



## Monitoramento dos tremores de terra em Montes Claros a partir de dados provenientes da rede sismográfica provisória da cidade.

*Maria Tereza Pereira dos Santos, Maykon Fredson Freitas Ferreira, Maria Ribeiro dos Santos, Renata Santos Pereira, Expedito José Ferreira*

### Introdução

Os termos terremotos, sismos e tremores de terra se referem ao mesmo fenômeno geológico, variando apenas em termos de intensidade. Dentre os fenômenos naturais mais destrutivos na terra os terremotos se destacam como um dos mais violentos. A partir de sua ocorrência, milhares de vidas humanas são ceifadas e causam grandes prejuízos materiais aos países. Os grandes terremotos ocorridos até hoje estão localizados próximo aos limites das placas tectônicas e cerca de 90% dos sismos com magnitudes acima de 5° na escala Richter, ocorridos no planeta Terra, são oriundos dessa região (Sbar e Sykes, 1973) [3]. Isso mostra a causa da pouca atenção em relação ao monitoramento e estudo dos sismos no interior das placas tectônicas, inclusive no Brasil, despertando à ideia de que essas áreas eram assísmicas. Contudo, no Brasil, essa realidade começa a mudar a partir da criação do Observatório Sismológico de Brasília em 1980 e instalação de novos equipamentos sismográficos, onde, constatou definitivamente que as regiões intraplacas não eram assísmicas.

Em Minas Gerais, os dados sísmicos disponibilizados pelo Observatório Sismológico de Brasília (SIS-UnB), a partir de 1995, mostram que os tremores de terra, em sua grande maioria, se encontram localizados no Norte do Estado, mais precisamente no município de Montes Claros (Dourados, 2008)[1]. A sismicidade nesta região se tornou emblemática no Brasil, pois são vários os eventos sísmicos com potencial de causar danos materiais e físicos, algo, que merece atenção pelos órgãos de pesquisa e defesa civil. Diante dessa realidade, houve uma força conjunta dos principais órgãos de pesquisas que atuam na região, tais como: o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), o Instituto de astronomia, Geofísica e ciências atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP) e a Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), que no ano de 2012, instalaram uma Rede Sismográfica Local provisória em Montes Claros (RSLMC), composta por 09 estações sismográficas de banda larga com objetivo de estudar os abalos. Atualmente a rede sismográfica contém 05 estações sismográficas, sendo que 01 pertence à Unimontes e 04 pertence ao Observatório Sismológico de Brasília.

Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar os dados registrados pela rede sismográfica e sintetizar as informações relacionadas à distribuição epicentral dos sismos e mostrar através de mapas as áreas com maior risco de desastres oriundos da ocorrência de tremores na cidade de Montes Claros.

### Material e métodos

Para o desenvolvimento desse trabalho foi necessário organizar e sistematizar os dados disponíveis no banco de dados do Observatório sismológico de Brasília e da Unimontes, localizar a região epicentral através da plotagem de coordenadas geográficas dos eventos sísmicos, correlacionando as principais ocorrências aos locais de maior risco sísmico. Para tanto, utilizou-se os instrumentais disponíveis na cartografia digital e sistemas de informação geográfica onde a partir de *softwares* específicos do geoprocessamento e bases cartográficas em formato *shapefile* foi elaborado mapas da cidade de Montes Claros, além de tabelas e gráficos. Diante desses materiais, espacializou-se os eventos sísmicos na cidade de Montes Claros, com destaque para os bairros com possibilidade de maior risco de ocorrer danos materiais, onde há a precarização da segurança civil.

### Resultados

Os dados registrados pela rede sismográfica provisória de Montes Claros mostraram que a partir de 1995 houve um número expressivo de tremores em Montes Claros, cerca de cento e dezessete tremores, ocorridos na seguinte ordem cronológica: em 1995 houve três tremores com magnitudes variando de 2,4 a 3,7 graus, em 1996, 1997, 1998 não houve registros, em 1999 houve dois tremores com magnitudes de 2,8 e 3,5 graus, o próximo tremor ocorreu somente em 2005 com magnitude de 2,5 graus, em 2008 ocorreu dois tremores de 2,1 e 2,3 graus, em 2009 houve seis tremores com magnitudes variando de 1,0 a 2,4 graus, em 2010 dois tremores de 2,4 e 2,8 graus, em 2011 ocorreu três tremores com magnitudes variando de 2,4 a 3,2 graus, em 2012 ocorreu à maior sequência de tremores já registrados e também o tremor de maior magnitude, sendo setenta e oito tremores, com magnitude variando de 0,1 a 4,2 graus, em 2013 tivemos um tremor de 3,7 graus e em 2014 já houve dezenove tremores com magnitudes variando 0,1 a 3,3 graus na escala Richter (gráfico 1).

Com esses dados sistematizados e as coordenadas do epicentro dos tremores, constatou-se que os tremores mais



**FÓRUM** ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

# FEPEG

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras

REALIZAÇÃO:  
**Unimontes**  
Universidade Estadual de Montes Claros

APOIO:  
**FAPEMIG**  
**FADENOR**

**24 a 27**  
**setembro**  
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

consideráveis estão ocorrendo na região Noroeste da cidade, mais precisamente nos bairros Vila Atlântida, Bela Paisagem, Nova Morada, São Francisco de Assis, Bela Vista, Antônio Narciso, Jardim Eldorado, Vila Áurea, Santa Eugênia e Santos Reis. Contudo, os registros feitos em 2014 indicam que os tremores estão migrando para fora do perímetro urbano, cerca de quatro quilômetros a Noroeste da cidade (Mapa 1). Todos estes sismos citados são naturais, mas também existem sismos induzidos, ou seja, aqueles provocados por explosões nas mineradoras que estão localizadas nas regiões leste e Noroeste da cidade. Estes sismos não são considerados nessa análise de espacialização dos tremores em Montes Claros.

## Discussão

Segundo o relatório elaborado pelo IAG/USP (2014) [2] e também SIS/UnB (2014) [4] os tremores de terra em Montes Claros são originados pela reativação de uma falha geológica de orientação NNW – SSE e mergulho para leste. Os tremores em Montes Claros e em todo o Norte de Minas seriam ocasionados pela movimentação de falhas que é resultado de tensões compressivas aproximadamente de E-W que atuam na crosta terrestre. Essa falha geológica pode ter três quilômetros de extensão e está a dois quilômetros de profundidade, localizada exatamente abaixo dos bairros mais atingidos pelos tremores. A grande questão a ser discutida é a real extensão dessa falha, pois a migração dos epicentros dos tremores para fora do perímetro urbano indica que essa falha pode ser maior em relação ao que já foi dito. Uma falha geológica maior tem capacidade de gerar tremores com maior magnitude, algo que nem sempre é assim, pois a falha geológica de Samambaia no Rio Grande do Norte têm trinta e quatro quilômetros de extensão e se encontra relativamente estável.

## Conclusão

Até o presente momento, os registros sísmicos não foram capazes de causar danos físicos a população, somente algumas quedas de telhas, trincas em paredes e alguns muros desabaram, sendo assim, surge à necessidade de maior atenção a esse assunto, pois não se descarta a possibilidade de ocorrência de tremores com magnitudes um pouco mais elevadas, nada comparado aos terremotos que ocorre em bordas de placas, mas que pode causar danos maiores comparado aos que já foram registrados até agora em Montes Claros.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Observatório Sismológico de Brasília na pessoa do Prof. Lucas Vieira Barros, o Instituto de Astronomia e Geofísica da Universidade de São Paulo na pessoa do prof. Marcos Assumpção pelos esclarecimentos e empenho para o estudo das reais causas dos tremores de terra na cidade. Agradecemos a fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG, a Fundação de Apoio e Desenvolvimento do Ensino Superior do Norte de Minas – FADENOR e a Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes pelo apoio financeiro e por acreditar nas pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Convivência com o Semiárido – CECS ao qual fazemos parte.

## Referências

- [1] DOURADO, João Carlos. **Registros Recentes de Sismicidade na Região Sudeste do Brasil**. *Geociências*. (São Paulo), São Paulo, v. 27, n. 1, jan. 2008. Disponível em <[http://papego.igc.usp.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101](http://papego.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101)>. Acesso em 09 de Junho de 2014.
- [2] IAG/USP: Reativação da sismicidade de Montes Claros, MG, 06-04-2014, disponível em <<http://www.moho.iag.usp.br/portal/inform>>. Acesso em 09 de Junho de 2014.
- [3] SBAR, ML, and Sykes, LR, 1973, **Contemporary compressive stress and seismicity in eastern North America: An example of intra-plate tectonics**: *Geol. Soc. America Bull.*, v. 84, p. 1861-1882.
- [4] SIS/UnB. **Síntese das ações empreendidas pela equipe do Observatório Sismológico (SIS) da Universidade de Brasília (UnB) na visita a Montes Claros – MG entre os dias 9 e 13 de abril de 2014**, disponível em <[http://www.obsis.unb.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=370:sintese-das-acoes-empreendidas-pela-equipe-do-observatorio-sismologico-sis-dauniversidade-de-brasilia-unb-na-visita-a-montes-claros-mg-entre-os-dias-9-e-13-de-abril-de-2014&catid=42&Itemid=95&lang=pt-br](http://www.obsis.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=370:sintese-das-acoes-empreendidas-pela-equipe-do-observatorio-sismologico-sis-dauniversidade-de-brasilia-unb-na-visita-a-montes-claros-mg-entre-os-dias-9-e-13-de-abril-de-2014&catid=42&Itemid=95&lang=pt-br)>. Acesso em 09 de Junho de 2014.

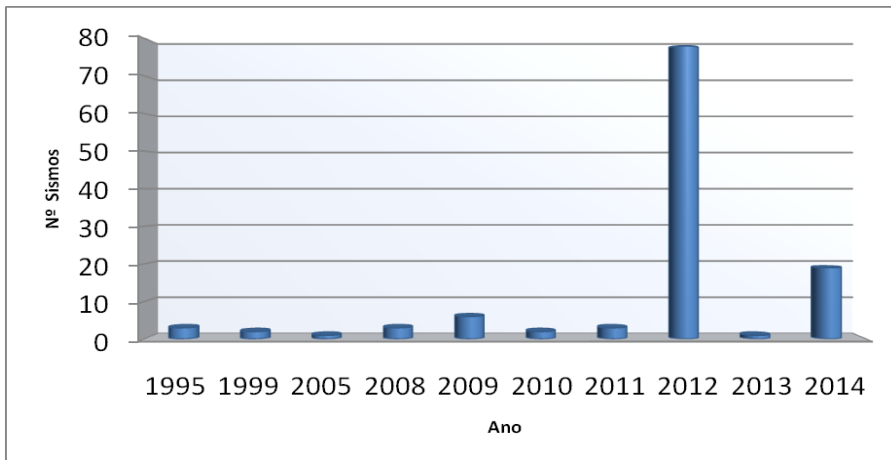
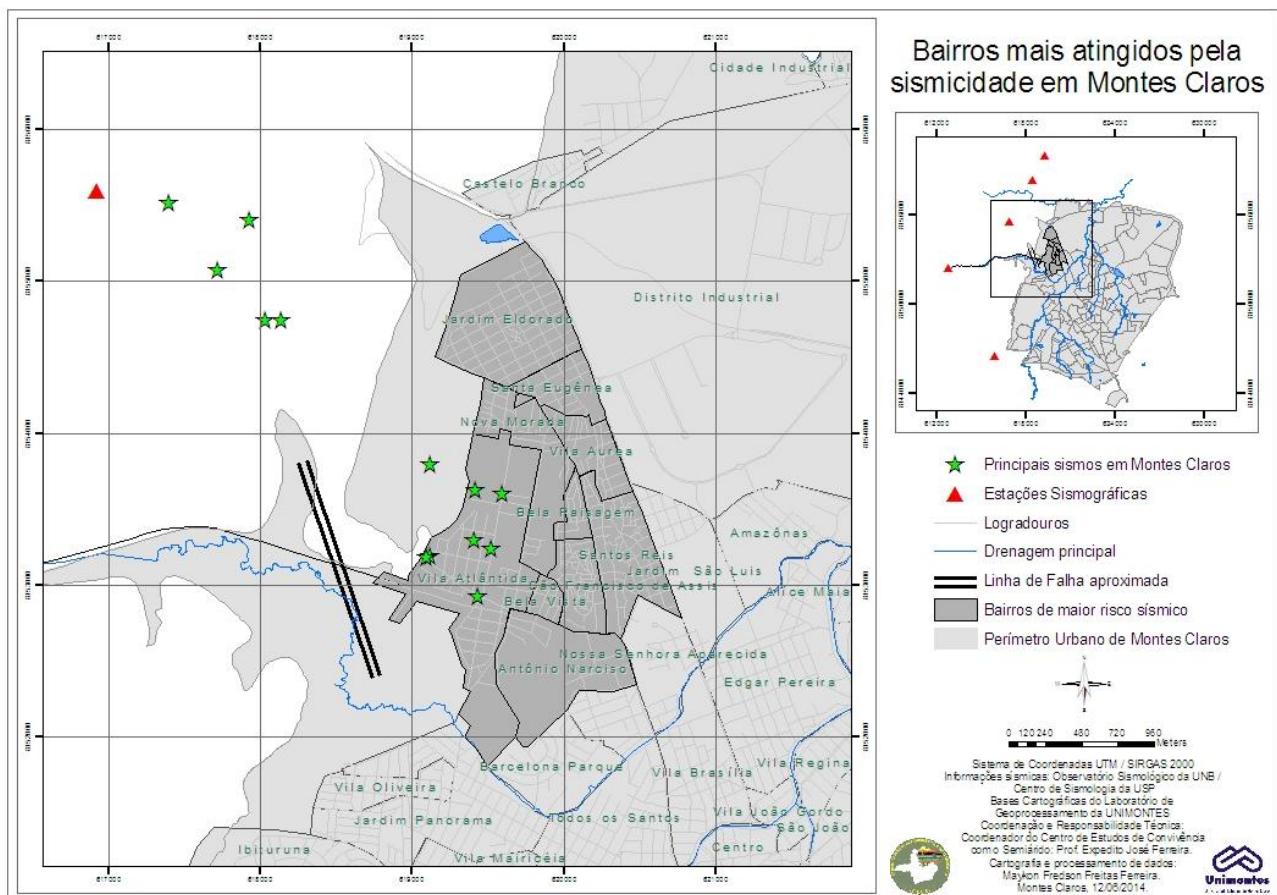


Gráfico 1. Distribuição dos sismos ocorridos em Montes Claros no período de 1995 a 2014.



Mapa 1. Indicação dos bairros mais atingidos pelos sismos na cidade de Montes Claros.