

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação e objetivos

Sismos são considerados um dos desastres naturais mais catastróficos devido ao seu imenso potencial destrutivo, à extensão dos seus efeitos e pela sua súbita e inesperada ocorrência, podendo desencadear outras sérias consequências como deslizamentos de encostas e taludes, liquefação de solos, tsunamis, corrida de detritos, etc. A figura 1.1 mostra um mapa de estimativa da ameaça sísmica na superfície terrestre em termos da aceleração horizontal de pico (PGA) considerando uma probabilidade de 10% de excedência em 50 anos, correspondente a um período de retorno de 475 anos.

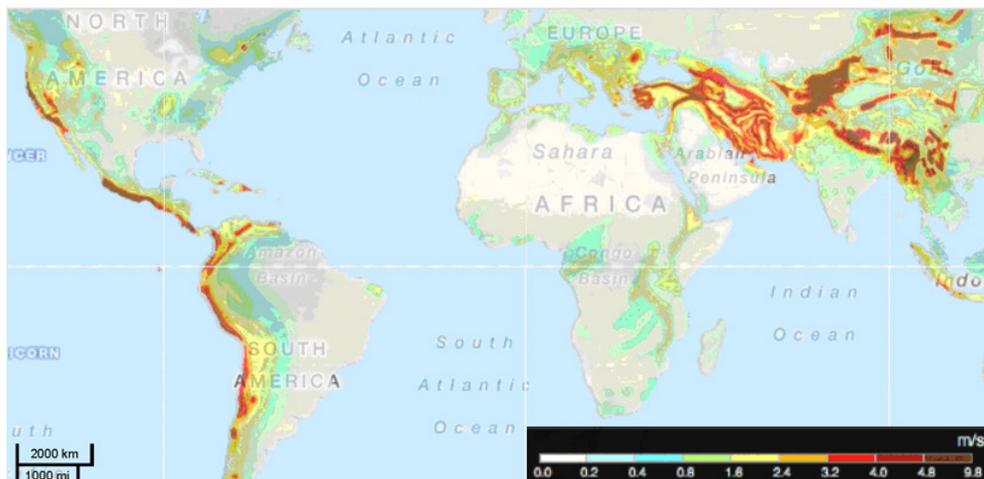


Figura 1.1 – Mapa global de ameaça sísmica global (USGS – U.S. Geological Survey) (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>).

O estudo da estimativa da ameaça sísmica é de grande importância na engenharia geotécnica, principalmente em obras especiais como barragens, dos pontos de vista sócio econômico, ambiental e de segurança. Análises sísmicas destas estruturas mesmo em zonas de baixa sismicidade, como no Brasil, devem ser consideradas como consequência natural de uma boa prática de projeto, pois

tais instalações precisam manter-se seguras e em funcionamento durante a sua vida útil, visando à preservação da vida, da segurança e do bem estar da população em geral.

A motivação principal da presente dissertação é reunir informações e apresentar métodos de estudo de ameaça sísmica e da resposta dinâmica de obras de terra, ainda pouco difundidos e discutidos no Brasil, onde ainda prevalece a idéia de que “no país não há terremotos”. Mesmo se esta premissa fosse verdadeira, não seria justificativa para ignorar esta importante área de conhecimento para a engenharia geotécnica nacional, seja pelas importantes obras atualmente em construção no Brasil (usina nuclear de Angra 3 - RJ) ou em projeto (cais naval de Itaguaí – RJ para submarinos nucleares) como também devido à crescente participação internacional de consultores e empresas brasileiras em grandes projetos localizados em regiões de intensa atividade sísmica, como ao longo da costa sul-americana ocidental e em vários outros países. Neste trabalho, por exemplo, analisa-se a ameaça sísmica e a resposta dinâmica de um sistema de contenção de rejeitos construído na Jamaica, em cujo projeto houve a participação de projetistas brasileiros.

A simulação numérica da resposta dinâmica da barragem foi realizada pelo método dos elementos finitos com auxílio do programa computacional Plaxis 2D – v. 2011 bem como com auxílio de outros programas auxiliares (SHAKE2000, SLIDE).

## **1.2 Estrutura da dissertação**

Este trabalho está subdividido em seis capítulos, referências bibliográficas e três anexos.

O capítulo 1 apresenta uma breve introdução ao problema analisado, enquanto que o capítulo 2 aborda conceitos básicos de sismicidade e os parâmetros necessários para a sua caracterização regional.

O capítulo 3 descreve um procedimento probabilístico para a avaliação de ameaça sísmica, originalmente proposto por Cornell (1968). Apresenta também a aplicação deste procedimento para estimativa da curva de ameaça sísmica e o espectro de ameaça sísmica uniformemente variável para o sítio de um sistema de

contenção de rejeitos de bauxita localizado na Jamaica, em zona de intensa atividade sísmica.

O capítulo 4 é dedicado à revisão de aspectos da modelagem numérica pelo método dos elementos finitos do comportamento dinâmico de solos, discutindo aspectos desde o tratamento de acelerogramas (filtragem, frequência de corte, correção da linha base) até características específicas da malha de elementos finitos (tamanho de elemento, condições de contorno, tipos de base).

O capítulo 5 analisa o comportamento do sistema de contenção de rejeitos, apresentando resultados de estabilidade estática e pseudo-estática de taludes, bem como previsões de deslocamentos permanentes causados pelo terremoto de projeto.

O capítulo 6 é reservado para as conclusões do trabalho e apresentação de sugestões para futuras pesquisas no tema. Os anexos apresentam a escala macrossísmica europeia, o catálogo histórico de sismos utilizado nesta dissertação e um cálculo detalhado dos parâmetros das fontes sismogênicas empregadas na avaliação probabilística da ameaça sísmica.