

**DA SISMICIDADE
À CIÊNCIA DOS SISMOS:
PARA A HISTÓRIA DA
SISMOLOGIA EM PORTUGAL**

JORGE MIGUEL QUINTINO GOMES FERREIRA

Orientador: *Professor Doutor* AUGUSTO JOSÉ DOS SANTOS FITAS

*Tese apresentada à Universidade de Évora, para obtenção do
grau de Doutor em História e Filosofia da Ciência*

setembro de 2013

DA SISMICIDADE À CIÊNCIA DOS SISMOS:
PARA A HISTÓRIA DA SISMOLOGIA EM PORTUGAL

Historicamente e pela observação instrumental, registam-se com alguma frequência tremores de terra no território nacional, mais sentidos no Sul e nos Açores e esporadicamente com consequências catastróficas. Pelas repercussões científicas e técnicas podem destacar-se dois: o de Lisboa de 1755, pelo questionário mandado distribuir por todo o país (a forma sistemática de levantamento das consequências destrutivas), pela ideia da propagação ondulatória no interior da terra da vibração oriunda de uma fonte sísmica (comunicação à *Royal Society*), e pelas medidas no âmbito da prevenção sísmica adotadas na reconstrução de Lisboa; e o de Benavente de 1909, pela necessidade de um serviço sismológico, cuja organização as autoridades nacionais só concretizaram (parcialmente) em 1946 com a criação do Serviço Meteorológico Nacional. Este trabalho constitui um estudo sobre a história da ciência dos sismos e da sismologia em Portugal, de 1755 a meado do século XX, valorizando a relação entre a sismicidade (acontecimentos sísmicos), o impacto na opinião pública, a marcha do conhecimento científico, e o conseqüente desenvolvimento da ciência dos sismos.

Palavras chave: história da ciência em Portugal, história da sismologia, dimensão pública, sismicidade.

FROM SEISMICITY TO THE SCIENCE OF EARTHQUAKES:
FOR THE HISTORY OF SEISMOLOGY IN PORTUGAL

Historically and by instrumental observation, we can record earthquakes with some frequency in the country territory, more often in the South area and in Azores and occasionally with catastrophic consequences. By scientific and technical repercussions we can highlight two of them: Lisbon 1755, by the questionnaire nationwide distributed (a systematic survey of the destructive consequences), by the idea of wave propagation within the earth of the vibration arising from a seismic source (communication to the *Royal Society*), and by the measures in seismic prevention adopted in the reconstruction of Lisbon; and Benavente 1909, by the need of a seismological service, whose organization national authorities (partially) accomplished only in 1946 with the foundation of the Serviço Meteorológico Nacional. This work is a study in history of the science of earthquakes and in history of seismology, in Portugal, from 1755 until mid-twentieth century, emphasizing the relationship between the seismicity (seismic events), the impact on public opinion, the march of scientific knowledge, and consequent development of the science of earthquakes.

Keywords: history of science in Portugal, history of seismology, public dimension, seismicity.

PREÂMBULO

À Patrícia, ao Afonso, ao Bruno, à Leonor, à Mafalda, ao Martim, à Maria e à Bárbara, jovens hoje, a quem dedico esta investigação sobre o passado, esperando contribuir para um melhor amanhã.

Quando iniciei o programa de doutoramento em História e Filosofia da Ciência (HFC), com todas as incertezas próprias de quem fazia um investimento pessoal com implicações a vários níveis, duas certezas acompanharam-me no meu percurso: o gosto pela profissão de ensinante e da HFC ser a ferramenta desejada para o desenvolvimento das minhas competências científicas (e sem as quais as competências pedagógicas de pouco servirão...). Com uma formação base ligada às ciências naturais (Biologia e Geologia), a HFC foi também uma via para chegar às ciências sociais e humanas. Daí a iniciar uma investigação em História da Geologia foi um passo... A História da Sismologia veio depois, quando as primeiras investigações me conduziram a este domínio fascinante, mas pouco explorado, da História da Ciência em Portugal.

Mas porquê uma história da sismologia? O fenómeno dos sismos, para o qual a ciência ainda não tem respostas para perguntas importantes que leigos e não leigos fazem (ex: sobre a possibilidade de previsão), sempre me despertou particular interesse e, provavelmente, toda a comunicação pública em torno do grande terramoto de 1755, por ocasião do 250º aniversário, para tal terá contribuído... Uma investigação histórica sobre o desenvolvimento da ciência dos sismos foi o caminho escolhido e sendo os sismos um tema a que é dedicada atenção tanto pelas ciências naturais (geologia, sismologia) como pelas ciências sociais e humanas (história, filosofia), e que ainda interessa às ciências técnicas (engenharia), satisfazia na perfeição o meu ego enciclopédico. Na busca das respostas que estão por dar, uma história da sismologia pareceu-me ainda um contributo importante ao nível do ensino, pelas “histórias” relevantes para que o estudo do tema dos sismos seja ainda mais motivador e com uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Neste percurso de quatro anos foram muitos os que contribuíram para tornar possível esta história da sismologia em Portugal: familiares, amigos, docentes ligados ao programa de doutoramento em HFC, funcionários dos arquivos e bibliotecas que frequentei. Para não ser exaustivo, limito-me a um sentido agradecimento geral, esperando que a concretização desta tese, de algum modo, os recompense a todos pelo

seu contributo. No entanto, pelo papel preponderante desempenhado nas diferentes etapas do programa de doutoramento, são devidos agradecimentos nominais:

Ao Professor Doutor Augusto Fitas, pelas orientações e pela mestria com que me transmitiu uma visão integrada das ciências;

À Professora Doutora Margaret Lopes, a quem devo a minha iniciação nos meandros da História da Geologia;

À Professora Doutora Fátima Nunes, por um acolhimento academicamente motivador e ao Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência (que dirige), ao Instituto de Investigação e Formação Avançada e à Universidade de Évora, pela iniciativa de dinamização do programa de doutoramento em História e Filosofia da Ciência.

Registo ainda a disponibilidade e o elevado sentido de compromisso, em termos académicos, de todos aqueles que nomeio individualmente.

Por último, duas notas adicionais sobre a opção:

- de redigir a tese segundo ortografia atual (Novo Acordo Ortográfico), mesmo nas citações de documentos antigos; exceção feita para os títulos de obras e de publicações, embora nos casos indicados também se tenha depois optado pela ortografia atual;
- de reduzir as impressões em suporte de papel e de aproveitar a frente e o verso de cada folha, durante a elaboração da tese e tal como se fez nesta versão para discussão, tendo em atenção preocupações ambientais.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – Introdução	1
1.1-Estudos sobre sismicidade, comunicação pública e desenvolvimento da ciência dos sismos, em Portugal	4
1.2-Uma história da sismologia em Portugal	14
1.3-A organização da escrita académica	17
CAPÍTULO 2 – Estudos de sismicidade: do catálogo de Moreira de Mendonça aos catálogos sísmicos atuais	22
2.1-O catálogo sísmico de Moreira de Mendonça (1758)	24
2.1.1-Parte primeira da <i>História Universal dos Terramotos</i>	26
2.1.2-História do Terramoto (do primeiro de novembro de 1755)	40
2.2-O catálogo sísmico de Pereira de Sousa (1928)	54
2.3-O catálogo sísmico de Victor Moreira (1984)	56
2.4-O catálogo sísmico de Carlos Oliveira (1986)	60
2.5-O catálogo sísmico de Ilídio Martins e Mendes Vítor (1990)	62
2.6-Estudos de sismicidade histórica nos Açores	64
2.7-Outros estudos mais recentes de sismicidade histórica	69
2.8-Considerações finais	72
CAPÍTULO 3 – A comunicação pública sobre os terramotos	78
3.1-Da Gazeta de Lisboa à imprensa diária generalista que se inicia na segunda metade do século XIX: relatos de sismicidade	80
3.1.1- <i>Gazeta de Lisboa</i> (1715)	82
3.1.2- <i>O Panorama</i> (1837) e a <i>Revista Universal Lisbonense</i> (1841)	83
3.1.3- <i>Jornal do Comércio</i> (1853) e <i>A Nação</i> (1847)	86
3.1.4- <i>Diário de Notícias</i> (1864) e <i>O Século</i> (1881)	88
3.1.5- <i>Ilustração Portuguesa</i> (1903-1923)	95
3.2-Projetos de matriz enciclopédica: a popularização da ciência dos sismos e o conhecimento útil ao alcance de todos	99
3.2.1- <i>Recreação Filosófica</i> (1751-1800)	102
3.2.2- <i>Biblioteca do Povo e das Escolas</i> (1881-1913)	103

3.2.3- <i>Biblioteca Cosmos</i> (1941-1948)	108
3.3-A ciência dos sismos nas publicações das instituições de carácter técnico-científico	110
3.3.1-Publicações da Academia de Ciências de Lisboa	112
3.3.2- <i>Comunicações e Memórias</i> dos Serviços Geológicos	117
3.3.3- <i>O Instituto</i> , jornal científico e literário (1852)	120
3.3.4- <i>Revista de Obras Públicas e Minas</i> (1869)	124
3.4-O tema dos sismos nos manuais destinados ao ensino liceal	130
3.4.1-Philippe Rodrigues, <i>Lições Elementares de História Natural</i> (1845)	132
3.4.2-Xavier de Almeida, <i>Elementos de Mineralogia e Geologia</i> (1881)	134
3.4.3-Gonçalves Guimarães, <i>Elementos de Geologia</i> (1895)	136
3.4.4-Ferraz de Carvalho e Ferreira de Moura, <i>Geodinâmica, Geotectónica e Geognosia</i> (1929) e <i>Princípios de Geologia, com um estudo elementar da carta geológica de Portugal</i> (1932)	141
3.5- <i>A Terra</i> , Revista de Sismologia e Geofísica (1931-1938)	143
3.6- <i>Açoreana</i> , revista da Sociedade Afonso Chaves (desde 1934)	150
3.7-Considerações finais	153
CAPÍTULO 4 - Da sismicidade à sismologia: as explicações, os métodos e a organização da comunidade internacional para o estudo dos terremotos	156
4.1-Os terremotos explicados no século das Luzes: do fogo subterrâneo às vibrações e ao movimento ondulatório	157
4.1.1-O GTL interpretado por Kant (1756)	160
4.1.2-O GTL interpretado por Michell (1760)	164
4.2-Das propriedades físicas dos materiais ao entendimento da relação entre a estrutura da crosta e os acontecimentos sísmicos	170
4.2.1-A abordagem físico-matemática e a propagação das ondas sísmicas no interior da Terra	171
4.2.2-A sismologia geológica e a geração dos sismos	174
4.2.3-Os sismos interpretados por Montessus de Ballore (1906-1907)	178
4.3-Da medição dos sismos ao aparecimento dos primeiros modelos do interior da Terra	183
4.3.1-As escalas de intensidade e de magnitude	183

4.3.2-A instrumentação sismológica	185
4.3.3-Os modelos do interior da Terra	188
4.4-A cooperação internacional: dos mapas geológicos às redes sísmicas	189
4.4.1-Mapas geológicos, congressos e a Associação Sismológica Internacional	190
4.4.2-Duas redes sísmicas com distribuição mundial: a dos jesuítas e a americana	193
4.5-Considerações finais	197
CAPÍTULO 5 – A ciência dos sismos em Portugal e os terremotos de 1755 e de 1909	199
5.1-O GTL: a compreensão do fenómeno sísmico através da distribuição dos efeitos no tempo e no espaço	200
5.1.1-A interpretação coeva ou o trabalho de Moreira de Mendonça (1758)	203
5.1.2-A interpretação de Pereira de Sousa (1919, 1928, 1932)	212
5.2-O TB: a compreensão do fenómeno sísmico pela medição dos efeitos e através da interpretação de um sismograma	219
5.2.1-A interpretação de Choffat e Bensaúde (1912)	221
5.2.2-A interpretação de Ferreira Diniz (1911)	227
5.3-Considerações finais	234
CAPÍTULO 6 - A institucionalização da sismologia em Portugal: dos observatórios meteorológicos às redes sísmicas	237
6.1-O Serviço Geológico de Portugal e a abordagem tectónica	238
6.2-Os grandes acontecimentos sísmicos na primeira década do século XX: razões para o início da instrumentação sismográfica	241
6.3-Os Institutos Geofísicos e as observações sismológicas	247
6.4-Da necessidade de organizar um serviço nacional de observações sismológicas	252
6.5-Duas importantes iniciativas não oficiais de organizar a Geofísica: uma revista e um serviço	258
6.6-A profissionalização das ciências geofísicas em Portugal	263

6.7-A erupção dos Capelinhos: acontecimento sísmico e vulcânico monitorizado pelos serviços geofísicos de Portugal	268
6.8-Considerações finais	274
CAPÍTULO 7 - Conclusões	277
FONTES E BIBLIOGRAFIA	286
APÊNDICE A – Cronologia de acontecimentos sísmicos com repercussões para a História da Ciência dos sismos	309
APÊNDICE B – Questionários para estudo macrossísmico dos terramotos	311
APÊNDICE C – Escalas de intensidade	314
APÊNDICE D – O terramoto de Messina na <i>Brotéria</i> : explicações e desenvolvimentos no âmbito da ciência dos sismos	318
APÊNDICE E – Estudos não coevos sobre o Terramoto de Benavente	322