



P
**ARA APRENDER
COM A TERRA**
MEMÓRIAS E NOTÍCIAS
DE GEOCIÊNCIAS
NO ESPAÇO LUSÓFONO

Henriques, M. H., Andrade, A. I.,
Quinta-Ferreira, M., Lopes, F. C.,
Barata, M. T., Pena dos Reis, R.
& Machado, A.

Coordenação

UM PASSADO QUE CONDENA (?):
ALGUNS ASPECTOS GEO-HISTÓRICOS LIGADOS
AOS DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

A PAST THAT CONDEMNS (?):
SOME ASPECTS OF GEO-HISTORICAL LINKED
TO NATURAL DISASTERS IN BRAZIL

F. J. Corrêa-Martins¹

Resumo – Em razão da repercussão dos desastres naturais ocorridos em 2011, o governo federal decidiu criar o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), com o objetivo de desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil, argumentando que os referidos desastres têm ocorrido em função das mudanças climáticas pelas quais o planeta estaria passando. Sem tomar partido sobre a existência ou não dessas alterações, nosso objetivo é mostrar, através dos desastres naturais ocorridos em Blumenau (Estado de Santa Catarina), Rio de Janeiro (Estado do Rio de Janeiro) e Santana do Mundaú (Estado de Alagoas), que eles têm acontecido no país desde há muito tempo, sendo fruto de condicionantes geológicas, geomorfológicas e históricas, entre outras, o que implica no reconhecimento da responsabilidade, de longa data, das esferas públicas na questão, sem excluir a parcela tocante à sociedade brasileira nessas questões.

Palavras-chave – Desastres naturais; Geologia; Blumenau; Rio de Janeiro; Santana do Mundaú; Políticas públicas

Abstract – Due to the impact of natural disasters in 2011, the federal government decided to create the National Center for Monitoring and Alert Disaster (CEMADEN), meant to develop, test and implement a system to predict the occurrence of natural disasters in susceptible areas throughout Brazil, arguing that these disasters have occurred because of climate change in the planet. Without taking sides on the existence or not of climate change, our goal

¹ Departamento de Geociências, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil; correa_martins@ufrj.br

is to show, through natural disasters that occurred in Blumenau (Santa Catarina State), Rio de Janeiro (Rio de Janeiro State) and the Mundaú Santana (Alagoas State), that they have been occurring in the country since a long time ago. The natural disasters are the result of geological, geomorphological and historical conditions, among others, which implies the recognition the long time responsibility of the public authorities, without excluding the share of the Brazilian society in the matter.

Keywords – Natural Disasters; Geology; Blumenau; Rio de Janeiro; Santana do Mundaú; Public policies

1 – Introdução

Criado pelo governo federal em 1º de julho de 2011, através do Decreto Nº 7.513, mas operacional apenas a partir de 2 de dezembro do mesmo ano, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), sediado em Cachoeira Paulista (Estado de São Paulo), junto ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), surgiu como uma resposta às mais de 1.500 mortes e desaparecimentos ocorridos no Brasil naquele ano, resultantes de acidentes naturais como deslizamentos de terra e enchentes. Assim, o centro planeja, basicamente, integrar as informações obtidas através de radares e redes meteorológicas, com um levantamento geotécnico do país, especialmente das áreas de risco, permitindo apoiar as ações da defesa civil em âmbito nacional, estadual e municipal.

Segundo declarações do Sr. Aloizio Mercadante, então Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, ao qual o centro está subordinado, existem alguns problemas a serem superados, pois “*Estamos tentando construir essa tecnologia*”, sendo que, na sua opinião, o principal desafio “*está no levantamento geotécnico das áreas de risco dos Municípios. [dado que] Nós não temos esse levantamento no Brasil*”. E acrescentou que “*O Brasil precisa entender que o clima mudou. Nós vamos ter inundações, deslizamentos e mortes. E quanto mais cedo nós nos prevenirmos, quanto mais importância nós dermos a esse desafio, melhores as chances que nós teremos de mudar essa situação*” (BRASIL, 2011).

De acordo com o CEMADEN, no princípio do ano de 2012, 56 municípios localizados nas regiões Sul e Sudeste, e “*que possuem levantamento geotécnico de áreas de risco de deslizamentos em encostas e de enxurradas*”, estão sendo monitorados em caráter de emergência, o que ocorrerá com 34 cidades localizadas na parte oriental da Região Nordeste, a partir de março (BRASIL, 2012).

Embora seja louvável qualquer atitude que vise evitar tragédias e perdas, por outro lado não podem passar despercebidas certas afirmações que, em nossa opinião, embutem uma visão por demais simplista dos fatos, ainda mais quando partem de um membro da Alta Administração, pois que, de fato, refletem uma visão, sobretudo, do Estado.

Das cidades já monitoradas pelo CEMADEN, nada menos que 50 se localizam na margem atlântica ou estão próximas dela que, somadas às 34 urbes nordestinas, que também estão perto do litoral apontariam, preliminarmente, que a faixa ao longo da costa brasileira é uma região que apresenta considerável potencial para desastres naturais. Dado que aquele órgão não forneceu nenhuma informação para explicar as razões pelas quais tal região merece tanta atenção por parte do governo federal, consideramos

relevante apresentar alguns dos aspectos que condicionaram essas escolhas, inicialmente descrevendo-se, de modo sucinto, a geologia dessa vasta região, para então nos determos sobre três cidades, localizadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, e que foram afetadas por enchentes ou deslizamentos antes de 2011, sobre as quais obtivemos alguns dados geo-históricos, que nos permitiram verificar se os chamados desastres naturais são ocorrências ligadas a tempos recentes ou não, após o que se elaboram algumas conclusões.

2 – Aspectos geológicos

Ao observarmos um mapa geológico do Brasil, notamos a existência de duas grandes divisões, o embasamento proterozoico e as coberturas fanerozoicas. E, formando o embasamento, verificamos a existência de crátons e orógenos ou províncias. No que é hoje a costa brasileira, além das coberturas sedimentares de idades variadas, predominam, de sul para o norte, em uma faixa média de 100 km de largura e por volta de 5.000 km de extensão, a Província Mantiqueira, o Cráton de São Francisco e a Província Borborema.

As relações espaciais entre essas rochas pré-cambrianas remontam ao momento da colisão entre a “América do Sul” e a “África” que formou o Gondwana e que, no Brasil, resultou no evento Brasileiro, no final do Neoproterozoico (ALKMIM, 2004). De forma diacrônica, o então Cráton de São Francisco-Congo foi envolvido em uma série de colisões, enquanto bacias, arcos magmáticos e intra-oceânicos foram comprimidos sobre rochas mais antigas, transformando-se em alguns dos orógenos que constituem a Província Mantiqueira (HEILBRON *et al.*, 2004). Já a Província Borborema vem sendo entendida, atualmente, como uma complexa faixa colisional, produto da movimentação convergente de placas, envolvendo possíveis processos de amalgamação e acreção de micro placas e terrenos, consolidados ao final do evento Brasileiro (SCHOBENHAUS *et al.*, 1984). Cabe salientar que, em relação aos processos colisionais acima referidos, ocorreram diversos eventos de intrusões graníticas, notadamente nas províncias citadas.

Do ponto de vista estrutural, é notável na Província Mantiqueira uma direção geral NE-SW, sendo observadas falhas de cavalgamento, zonas de cisalhamento oblíquas transpressivas e imbricação de escamas crustais com vergência para oeste, entre outras feições. Em relação à Província Borborema, ela possui extensas zonas de falha (NE-SW) que cortam as áreas orogênicas (cinturões móveis) e/ou rotacionam totalmente suas estruturas paralelizando-as à zona de cisalhamento principal, tendo um caráter transcorrente (E-W) em geral.

A abertura do Atlântico Sul (Evento Sul-Atlântico) (SCHOBENHAUS *et al.*, 1984), no Cretáceo Inferior, separando a “América do Sul” da “África”, foi um dos eventos que marcou o fim da Pangea. A ruptura do supercontinente, com o surgimento do futuro oceano, ocorreu de forma descontínua, começando no hemisfério norte e, depois, no hemisfério sul, se iniciou ao longo da Província Mantiqueira, daí resultando uma evolução diferenciada entre a costa leste e norte do Brasil.

Em um contexto de tectônica distensiva, as antigas linhas de descontinuidade foram reativadas, tal como a zona de cisalhamento do Paraíba do Sul, que gerou uma série de semi-grabens (SAADI *et al.*, 2005), que acabaram por delinear algumas bacias, como a de Taubaté.

3 – Blumenau, Estado de Santa Catarina

386

A cidade de Blumenau, na Região Sul, se localiza na margem direita do rio Itajaí-Açú, a cerca de 50 km do litoral catarinense. Inserida na política de imigração europeia do governo imperial, ela foi estabelecida por colonos alemães, de forma particular, em 1850 e, em 1860, foi vendida para a coroa. Inicialmente ali se desenvolveram atividades ligadas à agricultura, com a consequente derrubada de porções da mata atlântica para realizarem o plantio. No século XX, voltou-se para a indústria têxtil, ainda hoje sua principal atividade econômica. O município foi estabelecido em uma região de grande variedade de relevo, que integra a face oriental da Serra do Mar, coberta pela mata atlântica, com morros íngremes, ribeirões e vales encaixados, que se abrem quando se aproximam da calha do Rio Itajaí-açú, o principal curso d'água, e que apresenta terraços e possui cerca de 100 m de largura onde corta o trecho mais urbanizado, alargando-se para leste em direção ao município de Gaspar, a cerca de 10 km, onde atinge 180 m de largura, na medida em que se aproxima de sua foz. Na área urbana, a altitude é de 21 m, mas existem vários morros no município com altitude superior a 400 m, sendo o ponto culminante o morro Loewsky, com 980 m, na divisa com Guabiruba e Botuverá (BRASIL, 2010a).

Essa paisagem repousa sobre porções do Complexo Granulítico de Santa Catarina, composto por Gnaisses TTG (Tonalito-Thondjemito-Granodiorito) arqueanos, granulizados no Paleoproterozoico, do Grupo Brusque, constituído de associação metavulcano-sedimentar, onde rochas de caráter máfico, quartzitos e metaturbiditos estão presentes, metamorfismo este de idade Neoproterozoica, e de conglomerados, arenitos e turbiditos da Bacia de Itajaí, de caráter tardio pós-tectônica de antepaís, cuja idade ainda é motivo de discussão, situando-se entre o final do Neoproterozoico e o fim do Cambriano (HEILBRON *et al.*, 2004). O intemperismo nesse conjunto de rochas gera tanto mantos de alteração como solos profundos, além dos sedimentos que formam os terraços e várzeas encontrados nos cursos d'água. Além da presença de intrusões de granitóides, ao sul ocorre a zona de cisalhamento transcorrente Itajaí-Perimbó, de direção NE-SW, bem como apresenta fraturas na direção NE-SW, NO-SE e E-W.

A primeira grande enchente que Blumenau sofreu remonta a 1852. Portanto, praticamente desde sua fundação, a cidade foi atingida por esses eventos. No período de 1850 a 2008, tomando-se por base o nível da água do rio na cota de 8,5 m, foram registradas 69 inundações. Os dados mostram que, além de poderem ocorrer até quatro eventos no mesmo ano, como aconteceu em 1957 e 1983, a média das cheias na primeira década do século XXI atingiu 11,27 m, inferior à do século XIX, que foi de 12,83 m e onde o pico atingiu 17,10 m em 1880 (AUMOND *et al.*, 2009).

As grandes enchentes de 1983 e 1984 acabaram por iniciar uma série de eventos, cujas consequências não foram previstas. Buscando atenuar os efeitos das subidas do Rio Itajaí-Açú em Blumenau, realizou-se em 1986 a retificação e alargamento do canal do rio, na divisa dos municípios de Blumenau/Gaspar. Como resultado, a dinâmica geomorfológica fluvial foi alterada, com a criação de bancos de areia e o desencadeamento dos processos de escorregamento na margem esquerda. As condições hidrodinâmicas também foram modificadas, pois o alargamento do canal resultou no aumento da velocidade de escoamento a montante da obra, que reduziu os níveis máximos mas aumentou a ação erosiva nas margens; a jusante, por sua vez, verificou-se o aumento dos níveis

máximos, assim como o aumento da capacidade erosiva pelo escorregamento das margens devido às acentuadas variações do nível de água (SANTOS & PINHEIRO, 2002).

Outra consequência das cheias de 1983-1984 foi a ocupação desordenada das encostas por parte da população em geral. Tanto setores de alto poder aquisitivo como das camadas mais populares, para escapar dos efeitos das enchentes, buscaram sair das partes mais baixas da cidade, sobre terraços fluviais, procurando ocupar os morros mais próximos ao centro da cidade, desmatando e abrindo ruas, sem que qualquer estudo prévio ou planejamento existisse. Em alguns morros, as edificações alcançaram, inclusive, o topo da elevação. Por outro lado, a desaceleração econômica dos anos 1980-1990 acabou por desencadear um processo de favelização, em que áreas de mananciais ou próximas aos ribeirões foram ocupadas.

Segundo VIEIRA & FURTADO (2004), entre 1997 e 2001, a Defesa Civil de Blumenau registrou 149 deslizamentos, ou seja, em pouco mais de 10 anos, os efeitos da “corrida para os morros” já estavam se manifestando. Isto motivou, em 2006, a reformulação do Plano Diretor estabelecido em 1977, o que não impediu a série de deslizamentos ocorridos em 22 e 23 de novembro de 2008, devido às fortes chuvas e a enchente do Rio Itajaí-Açú, que resultaram na morte de 24 pessoas e a destruição de milhares de edificações, entre outros danos. A prefeitura estabeleceu leis mais exigentes prevendo, entre outras medidas, a manutenção de, pelo menos, 20% da permeabilidade do solo, a captação da água das chuvas, a ampliação de zonas de preservação ambiental e a exigência de pareceres para novas construções (BRASIL, 2010b). Isto resultou em um crescimento da cidade para o norte, sobre a região rural, o que aponta para outros problemas em um futuro próximo.

4 – Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro

Fundada no século XVI, no processo de colonização portuguesa, a cidade do Rio de Janeiro, na Região Sudeste, se localiza na margem ocidental da Baía da Guanabara. Em 1763 tornou-se a capital do Vice-Reino do Brasil, passando a ser sede da monarquia lusitana de 1808 a 1821, transformando-se em capital do império brasileiro, de 1822 a 1889. Com a proclamação da república naquele ano, converteu-se na capital federal, até 1960, quando a sede administrativa do país foi transferida para Brasília, no interior do território da federação. Foi um importante porto colonial e, na medida em que se transformou em sede administrativa, com o crescimento populacional e a necessidade de novos espaços para edificações, vieram a alterar a ocupação do espaço urbano, empurrando para cada vez mais longe as áreas de cultivo, que hoje se situam nos limites do município.

Seu relevo é bastante acentuado, com serras e morros isolados, com vertentes por vezes íngremes e rochosas, por vezes sem cobertura de vegetação, como o “Pão de Açúcar”, que constituem a extremidade leste do sistema orográfico designado de Serra do Mar, que se estende desde o sul até o nordeste do país, junto à costa brasileira (DANTAS, 2001). Entre algumas daquelas elevações e também no seu sopé ocorrem vales e vários cursos d’água. Ao longo de sua história procedeu-se ao desmonte de morros, cujo exemplo mais emblemático foi o morro do Castelo, destruído em 1921, e local da segunda fundação da cidade em 1567.

Seu litoral sofreu muitas modificações, tendo alguns rios e córregos seus cursos retificados ou foram canalizados, algumas praias de areias quartzosas, áreas de manguezais foram aterrados e lagoas foram aterrados, assim como algumas praias também avançaram sobre o mar artificialmente. Além das partes mais baixas, vários morros e porções importantes de encostas, foram ocupados por habitações. A variação altimétrica se reflete na diversidade de alturas encontradas na cidade, pois que na Praça XV, marco zero da cidade, e que era praia no século XVI, hoje se aponta a cota de 2 m, enquanto as elevações alcançam de dezenas a centenas de metros, com destaque para o pico da Pedra Branca, ponto culminante do município, com 1.024 m.

A ação intempérica gerou depósitos de tálus e colúvios, sendo que a espessura do solo pode variar de 0 a 20 m, na medida em que se distancia das porções mais altas e se aproxima das regiões de cotas mais baixas. A vegetação existente à época da fundação da cidade era constituída pela mata atlântica, a qual foi derrubada em vários pontos, para a construção de edifícios ou atividades agrícolas. Atualmente, as áreas de vegetação restringem-se aos parques estaduais ou regiões de grande declividade, sendo que algumas foram objeto de reflorestamento, onde se destaca o Parque Nacional da Tijuca, cujas árvores substituíram os decadentes pés de café ali plantados no princípio do século XIX.

O espaço geográfico acima descrito assenta essencialmente sobre um conjunto geológico cuja composição e evolução são importantes de serem ressaltadas. As rochas mais antigas que estão presentes são os paragnaisses do Complexo Paraíba do Sul, de idade meso-neoproterozoica. Eles afloram entre os granitóides do Complexo Rio Negro, os ortognaisses da Suíte Rio de Janeiro, cujos principais representantes são o Pão de Açúcar, o Corcovado, e o Cosme Velho, identificado pela presença dos facóides de feldspato potássico, além de outros granitóides, de composição tonalítica e gabróica, conjunto esse de idade neoproterozoica a cambriana (SILVA & RAMOS, 2002). Todas essas rochas foram afetadas pelo evento Brasileiro, caracterizado nessa área por deformação compressional, cisalhamento transcorrente, metamorfismo de alto grau, fusão parcial de rochas crustais e granitogênese, o que acabou por alinhar a maior parte dessas litologias na direção WSW-ENE, durante o processo de formação do Gondwana (HEILBRON *et al.*, 2004; MANSUR *et al.*, 2008).

O Evento Sul-Atlântico marcou a abertura do Atlântico e a distensão ocorrida proporcionou as condições para o surgimento do Gráben da Guanabara, junto à Serra do Mar, durante o Terciário. Nesse período alguns blocos ascenderam, como os maciços da Tijuca e Pedra Branca, também em atitude paralela à linha de escarpa da serra citada. As variações eustáticas vieram a proporcionar as condições no Holoceno, para a implantação da atual baía (AMADOR, 1997).

A partir da ocupação do Morro do Castelo, a povoação se irradiou por algumas das encostas do morro, em direção à baixada. Sabemos que a linha de costa era sensivelmente diferente, pois há registro de uma baleia morta encalhada na porta do que é hoje a igreja do Carmo no final do século XVI (SALVADOR, 1889). Isso nos permite afirmar que a atual Praça XV é um exemplo do resultado da ação antrópica, sem qualquer tipo de controle que, ao aterrar espaços e desmatar encostas, alterou a dinâmica sedimentar da baía da Guanabara.

Em relação às precipitações e consequentes enchentes, os registros remontam a 1711, 1778-1782 e 1897. Algumas ocorrências têm diferenciais como a de 1756, em que existiu a necessidade de usar barcos para se movimentar dentro da parte baixa da cidade. Mas

foi em 1811, entre 10 e 17 de fevereiro, com chuvas ininterruptas, que a cidade enfrentou os piores desastres, com desabamentos parciais dos morros de Santo Antonio e do Castelo, onde se estima que tenha ocorrido um grande número de vítimas, e novamente se recorreu às canoas para os deslocamentos. Houve outros períodos de chuvas com deslizamento e desabamentos de edificações em 1860, 1862 e 1896 (FAZENDA, 1923).

No período entre 1966 e 2009, de acordo com BRASIL (2009) e ROSA FILHO & CORTEZ (2010), ocorreram 12 escorregamentos com mortes, sendo o mais mortífero o que ocorreu em fevereiro de 1967, com 100 óbitos. Ressalte-se que foi por causa dos deslizamentos de 1966 que, em maio daquele ano, foi criado o Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro, hoje Fundação GEO-RIO (a partir de 1992), com diversas atribuições, onde se destacava a elaboração de planos emergenciais e de longo prazo para a proteção das encostas (BRASIL, 2009). E, entre 5 e 8 de fevereiro de 2010, fortes precipitações ocorreram na capital carioca, novamente ocasionando deslizamentos em diversos morros, entre os quais dos Prazeres, dos Macacos, do Turano, das Oliveiras, do Borel, entre outros, com 48 óbitos, além da destruição de centenas de propriedades.

A região ocupada pelo município do Rio de Janeiro apresenta um controle geológico-estrutural que condiciona os escorregamentos (PORTO Jr. & DUARTE, 1999), situação essa agravada em vários locais pela ocupação das encostas, levada a cabo pela camada da população de menor poder aquisitivo, com a qual a administração não se preocupou, na medida em que ela não votava, para além de ser economicamente desfavorecida. As obras de abertura da Avenida Central, hoje Rio Branco, no começo do século xx, e da Avenida Presidente Vargas, entre 1941-1945, são exemplos da pouca atenção dos administradores com aquela população ao desalojá-los, e não prevendo sua realocação. Com o passar do tempo, a população dos morros aumentou ainda mais, agravando problemas, tal como o do lixo, um material com capacidade para reter líquidos e aumentar a carga sobre a superfície, jogado entre os barracos, e incorporando-se ao solo, já normalmente pouco estável. Além disso, grupos de moradores, refratários à remoção, na medida em que as áreas passíveis de ocupação ficam distantes de seus empregos, ocupações e lazer, acabaram por se aliar a políticos preocupados apenas na manutenção de seu poder, que viram nessa aliança com os morros e regiões desfavorecidas pelo poder público, novas zonas de apoio eleitoral. Assim, aspectos geológicos, geotécnicos e políticos controlam a questão das encostas na “cidade maravilhosa”.

5 – Santana do Mundaú, Estado de Alagoas

Santana do Mundaú, em Alagoas, na Região Nordeste, está localizada nas margens do rio do mesmo nome, e cuja origem remonta ao fim do século xviii. É uma típica cidade de pequena dimensão do nordeste brasileiro, cujo território municipal se situa na região dos tabuleiros costeiros, com uma altitude variando entre 50 a 100 metros, dentro da Zona da Mata, onde continua a feição geomorfológica, chamada de “mar de morros” existente na Serra do Mar. A pecuária e a agricultura, em pequena escala, além do comércio e serviços, são as principais atividades econômicas desenvolvidas por uma população de 11.534 habitantes, de acordo com o Censo de 2000, sendo que pouco mais da metade dela se concentra na área urbana. O município se estabeleceu na porção oriental

da Província Borborema, sobre rochas do Complexo Intrusivo Itaporanga, calcialcalino, que engloba granitos e granodioritos porfiríticos, associados a dioritos, metamorfizados, de idade Neoproterozoica que, em função da ação do intemperismo e da existência de fraturamentos nas direções NW-SE e NE-SW, além da direção E-W, acabaram por controlar a drenagem, gerando um manto de alteração, com predomínio do quartzo. O Rio Mundaú, no trecho que corta a área do município, apresenta um grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplos terraços fluviais (CPRM, 2005).

Foi o Rio Mundaú, cuja bacia abrange 15 municípios em Pernambuco e 15 em Alagoas, e onde os habitantes desse último estado “*estão acostumados a erguer os móveis nas épocas mais chuvosas*”, que aqueles sofreram, entre 18 e 19 de junho de 2010, as consequências de uma enchente que, para os moradores, superava as anteriores, de 1914, 1941, 1969, 1988, 1989 e 2000. Registrando pelo menos 29 mortes, essa cheia fora menos letal que a de 2000 (36 mortos), e sem comparação com a de 1969, com mil mortos (FRAGOSO JÚNIOR *et al.*, 2010). Ocorre que o grau de destruição desse evento superou todos os outros na medida em que, associada a uma pluviosidade elevada e concentrada, ocorrera o rompimento de barragens, e a força das águas, arrancando as camadas superficiais do solo, gerou uma torrente de lama fluída que muitos compararam a um tsunami, ao se espalhar e destruir tudo o que havia nos vales e várzeas.

Segundo Valmir Albuquerque Pedrosa, professor de mestrado em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Alagoas (UFA), mesmo conhecendo a série histórica de eventos, os governos federal, estadual ou municipal não haviam realizado nenhuma ação até 2010, relativamente às inundações mencionadas (MAGGI, 2010).

6 – Considerações finais

Ao longo do trabalho, ficou demonstrado que, em função da evolução geológica, a zona costeira brasileira apresenta uma série de condicionantes geológico-estruturais que propiciam condições de instabilidade geotécnica de variadas ordens, refletindo-se na ocorrência, há centenas de anos, de desastres naturais de diversas amplitudes ao longo dessa região.

Tal quadro foi agravado porque, desde o século XVI, a faixa litorânea do Brasil tem concentrado núcleos populacionais que, quinhentos anos depois, permanece como a área mais densamente habitada do país. Esses aspectos históricos, além de uma crescente pressão demográfica aliada à falta de planejamento urbano e ao descaso das autoridades, entre outros fatores, resultou ali se agruparem os desastres naturais com maior número de óbitos, tais como os ocorridos nos estados de Santa Catarina (Vale do Rio Itajaí, 2008, 106 mortos), de São Paulo (Caraguatatuba, 1967, 120 mortos), do Rio de Janeiro (Serra das Araras, 1967, 1.700 mortos; Região Serrana, 2011, 905 mortos), da Bahia (Salvador, 1995, 58 mortos) e de Pernambuco (Recife, 1996, 66 mortos).

É evidente que não se pode negar a importância da influência climática, mas essa componente é mais uma a se somar a um quadro problemático, cujo enfrentamento tem sido preterido tanto por órgãos administrativos como pela sociedade. A história tem demonstrado que soluções a reboque dos fatos normalmente não apresentam bons resultados. Talvez seja o momento de mudarmos de atitude, antes que seja tarde demais.

Referências Bibliográficas

- ALKMIM, F. F. de (2004) – *O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo*. In: Mantesso-Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R. & Brito Neves, B. B. de (Org.). *Geologia do Continente Sul-americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. 1 ed. Beca, São Paulo, p. 17-35.
- AMADOR, E. S. (1997) – *Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza*. Edição do Autor, Rio de Janeiro.
- AUMOND, J. J., SEVEGNANI, L., TACHINI, M. & BACCA, L. E. (2009) – Condições naturais que tornam o vale do Itajaí sujeito aos desastres. In: Frank, B. & Sevegnani, L. (eds.). *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política*. Blumenau, Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 23-37.
- BRASIL, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2009) – GEORIO. http://obras.rio.rj.gov.br/index.cfm?arquivo_estatico=1541.htm (consultado em 2011.12.18).
- BRASIL, Prefeitura de Blumenau (2010a) – Localização e Dados Geográficos de Blumenau. <http://www.blumenau.sc.gov.br/gxpsites/hgxp001.aspx?1,1,313,O,P,0,MNU;E;3;1;37;3;MNU;> (consultado em 2011.12.19).
- BRASIL, Prefeitura Municipal de Blumenau (2010b) – Plano Diretor – SEPLAN, Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – SEPLAN. <http://www.blumenau.sc.gov.br/gxpsites/hgxp001.aspx?1,13,310,O,P,0,MNU;E;95;2;MNU;> (consultado em 2011.12.19).
- BRASIL, Senado Federal. (2011) – 59ª Reunião Extraordinária da Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática do Senado Federal, 15/12/2011. <http://www.senado.gov.br/atividade/comissoes/sessao/disc/listaDisc.aspx?s=000853/11>. (consultado em 2012.01.16).
- BRASIL, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) (2012) – Municípios monitorados. <http://www.cemaden.gov.br/municipiosprio.php> (consultado em 2012.01.10).
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2005) – Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santana do Mundaú, estado de Alagoas/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. CPRM/PRODEEM, Recife.
- DANTAS, M. E. (2001) – Mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. CPRM, Brasília.
- FAZENDA, J. V. (1923) – Antiquilhas e memórias históricas do Rio de Janeiro. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, 142, p. 25-30.
- FRAGOSO JÚNIOR, C. R., PEDROSA, V. de A. & SOUZA, V. C. B. de (2010) – Reflexões sobre a cheia de junho de 2010 nas bacias do (sic) Rio (sic) Mundaú e Paraíba. Anais do X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, (Fortaleza), no prelo. <http://www.ctec.ufal.br/professor/vap/Cheia2010.pdf> (consultado em 2011.12.20).
- HEILBRON, M., PEDROSA-SOARES, A. C., CAMPOS NETO, M. C., SILVA, L. C., TROUW, R. A. J. & JANASI, V. A. (2004) – Província Mantiqueira. In: Mantesso-Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R. & Brito Neves, B. B. de. (Org.). *Geologia do Continente Sul-americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. 1 ed. Beca, São Paulo, p. 203-234.
- MAGGI, L. (2010) – Enchente do rio Mundaú é recorrente. Daqui a 10 anos terá outra, iG São Paulo, 23/06/2010. <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/enchente-do-rio-mundau-e-recorrente-daqui-a-10-anos-tera-outra/n1237678261915.html> (consultado em 2011.12.20).
- MANSUR, K. L., CARVALHO, I. S., DELPHIN, C. F. M. & BARROSO, E. V. (2008) – O Gnaisse Facoidal: a mais Carioca das Rochas. *Anuário do Instituto de Geociências* (Rio de Janeiro), 31, p. 9-22.
- PORTO Jr, R. & DUARTE, B. P. (1999) – Controle Geológico-Estrutural: Fator determinante nos Movimentos de Massa na cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Anais do VII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos. Salvador: SBG, 1, p. 6.25-6.28.

- ROSA FILHO, A. & CORTEZ, A. T. C. (2010) – A problemática sócioambiental (sic) da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamento da Suíça Brasileira. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 3, p. 33-40.
- SAADI, A., BEZERRA, F. H. R., COSTA, R. D. da, IGREJA, H. L. S & FRANZINELLI, E. (2005) – Neotectônica da Plataforma Brasileira. In: Souza, C. R. de G., Suguio, K., Oliveira, A. M. dos S. & Oliveira, P. E. de. (eds). Quaternário do Brasil. Holos, Ribeirão Preto, p. 211-234.
- SALVADOR, V. do (1889) – História do Brasil. [Publicação da Bibliotheca Nacional]. Rio de Janeiro, Typ. de G. Leuzinger & Filhos.
- SANTOS, G. F. dos & PINHEIRO, A. (2002) – Transformações Geomorfológicas e Fluviais Decorrentes da Canalização do Rio Itajaí-Açu na Divisa dos Municípios de Blumenau e Gaspar (SC). *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 3, p. 1-9.
- SCHOBENHAUS, C., CAMPOS, D. A., DERZE, G. R. & ASMUS, H. E. (coord) (1984) – Geologia do Brasil – texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais – escala 1:2500000. DNPM-MME, Brasília.
- SILVA, L. C. da & RAMOS, A. J. L. de A. (2002) – Pão de Açúcar, RJ: Cartão postal geológico do Brasil – SIGEP 67. In: Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. & Berbert-Born, M. (eds). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), Brasília, 1, p. 263-268.
- VIEIRA, R. & FURTADO, S. M. A. (2004) – Caracterização dos aspectos físico-naturais intrínsecos da encosta e identificação das áreas suscetíveis a deslizamentos na Sub-bacia do Ribeirão Araranguá – Blumenau/SC. Anais do I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais (Universidade Federal de Santa Catarina), p. 337-351 (CD-ROM).