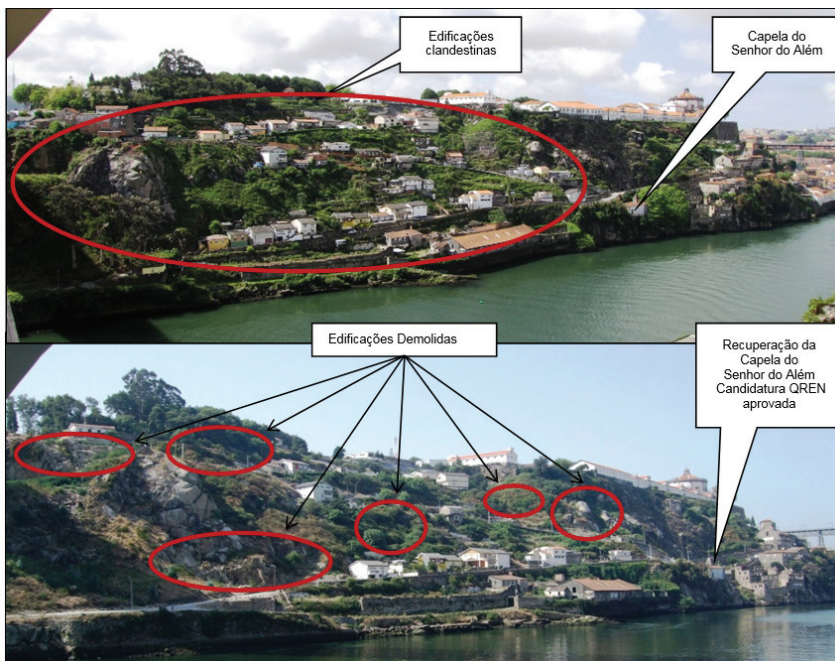
Fot.15 - Crista da escarpa da serra 2009 e 2011
(Salvador Almeida).

*Photo 15 - Escarpment of the mountain's Crest in 2009 and 2011
(Salvador Almeida).*

As fotografias 17, 18 e 19 mostram o trabalho de limpeza da Escarpa da Serra, com a demolição de mais de 4 dezenas de construções. Neste momento restam 6 habitações das 55 que existiam em 2005. Foi um trabalho de grande persuasão junto dos moradores, um grande esforço negocial, a par de um grande esforço financeiro, pois todos receberam uma habitação social

As encostas e taludes que suportam e marginam todo este edificado exigem trabalhos de estabilização que tenham em atenção as construções e as infraestruturas existentes, pois a área em questão tem risco Muito Elevado e Elevado a movimentos de vertente.

A par da estabilização dos taludes e reforço de muros de contenção de terras é uma prioridade intervir no edificado que se encontra em muito mau estado de conservação evitando o desabamento de coberturas, a derrocada de paredes com a conseqüente perda de vidas humanas.



Fot. 16 - Escarpa da Serra do Pilar Maio 2009 e Agosto 2011
(Salvador Almeida).

Photo 16 - Scarp of Serra do Pilar in May 2009 and August 2011
(Salvador Almeida).



Fot. 17, 18 e 19 - Escarpa da Serra do Pilar Dezembro 2015
(Salvador Almeida).

Photos 17, 18 and 19 - Escarpment of the Serra do Pilar in December 2015
(Salvador Almeida).

A Escarpa da Serra do Pilar é Reserva Ecológica Nacional (D.L. 166/2008 de 22 de Agosto) e Reserva Ecológica Nacional – Município de Vila Nova de Gaia (Portaria n.º 788/2009 de 28 de Julho) pelo que todas as construções

deverão ser demolidas cumprindo-se o estabelecido no D.L. 309/93 de 2 de Setembro, que diz e cito “[...] estabelece que não deve ser permitida qualquer construção em zonas de riscos naturais importantes [...]”.

O trabalho iniciado há dez anos deve ser uma prioridade, restituindo a Escarpa da Serra do Pilar ao que era em 1960, promovendo a sua renaturalização e transformando-a num parque público para todos usufruirmos.

Foi neste momento apresentado uma candidatura ao Programa PO Norte 2020 para estabilização da Escarpa da Serra do Pilar, a construção dum passeio de ligação à Ponte Luis I e reforço e alargamento da Rua Cabo Simão (fig. 22).



Fig. 22 - Notícia do Jornal Notícias de 28 de Fevereiro de 2016.

Fig. 22 - Journal News news from February 28, 2016.

O Centro Histórico de Vila Nova de Gaia merece o esforço de todos os Agentes de Proteção Civil, pois o objetivo da gestão dos riscos e das crises é, sem dúvida, a redução das vulnerabilidades (Lourenço, 2007). Não podemos, contudo, esquecer que a proteção civil é uma tarefa de todos e para todos e não devemos esperar que os outros façam o que compete a cada um de nós.

Referências bibliográficas

- Alexander, David (2005). Towards the development of a standard in emergency planning. Disaster, Prevention and management. *International Journal*, Volume,14, pag. 158-175, Publisher Emerald Group Publishing Limited.
- Cutter, Susan L., Mitchell, Jerry T., Scott, Michael S. (2000). Revealing the vulnerability of people and places. A case study of Georgetown Country, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*, 90(4), pp. 713-737;
- EUROPEAN COMMISSION, COMMISSION STAFF WORK IN PAPER (2010). *Risk assesment and mapping guidelines for disaster management*, Brussels.
- Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Branco, M. e Zêzere, J. L. (2009). *Guia Metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal*. ANPC, DGOTDU/IGP, Lisboa, 91 p..
- Lourenço, Luciano (2007). Riscos Naturais, antrópicos e mistos. *Territorium*, nº 14, pp. 107-111. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T14_artg/T14NNR01.pdf.
- Lourenço, Luciano, Tedim, Fantina (2014). *Realidades e Desafios na Gestão dos Riscos*, NICIF, FLUC. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/livros/dialogos>.
- Lourenço, Luciano (2014). Risco, Perigo e Crise. Trilogia de Base na Definição de um Modelo Conceptual-Operacional. *Realidades e Desafios na Gestão dos Riscos*, NICIF, FLUC. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/livros/dialogos/Artg06.pdf>.
- MASTER PLAN CIDADE DE GAIA (2006). *Estudo de Enquadramento Estratégico para a revitalização do Centro Histórico de Vila Nova de Gaia*. Parque Expo.
- Monteiro, Ana, Pedrosa, António, Pedrosa, Fantina (2003). A vulnerabilidade da Sociedade às catástrofes naturais: uma visão integrada dos riscos naturais uma carta aberta aos estudantes do curso. *Curso Integrado de Gestão de Riscos Naturais*, FLUP, 2002/2003.
- Pedrosa, António Sousa; Pedrosa, Fantina Maria S. Tedim; Tavares, Joaquim António Dias (1985). Caracterização Geográfica do Concelho de Vila Nova de Gaia. *História Gaya*.
- Pedrosa, António Sousa; Marques, Bernardo de Serpa (1990). *Aspetos Geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Douro*. Observatório, Câmara Municipal de V. N. de Gaia, 1, pp. 163-178.
- Pedrosa, António Sousa, Marques, Bernardo Serpa (1994). Man's action and slope erosion. A case study in Tâmega basin. *Territorium*, 1, pp. 35-41. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T01_artg/T01_artg04.pdf.
- Pedrosa, António Sousa (2001). Movimentos de Massa e Ordenamento do Território. *Atas do II Seminário Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território*, Vila Real, (CF7-1 1).
- Ponte, Miguel Nunes da, Ponte, Luís Nunes (2002). *Memórias de Gaia através do Bilhete Portal Ilustrado*.
- Rebelo, Fernando (1994). Do ordenamento do território à gestão dos riscos naturais. A importância da Geografia Física salientada através de casos de estudo selecionados em Portugal. *Territorium*, 1 pp. 7-15. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T01_artg/T01_artg01.pdf.
- Rebelo, Fernando (2003). *Riscos Naturais e Ação Antrópica Estudos e Reflexões* (2ª edição revista). Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, 286 p..
- Rebelo, Fernando (2010). *Geografia Física e Riscos Naturais*. Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, pp. 1-215.
- Valle, Carlos (1971). *O Castelo de Gaia e a Lenda do Rei Ramiro*. Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.
- Yong, A. (1972). *Slopes*. Oliver and Boyd, Edinburgh, pp. 288.