



## 1º Congresso Internacional de Geologia de Timor-Leste

## 1<sup>st</sup> International Congress of Geology of Timor-Leste

Programa | Livro de resumos

Program | Abstract book

Editor

Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira | Universidade de Évora

Organização | Organization



Centro de Convenções de Dili | Mercado de Lama  
Dili Convention Center | Mercado de Lama

16 a 20 de Janeiro de 2012  
16th to 20th January, 2012

## Desastres Naturais em Timor Leste. Tipologia dos movimentos de vertente.

D. RODRIGUES<sup>1</sup>, P. NOGUEIRA<sup>2</sup>

1. CCCEE, Universidade da Madeira e Centro de Geologia da Universidade do Porto. E-mail: domingos@uma.pt

2. Universidade de Évora, Departamento de Geociências. Centro de Geologia da Universidade do Porto. E-mail: pmn@uevora.pt

As ilhas são, de uma maneira geral, mais vulneráveis aos desastres naturais devido às suas dimensões geográficas reduzidas, sendo afectadas em parte significativa do seu território, e à sua localização, em algumas das áreas de maior perigosidade do planeta, nomeadamente zonas de actividade vulcânica e sísmica muito intensa e zonas afectadas por ciclones tropicais.

A sua vulnerabilidade depende não só do facto de se situarem em zonas de alta perigosidade mas também devido às fontes de riqueza destas comunidades insulares podem ser severamente afectada por uma simples catástrofe. Outra das características importantes da sua vulnerabilidade, sobretudo das ilhas menos desenvolvidas, é a impossibilidade de se restabelecerem por meios próprios quando sujeitos a eventos catastróficos e dependerem da ajuda exterior. A fragilidade das suas economias e dos seus recursos humanos impossibilitam muitas vezes o desenvolvimento e a implementação de estratégias e programas de minimização dos desastres naturais. Num estudo efectuado pela UNDRO nos anos noventa e que classificou os países em função do impacto dos desastres naturais no seu PIB, mostrou que dos 25 países mais afectados por desastre naturais, 13 eram ilhas.

Timor Leste situa-se numa zona de elevada perigosidade e vulnerabilidade aos desastres naturais, quer pela sua localização geográfica, muito perto da zona de convergência de placas tectónicas (Euro-asiática e Australiana) que são zonas de vulcanismo activo e grande actividade sísmica, quer pela densidade populacional e ausência de meios de prevenção e mitigação contra os desastres naturais.

As catástrofes naturais que afectam o território de Timor Leste são provocadas maioritariamente por: Inundações, Ciclones (Tempestades), Movimentos de vertente, Sismos e Tsunamis

### SISMOS

Dado a sua localização junto a uma zona de subducção da placa Australiana na placa euro-asiática, uma zona sísmicamente activa, Timor Leste encontra-se numa zona de risco moderado mas muito perto de zonas de risco elevado de ocorrência de sismos. (Fig.1).

### NOTAS | NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<sup>1</sup>CoGeoTiL: 1º Congresso Internacional de Geologia de Timor-Leste

<sup>1</sup>CoGeoTiL: 1<sup>st</sup> International Congress of Geology of Timor-Leste

NOTAS | NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

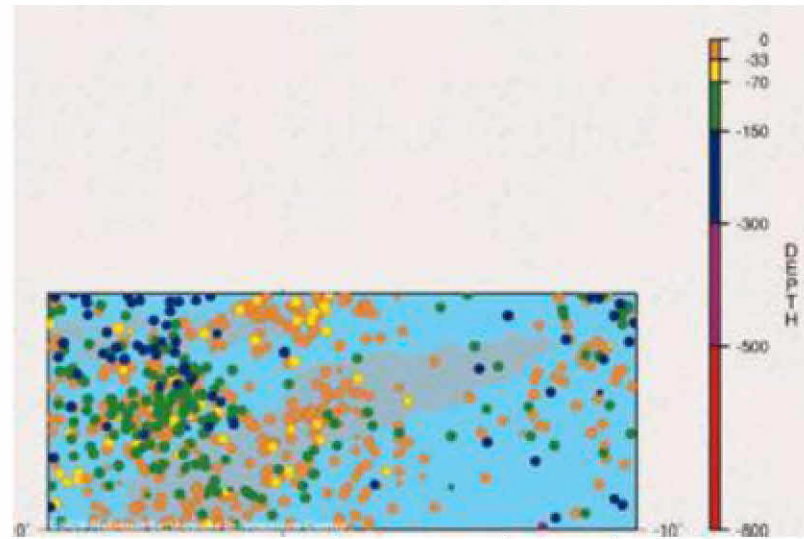


Fig. 1. Epicentros de sismos registados depois de 1973

### TSUNAMI

Normalmente e maioritariamente associados a sismos, os tsunamis estão também relacionados com escorregamentos na zona costeira. Foram registados nesta área vários tsunamis com impacto catastrófico.

O mais recente, que ocorreu em 12 de Dezembro de 1992 na ilha das Flores, causou 1690 vítimas mortais e cerca de 18 000 casas foram destruídas.

A costa norte de Timor, a ilha de Ataúro e o enclave de Oecússi encontram-se numa área de grande probabilidade de ocorrência de tsunamis com eventos superiores a 4 metros de altura.

NOTAS | NOTES

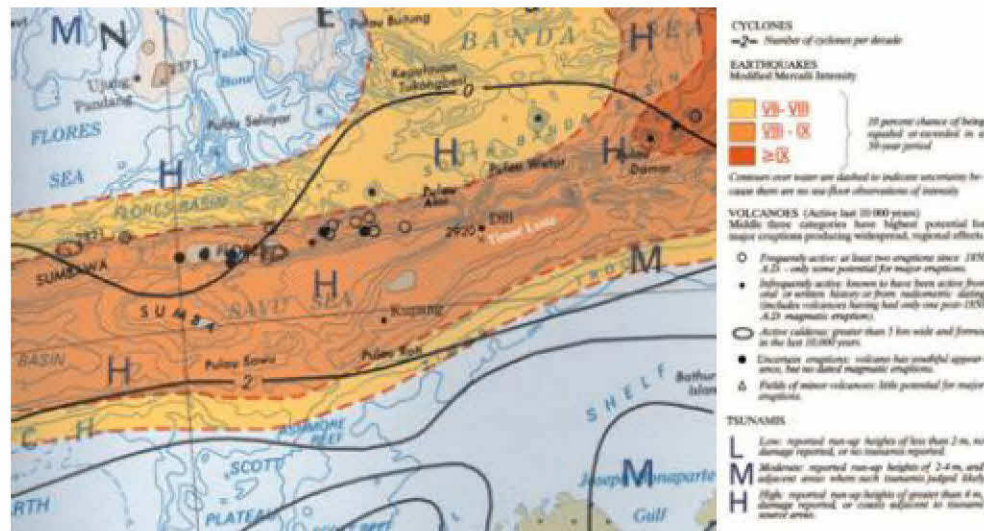


Fig. 2. Tsunamis em Timor Leste

**CICLONES**

Todo o território de Timor esta situado numa zona de influência de ciclones sendo a costa sul a mais afectada com probabilidade de ocorrência de 0 a 2 ciclones por década. As tempestades tropicais menos intensas do que os ciclones causam também elevados prejuízos como foi o caso do ano de 1993 (Fig.2)

**INUNDAÇÕES**

Em Timor Leste as inundações são de caracter torrencial influenciado pela elevada precipitação muito concentrada em curtos períodos de tempo, constituindo fluxos hiperconcentrados com grande poder de erosão. As cheias nas bacias maiores como as do rio de Loes e Lacro, além do caracter torrencial das mesmas apresentam flutuação significativas do leito das ribeiras. As inundações em bacias de pequena dimensão (ex. ribeiras de Díli, Liquiçá, Maubara) são do tipo cheia rápidas, dada a sua velocidade, capacidade destruidora e flutuação do leito, são eventos extremamente perigosos sobretudo nos leques aluviais. Numa análise comparativa efectuada entre 1962 e 2001 verifica-se que a ribeira de Gouiara - Loa (Liquiça) passava exactamente onde está actualmente construída uma escola e um bairro residencial, que nas cheias de 2000 esteve em risco de ser destruído (Fig.3).

1CoGeoTiL: 1º Congresso Internacional de Geologia de Timor-Leste

1CoGeoTiL: 1<sup>st</sup> International Congress of Geology of Timor-Leste

NOTAS | NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

A ocupação do território dos leques aluviais deve ter em conta a possibilidade de ser sujeito a cheias rápidas (flash flood). A manutenção e conservação das estruturas existentes (check dams e muralhas de contenção) para a canalização destas ribeiras (Comoro, Liquiça, Maubara) são muito importantes.



Fig. 3 - Vista aérea da Ribeira de Gouiara - Loa ,Liquiça

**MOVIMENTOS DE VERTENTE**

Os movimentos de vertente para além das vítimas que provocam e elevados prejuízos materiais, sobretudo em diminuição da área de agricultura, representam elevados prejuízos para a rede viária nacional. Em 1999 Timor Leste possuía 6363 Km de estradas 55% das quais asfaltadas, cerca de 2332 Km foram classificadas como danificadas ou seriamente danificadas. Parte significativa destas devido a cortes de estradas efectuadas por escorregamentos.

Como consequência dos escorregamentos e inundações o acesso à costa Sul é extremamente difícil e/ou impossível nalguns casos.

A tipologia dos movimentos em Timor Leste de acordo com a classificação do "Landslide glossary - IGS - Unesco Working Party for World Landslide Inventory, 1993", é a seguinte:

Queda - (Monu) - Queda livre de rochas ou solos de um talude ou escarpa com ausência ou muito reduzida superfície de escorregamento. Este tipo de movimento está associado as áreas de maior declive em formações como a Série Metamórfica de Díli ou as Formações Calcária de Cablac, Aituto e Baucau (Fig.4).

Escorregamento - (Halai) - Movimento num talude de solo ou rocha ao longo de uma superfície - de rotura ou de zonas relativamente estreitas, alvo de intensa deformação tangencial. Os Escorregamentos rotacionais ou translacionais ocorrem em quase todas as litologias como por exemplo a Formação de Viqueque ou o Complexo Argiloso de Bobonaro (Fig.5).

Fluxos - (Suli) - Movimentos espacialmente contínuos onde as superfícies de tensão tangencial são efémeras e frequentemente não preservadas. A distribuição na massa deslocada assemelha-se a um fluído viscoso. Este tipo de movimentos esta fundamentalmente relacionado com o Complexo Argiloso de Bobonaro (Fig. 6).

Uma parte significativa dos movimentos de vertentes observados em Timor leste são movimentos compósitos e complexos, i.e. uma combinação de vários tipos durante o movimento na vertente.



Fig.4 – Queda (Monu)



Fig.5. Escorregamento (Halai) de Loloi

NOTAS | NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

NOTAS | NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Fig.6 – Fluxo (Suli) de Bualale

**BIBLIOGRAFIA**

Nogueira, P. (2010) - Geologia de Timor-Leste: Uma breve introdução histórico-bibliográfica. Actas do X Congresso de Geoquímica de Língua Portuguesa.

Rodrigues, D., Ayala-Carcedo, F., Brilha, J., Tavares, A. & Nogueira, P. (2003) - Landslides in the Baucau and Viqueque Districts of East Timor. *Landslide News* N. 14/15, pp. 36-38.

Rodrigues, D. (2005) - Análise de Risco de Movimentos de Vertente e Ordenamento do Território na Madeira. Aplicação ao caso de Machico. Tese de Doutoramento em Geologia, Universidade da Madeira, Funchal

P.Nogueira, DRodrigues (2010) Slope movements in East Timor: an approach based on remote sensing and a GIS analysis. *E-terra*