



G

TRUNFOS DE UMA
EOGRAFIA ACTIVA

DESENVOLVIMENTO LOCAL,
AMBIENTE,
ORDENAMENTO
E TECNOLOGIA

Norberto Santos
Lúcio Cunha

COORDENAÇÃO

MIAVITA - MITIGATE AND ASSESS RISK FROM VOLCANIC IMPACT ON TERRAIN AND
HUMAN ACTIVITIES

1. O PROJECTO

O projecto MIAVITA “Mitigação e Avaliação do Impacto do Risco Vulcânico para as Actividades Humanas” é coordenado pelo “Bureau de Recherches Géologiques et Minières” (BRGM) - centro de investigação francês que abraça grande parte das áreas de investigação ligadas às Ciências da Terra – e por vários parceiros e centros de investigação internacionais, de forma a articular diferentes níveis de conhecimento e técnicas, envolvendo especialistas de diversas áreas (vulcanologia, geologia, geofísica, agricultura, ciências sociais, etc), sendo o Instituto Superior Técnico (IST) um dos parceiros deste projecto, financiado pela Comissão Europeia no âmbito do 7º Programa Quadro. Os restantes parceiros do projecto são: Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores Investigação e Desenvolvimento (INESC-ID), Portugal; Norwegian Institute for Air Research (NILU), Noruega; Cambridge University (UCAM), Reino Unido; Hohenheim Universität, (UHOH), Alemanha; Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation (CVGHM), Indonésia; Philippine Institute of Philippine Volcanology and Seismology (PHIVOLCS), Filipinas; Ministry of Industry, Mines and Technological Development (MINIMIDT), Camarões; Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Cabo Verde (INMG), Cabo Verde; Direction de la Défense et de la Sécurité Civile (DDSC) e Laboratoire de Géographie Physique (CNRS), França; Dipartimento della Protezione Civile - Presidenza del Consiglio dei Ministri (DPC), Institute Nazionale Geophisica Volcanologia (INGV) e KELL, Itália.

“MIA-VITA”, que significa «minha vida» em italiano, teve início em Janeiro de 2009, prevendo-se para já um prazo de execução de 48 meses. Pretende desenvolver ferramentas e metodologias eficientes em termos de custos-eficácia, bem como metodologias para mitigar os vários riscos provenientes dos vulcões activos (vulnerabilidade e avaliação da capacidade de prevenção e gestão de crises).

Uma característica importante deste projecto é a abordagem a diferentes escalas da gestão de risco, englobando um grande número de intervenientes, com responsabilidades no apoio e protecção das populações. Ambiciona-se também, avaliar os riscos vulcânicos e obter informação que apoie a realização de um correcto planeamento e gestão territorial, em função dos riscos a que os elementos estão expostos (Quadro 1).

Quadro 1 – Relação entre os fenómenos vulcânicos e os elementos expostos ao risco

	Tipo de Fenómeno	Ameaças Associadas	Elementos Vulneráveis
Riscos Vulcânicos	Tormentas de Lava	Incêndios, destruição de edifícios pelo fogo	Pessoas, meios de subsistência, vegetação, culturas agrícolas, infra-estruturas
	Lahars	Afogamentos, queimaduras, destruição de edifícios e soterramentos	
	Erupções Piroclásticas	Queimaduras e soterramentos	
	Chuvas Piroclásticas, queda de pedras	Queimaduras e destruição de edifícios	
	Colapso de vertentes ou sectores do vulcão	Explosões, cinzas, soterramentos, tsunamí	
	Gás e cinzas vulcânicas	Toxicidade, acidez, interrupção do tráfego aéreo	
Outros Riscos Geológicos	Deslizamentos de terra e tormentas de lama	Soterramentos	Pessoas, meios de subsistência, vegetação, infra-estruturas
	Queda de rochas	Esmagamentos, destruição de edifícios	
	Slamos	Destruição de edifícios e movimentação do solo	
	Tsunamis	Afogamentos e destruição de edifícios	Pessoas, meios de subsistência, vegetação, infra-estruturas

2. OBJECTIVOS

Dos vários objectivos definidos pelas várias equipas de trabalho, o projecto MIAVITA definiu como principais objectivos:

- A criação de uma gestão estratégica eficiente, que requer um sistema de gestão de riscos vulcânicos integrado, concebido para e pelas autoridades locais, com o apoio da comunidade científica;
- Criação de mecanismos de prevenção baseados na avaliação do risco, através do mapeamento de risco, criando para isso um conjunto de diferentes cenários;
- Melhoria das capacidades de gestão de crise com base na monitorização e na criação de sistemas de alerta prematuros, baseados em sistemas de comunicação fiáveis;
- Redução da vulnerabilidade das pessoas e desenvolvimento de capacidades de recuperação após a ocorrência do fenómeno vulcânico (resiliência), tanto para as comunidades locais, como para os sistemas ecológicos.

3. CASOS DE ESTUDO

As escolhas dos casos de estudo definidos pelo Projecto relativamente aos seus principais objectivos focalizam-se nos vulcões de Mount Cameroon (Camarões), Fogo (Cabo Verde), Merapi e Kelut (Indonésia) e Kanlaon (Philipinas), sendo posteriormente as medidas e acções resultantes do relatório final do projecto, testadas no vulcão Soufriere Hills (Montserrat), por ser um vulcão que no período actual apresenta uma actividade vulcânica intensa e possuir um sistema de monitorização eficiente, possibilitando deste modo uma comparação entre as metodologias adoptadas.

A escolha destas áreas baseia-se em vários contextos geodinâmicos (zonas de subducção e vulcões localizados em zonas intraplacas) e que apresentam todos os tipos de fenómenos vulcânicos perigosos. O conhecimento e estudo desta variedade de fenómenos e contextos geodinâmicos irão permitir a construção de uma base de dados rica e detalhada, de forma a permitir uma monitorização específica destas áreas.

Para além das características geofísicas, estes países apresentam diferentes tipos de risco, cujas características populacionais, tipos de edificado, factores socio-económicos e culturais, contribuem para que se diferenciem entre si. Por outro lado, a escolha destas áreas também foi influenciada pelas diferentes práticas de protecção civil.

A discussão das várias formas de gestão de risco e de crise farão com que todos os responsáveis por estas áreas encontrem as melhores formas de criar e adaptar soluções para os seus territórios tendo em conta o contexto em que se inserem.

Vulcão do Fogo (Cabo-Verde)

A forma circular de 25 km de diâmetro da Ilha do Fogo apresenta-se como uma estrutura maciça em que o cone central atinge os 2829m de altitude acima do nível médio do mar, tendo uma caldeira 9 km de largura que resultou do colapso do flanco Leste da ilha.

Este vulcão é o caso de estudo onde a maior parte da investigação desenvolvida pelo IST neste projecto irá ser testada e desenvolvida.

Actualmente, o vulcão não apresenta sinais de uma erupção eminente. O que torna este vulcão um bom caso de estudo para o MIAVITA, prende-se sobretudo com:

1 – Monitorização: depois da última erupção, em 1995, o IST desenvolveu uma rede de monitorização geofísica no vulcão (sismómetros, sensores de CO₂, estação meteorológica e inclinómetros): por se localizar sob uma das principais rotas aéreas de ligação entre a Europa e a América do Sul, assim como, EUA e África, no caso de ocorrência de erupção, estas serão profundamente afectadas, logo, é crucial a sua monitorização para segurança do tráfego aéreo.

2 – Diversidade de riscos: a localização das actividades agrícolas e das aldeias; possibilidade de colapso de um flanco da ilha, podendo dar origem a tsunamis, que afectará directamente as costas Atlânticas; possibilidade de comparação entre um vulcão “hot-spot” localizado numa placa oceânica e um outro situado numa placa continental (Mount Cameroon).

3 – Vulnerabilidade: a agricultura e os solos mais produtivos na ilha do Fogo estão sob permanente risco em caso de erupção, sendo esta ilha responsável por 30% da produção agrícola de Cabo Verde.

Mount Cameroon (Camarões)

Com 4095m de altitude, o vulcão apresenta um perfil alongado de declive acentuado, composição predominantemente basáltica, constituindo um horst vulcânico com mais de 500 fissuras nos flancos e na área envolvente, em que a maioria das erupções envolve fluxos de lava que por vezes chegam ao mar.

Merapi vulcano (Central Java, Indonesia)

O Merapi com 2965 m de altitude é um dos vulcões mais activos da Indonésia, está localizado numa das áreas mais densamente povoadas do Mundo, a norte da grande cidade de Yogyakarta e é alvo de uma monitorização intensa efectuada pelo Observatório Merapi. O seu período médio de erupção tem sido de 2-4 anos e os últimos acontecimentos significativos ocorreram entre Abril e Junho de 2006.

822

Quadro 2 – Resumo das características sócio-económicas em vulcões

Características Socioeconómicas	Vulcões Intraplacas (efusivo)		
		Mount Cameroon	Fogo
População em Áreas de Risco	450 000	35 000	
Estilo de Vida	Rural/Urbano	Rural	
Modo de Subsistência	Agricultura	Agricultura	
Cidades e vilas próximas	Limbe, Buea	Portela, Cova Figueira, Relva, Mosteiros, Corvo, Roque, Estância	
Características Socioeconómicas	Vulcões em Zonas de Subducção (explosivos)		
	Merapi, Kelut	Kanlaon	Soufriere Hills
População em Áreas de Risco	440 000	50 000	4 000
Estilo de Vida	Rural	Rural	Rural
Modo de Subsistência	Agricultura, Pedreiras	Agricultura	Agricultura, Pesca, Turismo
Cidades e vilas próximas	Yogyakarta, Magelang, Klaten, Boyolali	Canlaon City, La Castellana, La Carlota City, Bago City, San Enrique, Pontevedra, Hinigaran	Plymouth

Kelut vulcano (East Java, Indonesia)

Com 1731 m, este vulcão tem uma cratera que tem sido a fonte de algumas das erupções mais mortais da Indonésia (mais de 30 desde 1000 d.C.). A projecção de água a partir do lago na cratera durante as suas curtas mas violentas erupções, criou fluxos piroclásticos e lahars que causaram a morte e destruição generalizada na área envolvente.

Kanlaon vulcano (Negros Island, Philippines)

O vulcão Kanlaon (2435 m de altitude), localizado a 36 km a sudeste de Bacolod é um dos seis vulcões mais activos nas Filipinas, com pelo menos 24 episódios de actividade

desde 1866. Um importante factor com grande peso na gestão do risco é a presença de quatro grupos etno-linguísticos diferentes a viver na área de maior risco junto ao vulcão, todos eles com grandes diferenças entre si, podendo responder de diferentes formas a situações de crises ou catástrofes.

Soufriere Hills (ilha de Montserrat, Caraíbas)

Com 1100 m de altitude, o complexo ocupa a metade sul da ilha de Montserrat, tendo sido este o vulcão escolhido para testar as medidas e acções que serão definidas no relatório final, relativamente à mitigação e avaliação do impacto do risco vulcânico para as actividades humanas

4. O PAPEL DO IST NO MIAVITA

O projecto MIAVITA subdivide-se em oito Workpackage (Quadro 3), cada uma delas com uma entidade responsável, tendo o IST ficado responsável pela Workpackage 6 – Estratégias de Comunicação para a Gestão de Crises. Apesar desta atribuição de temas pelas diversas entidades envolvidas no projecto, este não é um factor de limitação para a participação das entidades nas restantes Workpackages. O que se pretende verdadeiramente com este projecto é fomentar a partilha e a troca de informação e experiências entre os diversos parceiros envolvidos.

Quadro 3 – Entidades responsáveis pelas Workpackage

Workpackage	Título	Entidade Responsável
1	Coordenação do Projecto	BRGM
2	Bases de Dados e e web-SIG design	BRGM
3	Monitorização e gestão dos custos	INGV
4	Curvas de fragilidade e avaliação da vulnerabilidade ecológica	UHOH
5	Vulnerabilidade socioeconómica e resiliência	CNRS
6	Estratégias de comunicação para a gestão de crises	IST
7	Necessidades dos utilizadores e gestão da ameaça vulcânica	DDSC
8	Validação, divulgação de resultados e preparação dos utilizadores	DPC

A Workpackage 6, pela qual o IST é responsável, tem como objectivos principais os seguintes pontos:

(a) Criar soluções de comunicação organizacional eficientes e robustas, para transmissão de informações e de dados de Vulcanologia entre todos os agentes responsáveis pela redução do risco vulcânico nos países envolvidos no projecto, evitando que se limite aos períodos de crise;

- (b) Identificar fraquezas e lacunas nas infra-estruturas de comunicação locais e recomendar soluções;
- (c) Explorar o Geonetcast para dados vulcânicos e transmissão de informação;
- (d) Criar uma ligação-piloto por via satélite entre a Ilha do Fogo e o servidor localizado no IST.

824

4.1. Tarefas que o IST se propõe realizar

1 – Definir uma arquitectura funcional, onde o INESC-ID e Kell irão contribuir com os seus vastos conhecimentos e experiência nesta área, contando ainda com o apoio de todos os outros parceiros envolvidos no projecto, uma vez que a metodologia varia caso a caso, consoante as características e os recursos locais existentes;

2 – Actualização e modernização dos equipamentos e infra-estrutura existente no local (Fogo), para a transmissão de dados em tempo real a partir do vulcão do Fogo até o servidor localizado no IST;

3 – Criação de ligações por satélite robustas mas sustentáveis. Pretende-se explorar modos de reduzir o custo de transmissão de dados via satélite através da selecção da tecnologia adequada, com uma arquitectura de rede optimizada e adequada para a partilha de dados de observação. Solucionando-se assim as vulnerabilidades actuais que existem ao nível da transmissão de dados por satélite a partir das áreas vulcânicas activas. Os testes serão realizados com dados reais do vulcão do Fogo, tirando partido dos equipamentos existentes;

4 – Transmissão de dados de observação do vulcão em tempo real e sua disponibilização para todas as entidades envolvidas. Incluir a distribuição de dados de observação do vulcão relevantes, como imagens reais, térmica e de ondas infravermelhas de curto período, detecção de gases vulcânicos, vapor de água, etc., tudo isto de uma forma regular e não apenas em situação de crise.

5 – Definição da arquitectura e da configuração dos processos de comunicação durante os períodos de crise e identificação de pontos críticos;

6 – Análise e caracterização das infra-estruturas de telecomunicações locais utilizadas durante a gestão de crises e identificação das principais lacunas em termos de interoperabilidade e segurança, evitando assim, situações de falha e bloqueio das comunicações, assim como, redundância de informação;

7 – Definição de um modelo de comunicação com “dois sentidos”, que permita a comunicação entre as entidades envolvidas na monitorização e os agentes no terreno;

Experiências anteriores durante diferentes períodos de crise demonstram que o risco vulcânico pode ser eficazmente reduzido através de medidas de protecção civil, desde que haja um acompanhamento adequado da actividade vulcânica, e que as comunicações sejam eficientes, permitindo assim uma rápida troca de dados e informações entre todos os agentes envolvidos, ou seja, cientistas, organismos de protecção civil, autoridades e população. Iremos tratar separadamente a transmissão de informação relativa a dados de vulcanologia e as comunicações de emergência. Neste contexto, "os dados Vulcanológicos" referem-se aos dados de monitorização, recolhidos localmente e por satélite, enquanto a "informação Vulcanológica" como boletins, mapas, etc, é o que resulta do tratamento e análise de dados.

Esta abordagem proposta deverá ter em atenção três princípios fundamentais:

I - Muitas vezes, é irrealista pensar que temos num Laboratório de Vulcanologia com todas as competências científicas necessárias, antes ou durante uma crise. Além disso, num período de crise, os agentes locais podem ver reduzida a sua capacidade de resposta. Assim, os dados da monitorização devem estar disponíveis para outros laboratórios especializados que possam contribuir para a análise de dados e processamento da informação recebida;

II - As infra-estruturas de telecomunicações locais podem ser directamente afectadas pela crise vulcânica, ou bloqueadas devido a picos de utilização destes serviços. Por outro lado, muitas vezes, grande parte das infra-estruturas é rudimentar e pouco funcional. Portanto, sempre que possível, deve recorrer-se às comunicações via satélite;

III - Estas infra-estruturas e procedimentos necessários para a gestão de crises deverão também ser testados em procedimentos de rotina, precavendo situações que apenas seriam identificáveis em situações de crise, dando deste modo maior fiabilidade ao sistema.

Tendo em conta estes princípios, pretende-se que comunicação de dados e de informações se efectue não só durante a gestão de uma crise vulcânica, mas também fora destes períodos.

4.2. Próximos Passos a Realizar pelo IST

Nos dias 3 e 4 de Novembro de 2009 realizou-se no IST uma reunião de progresso do projecto MIAVITA entre as várias entidades envolvidas, em que se apresentaram as tarefas já desenvolvidas pelas diferentes entidades nos diversos casos de estudo, e ainda as actividades em desenvolvimento.

Com isto fomentou-se a partilha de informação e experiências, havendo inclusive troca de tecnologia a aplicar nos vários casos de estudo pelas diferentes entidades envolvidas. No caso do vulcão do Fogo, após esta reunião de progresso, definiram-se como prioridades:

1. Desenvolvimento de arquitecturas funcionais específicas de comunicação para cada vulcão alvo;
 1. Implantação de equipamentos de telemetria;
 2. Implantação de equipamento VSAT;
 3. Instalação de equipamentos Geonetcast.