

# 10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP

Construir infraestruturas resilientes e reduzir  
a vulnerabilidade face às alterações climáticas

## SISMOLOGIA EM ANGOLA O POTENCIAL IMPACTO DE SISMOS

Júlio Fonseca, Rui Marques LEA, Angola



LABORATÓRIO  
DE ENGENHARIA  
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL



LABORATÓRIO DE  
ENGENHARIA DE  
ANGOLA

17 e 18 de Junho de 2019  
MOÇAMBIQUE • MAPUTO

Apoio



CPLP  
Comunidade dos Países  
de Língua Portuguesa



# SUMÁRIO

- Antecedentes;
- A Sismicidade em Angola
- Registo de Sismos Pós 1975;
- Enquadramento Regional;
- Dilemas em Relação ao Edificado;
- Conclusões.



### Antecedentes

- Recorrência de queixas de tremores em edifícios
- Pânico gerado pela evacuação;



### A SISMICIDADE EM ANGOLA

As principais formações geológicas podem basicamente ser distribuídas em duas zonas:

1. **Zona Litoral** Nesta zona predominam formações marinhas, litorais e lagunares, formada a partir do Nesozoico;
2. **Zona interior** Formada por terrenos antigos e apresenta grandes intrusões de rochas eruptivas. Esta zona está coberta na sua maior parte por depósitos continentais de origem recente.

No período 1943-1965 foram sentidos e registados 129 sismos, todos de intensidade fraca, sendo a intensidade máxima registada de VI-VII na do lona. Sendo sentidos 26 sismos na primeira zona e 69 sismos na segunda.

Nessa altura havia apenas duas estações sismográficas instaladas, a de Luanda e a de Sá da Bandeira (Lubango), não permitindo determinar com precisão o epicentro das ocorrências de sismos, tendo sido prevista então a instalação de uma nova estação em Oncócu.

Com os dados da altura foi possível identificar a actividade das principais regiões sísmicas de Angola:



### A SISMICIDADE EM ANGOLA

- Zona de Cassongue-Ganda-Massano de Amorim (Ussoque)

No período em referência foram sentidos 26 sismos com epicentro nesta zona. Apenas 1 sismo atingiu a intensidade do grau VI (12 Julho 1962)

- Zona de Lola-Quilengues-Caluquembe

Referenciada como zona de fraca actividade sísmica, tendo o de 5 de Out atingido o grau VI em Caluquembe

- Zona de Sá dBandeira-Chibemba-Oncócuá-lona

Considerada então a zona sísmica mais importante por abranger as regiões de epicentros de Quihita e do lona. O sismo de 9 de Maio de 1948 atingiu o grau VI em Quihita e na crise de sísmica do lona de 15 de Jan de 64 um dos tremores atingiu o grau VI-VII

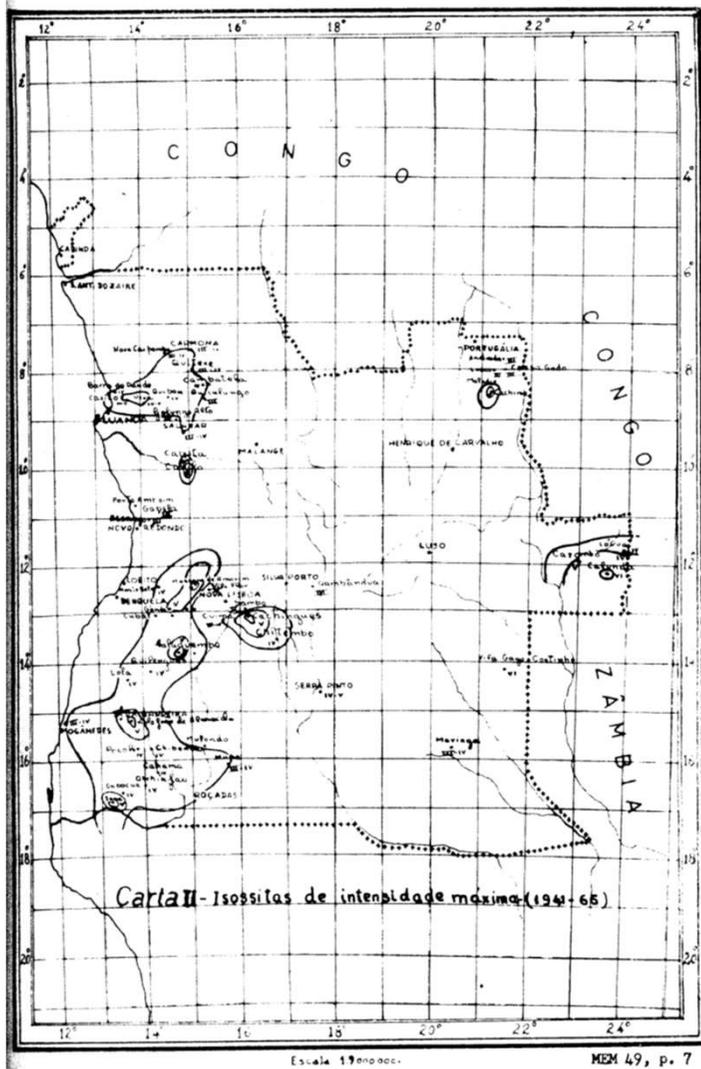
- Zona de Gago Coutinho

Há conhecimento no período de ocorrência de 2 sismos com epicentro na região, tendo o de 15 Jul de 60 atingido o grau IV.



# LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE ANGOLA

CARTA II-ISOSSISTAS DE INTENSIDADE MÁXIMA (1941-65)

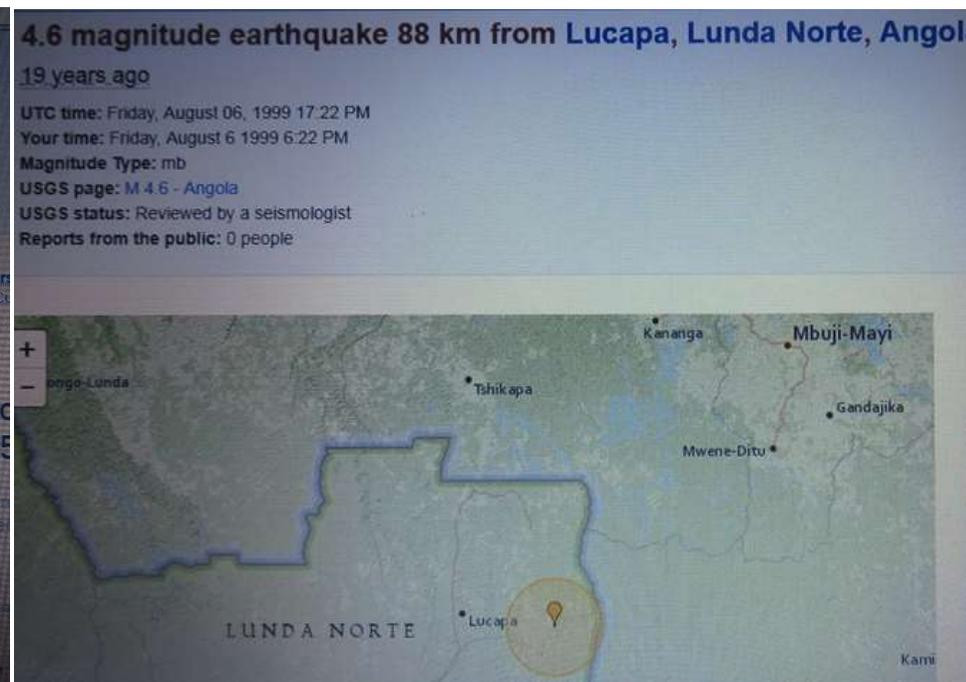
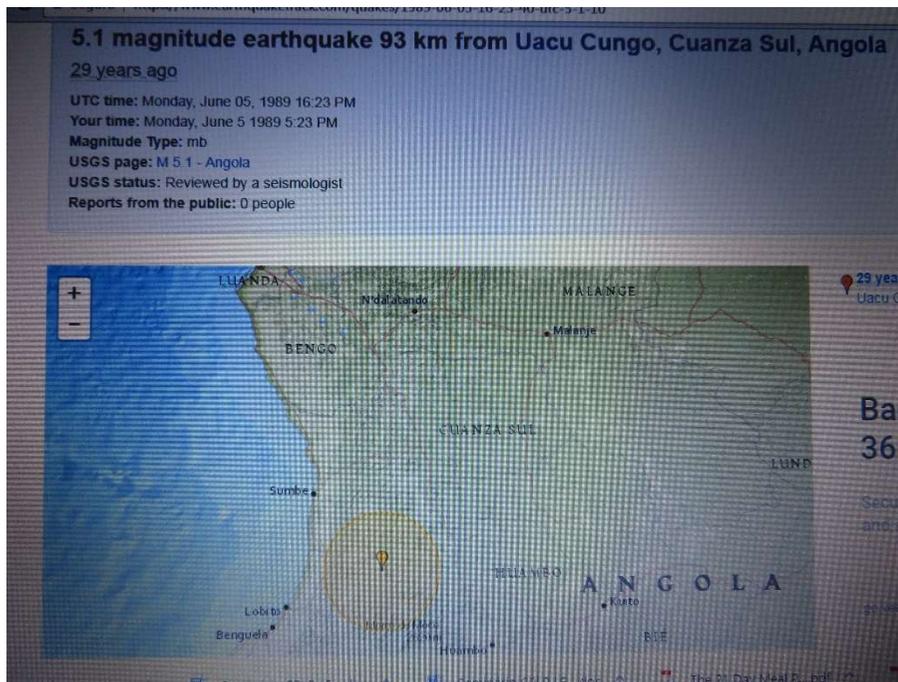


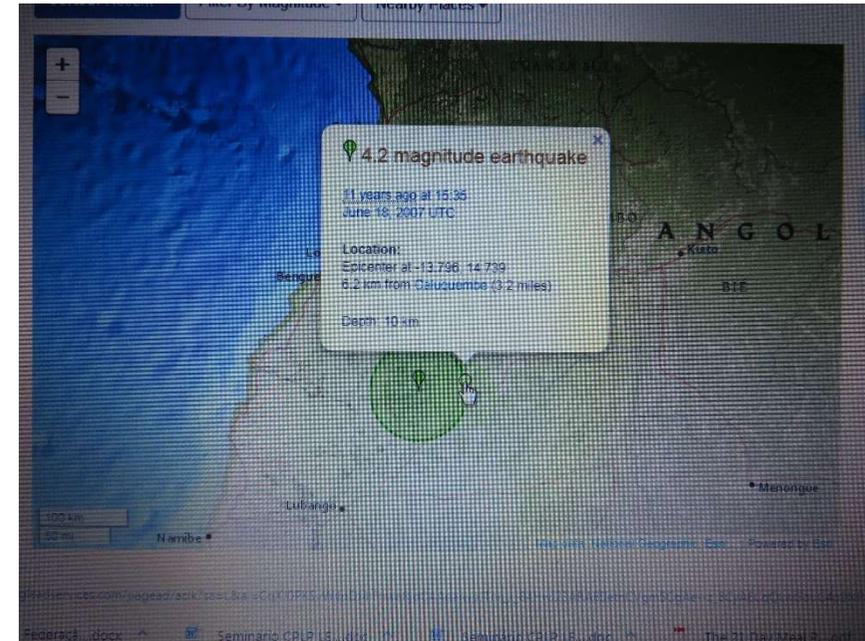
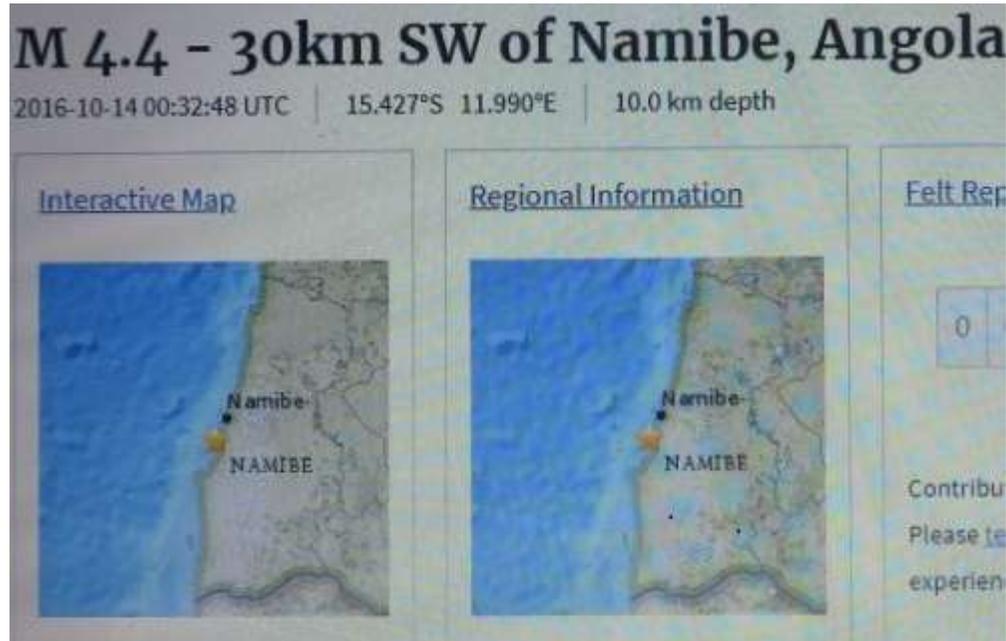
## Escala de intensidades de Richter e Mercalli





## REGISTO DE SISMOS PÓS 1975





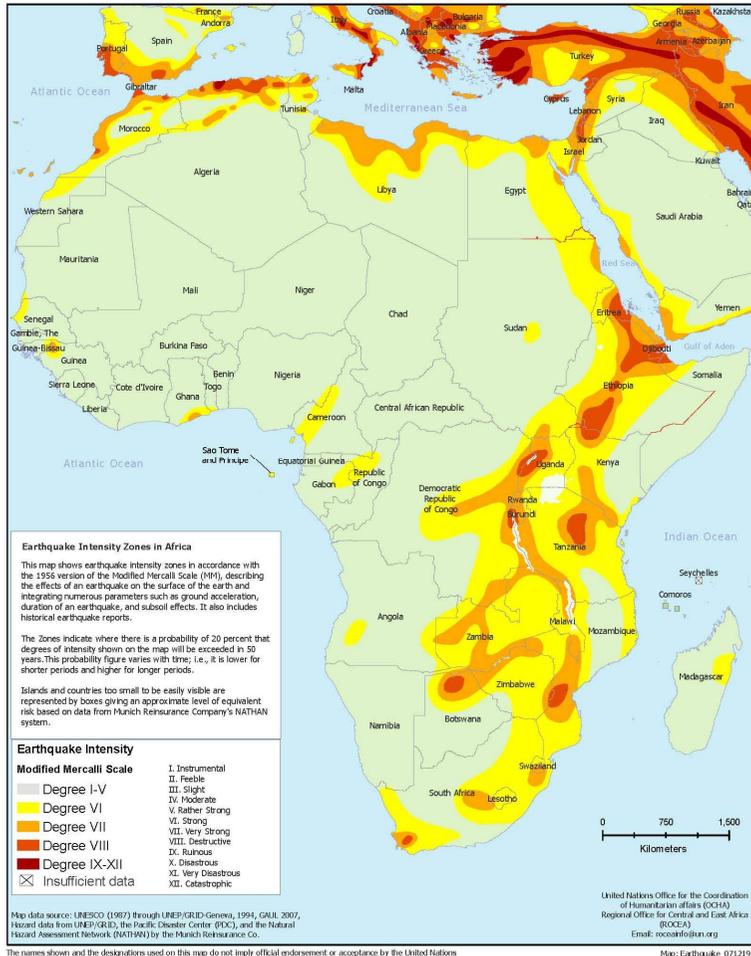


## LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE ANGOLA

	Magnitude M	Data	Hora (UTC)	Profundidade (Km)	Local	Prov	País	Lon	Lat
1	4.8	2018.05.25	14:58:43	10	75 Km NNW Korixas		Namíbia	19.777	-14.664
2	4.2	2018.05.24	12:04:45	10	72 Km NNW Korixas		Namíbia	19.737	-14.683
3	5.0	2018.05.24	07:08:13	10	73 Km NNW Korixas		Namíbia	19.769	-14.662
4	4.4	2016.10.04	00:32	10	Moçâmedes	Namibe	Angola	15.427	-11.990
5	5.1	2015.02.24	23:43	10	142.2Km de Luau		RDC	23.479	-10.366
6	4.1	2014.11.10	01:28	15	73.2 Km de Longonjo	Benguela	Angola	14.757	-12.452
7	4.2	2013.11.19	00:15	15	67.2 Km de Uaco Cungo	Cuanza Sul	Angola	14.691	-11.794
8	4.1	2013.08.15	01:38	10	Ao Largo de Cabinda		Atlântico Sul	7.761	-5.417
9	4.0	2010.04.11	14:47	10	50.2 Km de Ondangwa		Namíbia	15.962	-18.375
10	4.2	2007.06.18	15:35	10	6.2 Km de Caluquembe	Huíla	Angola	14.739	-13.796
11	4.2	2007.08.09	16:07	10	75.2 Km de Lucapa	Lunda Norte	Angola	21.372	-8.144
12	3.9	2006.10.08	18:15	10	102.2 Km de Camacupa	Bié	Angola	17.315	-11.102
13	4.0	2004.12.13	10:26	10	198.2 Km de Luanda		Atlântico Sul	12.103	-10.237
14	4.8	2003.03.23	18:09	38	44.2 Km de Caluquembe	Huíla	Angola	14.273	-13.763
15	5.3	2001.10.19	13:01	10	121.2 Km de N'Zeto		Atlântico Sul	12.026	-7.946
16	4.6	1999.08.06	17:22	10	88.2 Km de Lucapa	Lunda Norte	Angola	21.54	-8.537
17	5.1	1989.06.05	16:23	10	93.2 Km de Uaco Cungo	Cuanza Sul	Angola	14.563	-12.002
18	4.7	1988.03.10	07:24	5	104.2 km de Opuwo		Namíbia	13.47	-17.188
19	4.4	1987.11.26	04:54	10	135.2 km de Opuwo		Namíbia	13.314	-16.95
20	4.7	1979.05.09	07:29	33	53.2 Km de Lubango	Huíla	Angola	13.56	-14.435
21	4.8	1976.02.22	07:12	33	183.2 Km de Sumbe		Atlântico Sul	12.205	-10,84

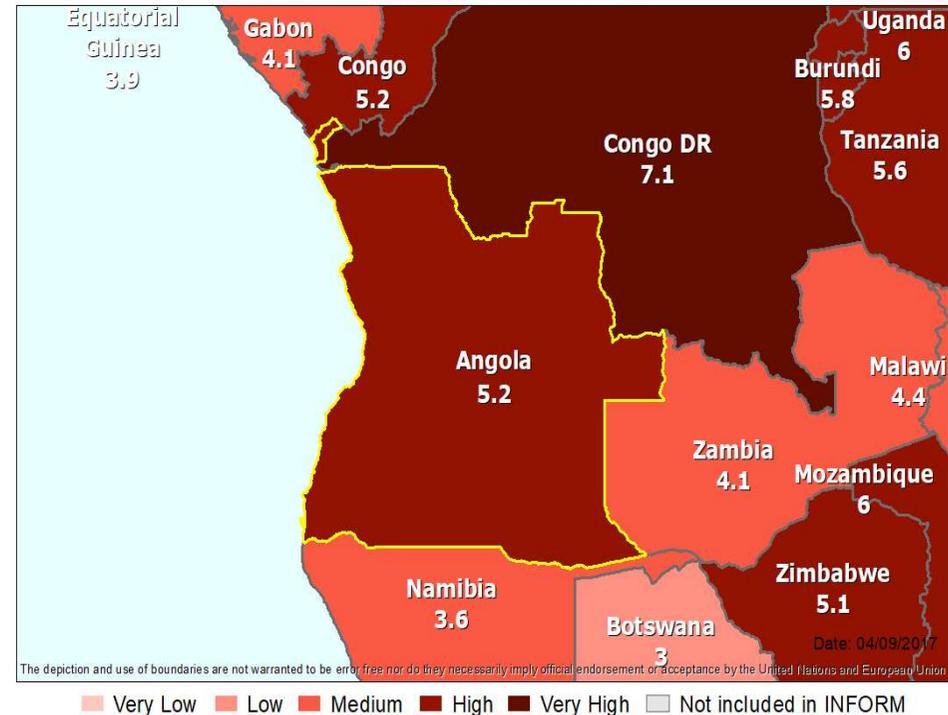


OCHA Regional Office for Central and East Africa  
**Earthquake Risk in Africa: Modified Mercalli Scale**  
 Issued: December 2007



## Enquadramento Regional

### INFORM 2018 Risk Index



CRED EM-DAT (Feb. 2015) : The OFDA/CRED - International Disaster Database [www.emdat.be](http://www.emdat.be)  
 Université catholique de Louvain Brussels - Belgium.



## Dilemas em Relação ao Edificado

### EDIFÍCIO MINISTÉRIOS - MOÇAMEDES



Não Apresenta Patologia Estruturais Visíveis

### EDIFÍCIO RNA/TPA - TÔMBUA



Patologia Viga Forte-Pilar Fraco, Eventual Resultado de Sismo

### Sismo com epicentro no leste do Congo Democrático sentido em Luanda

06-12-2005 | Fonte: Ecclesia



O chefe da Divisão de Geofísica do Instituto Nacional de Meteorologia de Angola, confirmou ontem a noite à Rádio Nacional, o abalo verificado em Luanda durante 20 segundos, precisamente, pelas 13h20 locais.

Especificou que se tratou dos rescaldos do sismo de magnitude 6,8 na escala de Richter, cujo epicentro se localizou a 55 quilómetros da localidade de Kalemy, situada a Norte da província de Shaba na RDC. Algum pânico apoderou-se da população situada na área de Luanda que viveu o fenómeno, a qual foi evacuada cautelosamente.

O perímetro abarca os edifícios mais altos da zona baixa de Luanda, onde estão instaladas a petrolífera francesa Total, o Banco de Poupança e Crédito (BPC) e a diamantífera sul-africana De Beers, propícios a estes abalos devido a sua maior fundação.

«A evacuação foi apenas uma medida de precaução, até se apurar o que estava a acontecer», explicou Vasco José.

A ocorrência deste tremor de terra levantou novamente a questão da falta de uma rede de vigilância sísmica em Angola, que existiu até à independência do país.

«Estamos actualmente numa fase de reposição, ampliação e modernização da rede de vigilância sísmica em todo o país»,



### Dilemas em Relação ao Edificado

#### Construções até 1975

- Ausência de regulamento de cálculo aos simos;
- Controlo e fiscalização das municipalidades;
- Obrigação mais criteriosa nos sistemas de construção;
- Excepcionalmente ultrapassavam os 10 pisos;
- Poucos edifícios entre 15 e 20 andares;

#### Edifícios Construídos entre 1975 e 2002;

- Ausência de regulamento de cálculo aos simos;
- Ausência de fiscalização das municipalidades;
- Controlo e fiscalização de algumas obras à nível central;
- Excepcionalmente ultrapassavam os 10 pisos;
- Surgimento de novos sistemas de construção;

#### Edifícios construídos depois de 2002.

- Ausência de regulamento de cálculo aos simos;
- Licenciamento pouco criterioso de projectos
- Ausência de fiscalização das municipalidades e ou pouco criteriosa;
- Ultrapassam com frequência 20 e 30 andares ;
- Adopção generalizada de novos sistemas de construção;



## LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE ANGOLA



LABORATÓRIO  
DE ENGENHARIA  
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP  
Construir infraestruturas resilientes e reduzir a vulnerabilidade face às alterações climáticas



## LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE ANGOLA





## LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE ANGOLA



# Obrigado!



LABORATÓRIO  
DE ENGENHARIA  
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

**10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP**  
Construir infraestruturas resilientes e reduzir a vulnerabilidade face às alterações climáticas