



MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS (RJ): SENSIBILIDADE DAS ENCOSTAS E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL

Eluan Alan Lemos Pocidonio – Graduando em Geografia e bolsista de Iniciação Científica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Av. Athos da Silveira Ramos No. 149. Prédio de CCMN - Bl. G. Sala G1-023 - Cidade Universitária, Ilha do Fundão. Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21941-909. eluanlemons@yahoo.com.br
Telma Mendes da Silva – Professora adjunta IV e Pesquisadora do Núcleo de Estudos do Quaternário e Tecnógeno – NEQUAT – UFRJ. telmendes@globocom.com

RESUMO: O belo litoral de Angra dos Reis (RJ) é caracterizado por núcleos populacionais ao longo da rodovia BR-101, que ocupam planícies flúvio-marinhas prolongando-se em direção às encostas declivosas e florestadas da serra do Mar; esta cuja susceptibilidade dos terrenos à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa é elevada. Este trabalho busca debater a questão da fragilidade ambiental de Angra frente à conservação do patrimônio natural, mais especificamente frente às características geológico-geomorfológicas. As informações foram reunidas através de levantamentos de dados secundários e primários em etapas de campo. Destaca-se que a morfologia local com apenas 7,45% de áreas planas e 84,17% de serras, que possuem em sua base depósitos de tálus espessos em descontinuidade com solos residuais ou rochas em elevado grau de alteração, somada às fortes chuvas concentradas de verão, são aspectos naturais que desencadeiam os processos geomorfológicos em questão. Tanto eventos de desmoronamentos registrados em 2002 como agora em 2010, ocorreram predominantemente em segmentos vegetados das encostas, mas causaram graves consequências às ocupações localizadas à jusante, corroborando com a fragilidade dos terrenos. Em janeiro/2010, a gravidade da situação afetou diretamente aos moradores e impossibilitou à atividade turística, gerando uma completa desestruturação da economia local.

Palavras chave: Susceptibilidade e fragilidade ambiental; Movimentos gravitacionais de massa; Angra dos Reis; Degradação Patrimônio Natural; Desestruturação da Economia Local.

ABSTRACT: The beautiful coastline of Angra dos Reis (RJ) is characterized by population centers along the highway BR-101, which occupy fluvio-marine plains



extending up towards the steep forested slopes of the Serra do Mar; this land whose susceptibility to occurrence of gravitational mass movements is high. This paper seeks to discuss the environmental fragility of Angra forward the conservation of natural heritage, specifically the face of geological and geomorphological features. Information was gathered through surveys of secondary and primary data in steps of field. It is noteworthy that the morphology place with only 7.45% of plains and mountains of 84.17%, which have their base in thick talus deposits in discontinuity with residual soils or rocks in a high degree of alteration, coupled with heavy rains concentrated in summer, are aspects that trigger the natural geomorphological processes in question. Both events recorded landslides in 2002 and now in 2010, occurred predominantly in segments vegetated slopes, but caused serious consequences to the occupations located downstream, which corroborates the fragility of the land. In January/2010 the gravity of the situation has directly affected the residents and made it impossible to tourism, generating a complete disruption of the local economy.

Key words: Susceptibility and environmental fragility; Mass movements; Angra dos Reis; Degradation Natural Heritage; disruption of the Local Economy.

1 – INTRODUÇÃO

Encostas íngremes em regiões tropicais de clima úmido, sobre embasamento rochoso cristalino, como é o caso do litoral sul do estado do Rio de Janeiro, apresentam, com frequência, um delicado equilíbrio físico, dadas suas características geométricas e evolutivas (Silva Jr., 1991). No entanto, este ‘equilíbrio’ pode vir a ser desestabilizado pelo efeito da ação antrópica, onde com frequência é observado a ocorrência de edificações, implantação de culturas e/ou pastos, obras de terraplenagem, sobrecargas ocasionadas por acúmulo de lixo, desmatamento, entre outros, favorecendo o desencadeando de movimentos gravitacionais de massa e/ou processos erosivos.

Neste contexto, para melhor discutir a concepção de ‘equilíbrio’ torna-se necessário trazer para debate conceitos como: **susceptibilidade** que se refere às características geotécnicas dos materiais, independente da interação com os elementos externos, como a ação antrópica, por exemplo, (Fernandes e Amaral, 2000); **vulnerabilidade** como sendo a suscetibilidade das instalações humanas aos impactos danosos dos perigos naturais (Marandola Jr. e Hogan, 2007); **fragilidade ambiental**



que pode ser considerada como a vulnerabilidade natural ou associada aos graus de proteção exercidos pelos diferentes tipos de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal (Kawakubo *et al*, 2005); **sensibilidade** definido p. ex. pelo **SISCOM/IBAMA** como a capacidade do ambiente em suportar eventos impactantes, tanto de ordem natural quanto por intervenção antrópica. Estas concepções foram, portanto, utilizadas ao longo do texto procurando se adequar ao momento em que se referia o aspecto destacado pelo trabalho.

O trecho do litoral sul do Rio de Janeiro em estudo refere-se ao município de Angra dos Reis, que possui no turismo importante vocação econômica, impulsionado principalmente por seus elementos naturais mundialmente reconhecidos, onde estes ao mesmo tempo em que é o grande atrativo da região, se tornaram no início de 2010 um fator de repulsão e desestruturação econômica, visto que a sensibilidade de suas encostas não suportaram os eventos chuvosos de grande concentração e ocasionaram uma série de eventos catastróficos de movimentos de massa vitimando direta e indiretamente turistas e moradores locais. Os efeitos desses eventos são sentidos até o presente momento, onde processos geomorfológicos diversos continuam ocorrendo, principalmente ao longo da Rodovia BR-101 (Rio-Santos), que é a principal via de acesso na área.

Neste contexto, o trabalho aqui apresentado tem como objetivo norteador debater a questão da fragilidade ambiental do município de Angra dos Reis, frente aos aspectos voltados às características geológico-geomorfológicas locais, tendo como justificativa a desestruturação da economia local em eventos ocorridos tanto no corrente ano como resgatar os eventos do ano de 2002.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

As etapas de trabalho realizadas para o desenvolvimento do presente trabalho foram constituídas de: levantamento teórico-conceitual sobre os temas abordados; refinamento do mapeamento geomorfológico realizado por Silva (2002) para o município de Angra dos Reis, através da utilização do *software* ArcGis 9.0 para confecção de mapas temáticos da área em estudo e cálculo areal das feições morfológicas identificadas; resgate nos arquivos fotográficos existentes no Núcleo de Estudos do Quaternário e Tecnógeno (NEQUAT/IGEO-UFRJ) das ocorrências para o ano de 2002; campanhas de campo para visitas técnicas a Defesa Civil da Prefeitura de



Angra dos Reis, reconhecimento de feições morfológicas definidas pelo mapa analisado e de aspectos geológico-geomorfológicos de susceptibilidades locais, além de outras etapas de campo realizadas mensalmente, entre os meses de janeiro a abril, direcionadas ao acompanhamento e realização de documentação fotográfica dos aspectos de degradação ambiental resultantes dos eventos de movimentos gravitacionais de massa desencadeados desde o início do corrente ano.

3 - RESULTADOS

Os resultados alcançados até o presente momento procuraram reunir informações de modo a elucidar as características físico-ambientais da área do município sul-fluminense de Angra dos Reis, nas proximidades do limite com o estado de São Paulo, pertencendo a popular e turística ‘Costa Verde’, ou então à unidade turística denominada de ‘Praias e Escarpas Serranas’ (Soares e Silva, 2009), e que abrange ainda os municípios de Mangaratiba e Paraty (Fig. 1).

Esta estreita faixa litorânea, representada pelas feições de planícies marinhas e flúvio-marinhas, se entrelaça com feições de escarpas da Serra do Mar (Serras locais e Serras Escarpadas) – Fig. 1, e possui aproximadamente 819 Km² de extensão ao longo da costa. Angra dos Reis é um local único no estado do Rio de Janeiro, configurando-se como um verdadeiro patrimônio nacional, o qual desperta o interesse de turistas do Brasil e de todo o mundo que vão ao município em busca de suas belezas paradisíacas formadas de um misto de 365 ilhas e aproximadamente 2.000 praias do tipo enseadas, espremidas entre as escarpas vegetadas da Serra do Mar que mergulha acentuadamente neste trecho do litoral fluminense (Fig. 2).

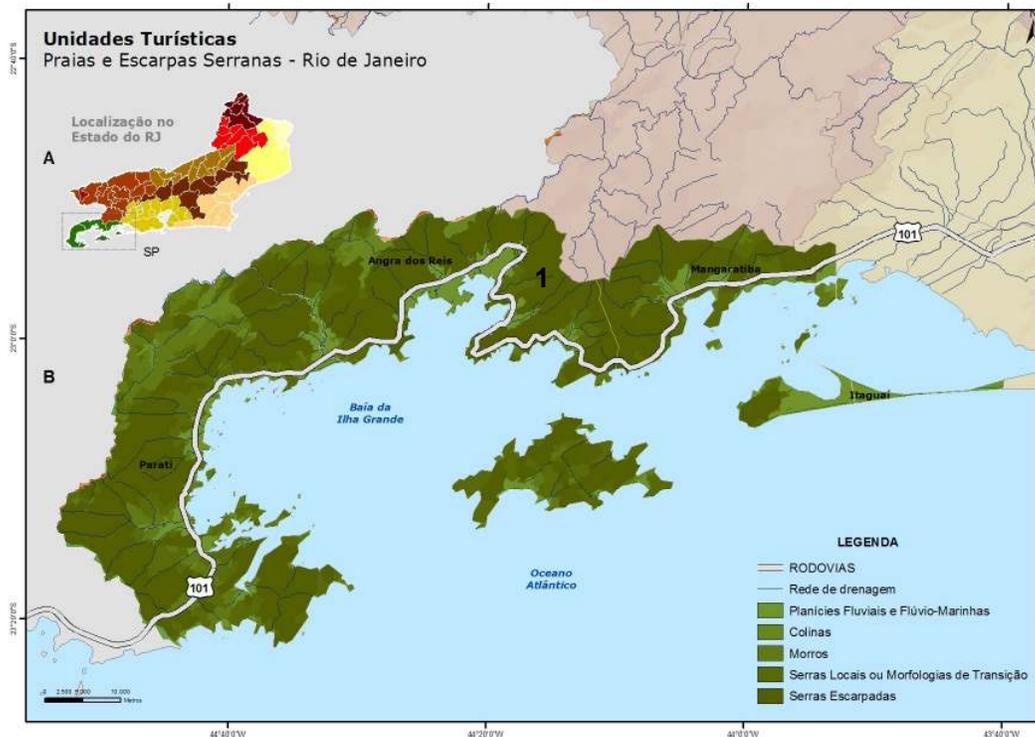


Fig. 1 - Localização da Área de Estudo e a distribuição de feições geomorfológicas: A – Mapa de unidades turísticas do Rio de Janeiro e B – Unidade Turística Praias e Escarpas Serranas - Fonte de informações: Silva (2002) e Soares e Silva (2009); 1 – Localização dos bairros de Areal, Japuiba e Grande Belém na planície flúvio-marinha do rio Japuiba.



Fig. 2 - Visão panorâmica da Baía de Angra demonstrando o número de ilhas, praias em enseadas, e uma densa cobertura vegetal característica da denominada “Costa Verde”; ao fundo a escarpa da Serra da Bocaina (nome local da Serra do Mar). Fotografia: T.M.Silva (junho/2009).

Ressalta-se, no entanto, que Angra possui uma elevada sensibilidade ambiental por apresentar uma forma da ocupação urbana que se distribui em núcleos populacionais situados nas reduzidas extensões das planícies costeiras (Fig. 3) e avançando em direção as encostas elevadas (Fig. 4). Esta ocupação se dá ao longo de toda a rodovia BR-101 que acompanha a costa por todos os municípios da ‘Costa



Verde' e serve de ligação entre os diversos núcleos urbanos (Fig. 1). A ocupação urbana de Angra, em muitos trechos, ultrapassa a altitude de 60 m estabelecida pelo Plano Diretor Municipal (Lei nº 162/91) como limite para edificações (Francisco e Carvalho, 2004). Atualmente, o município possui uma população de aproximadamente 150 mil habitantes e com perspectivas de crescimento, o que vem de encontro a necessidade crescente de melhor avaliar às condições locais dos terrenos e de subsidiar políticas públicas de uso e manejo do solo.



Fig. 3 - Visão panorâmica da Praia de Monsuaba onde pode ser observada a ocupação concentrada na área de planície flúvio-marinha com expansão para as encostas declivosas que contornam toda a localidade. Fotografia: T.M.Silva (junho/2009).



Fig. 4 - Visão panorâmica da área do centro do município de Angra dos Reis, onde pode-se notar que o processo de ocupação das encostas se desenvolveu acima da cota de 60m. Fotografia: T.M.Silva (junho/2009).

Devido às características da morfologia local, predominantemente constituída de feições serranas, os movimentos gravitacionais de massa desencadeados estão geralmente associados à ocorrência de elevados índices pluviométricos, também comuns na área e que a define com elevado grau de fragilidade ambiental. Neste município é registrado um total pluviométrico superior a 2.000 mm anuais, e chuvas concentradas nos meses de verão, que ao se depararem com características locais das



encostas marcadas pela ocorrência de depósitos de tálus espessos em descontinuidade com solos residuais de composição mineralógica bastante diferenciada (variando de solos silto-micáceos e friáveis a arenosos grosseiros e coesivos) ou até mesmo assentados sobre rochas em elevado grau de alteração, produzem condições para a infiltração acentuada das águas e, conseqüentemente, a geração de fluxos sub-superficiais preferenciais entre o contatos destes materiais, condicionando aos processos de transporte de massa induzidos pela redução da resistência devido à perda de coesão aparente (Silva Jr, 1991).

Somados a estes aspectos voltados às condições naturais das encostas à ocorrência e (re)ocorrência de movimentos gravitacionais de massa no município ao longo da extensão da rodovia BR-101, mesmo que de forma indireta, está relacionado a própria história de uso e ocupação da área com à implantação de projetos econômicos oriundos do Governo Federal. Dentre estes podemos citar a implantação do estaleiro Verolme na década de 1950, a construção do Terminal da Petrobrás e da própria Rodovia Rio – Santos na década de 1970, e a construção da Usina Nuclear Angra I e II na década de 1980, levando a uma elevada taxa de crescimento demográfico, ou seja, a um *boom* populacional (Francisco e Carvalho, 2004), que se expandiu através de terrenos pouco propenso à ocupação e levando com que a população habitasse áreas de encosta naturalmente instáveis. A situação do município é bastante delicada, pois atualmente com a deliberação federal para à construção da Usina Angra III a área terá um novo atrativo e, com isto, pessoas irão se deslocar para um município que possui apenas 7,45% de áreas planas e 84,17% de morfologia de serras (Tab. 1), já intensamente ocupado e com sérias questões de restrição à ocupação necessitando, portanto, de projetos muito bem embasados para dar continuidade a um crescimento adequado e que procure minimizar os aspectos de degradação ambiental em um dos trechos tão valorizados pelo turismo do estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1 - Valores percentuais das diferentes unidades morfológicas para os municípios da Unidade Turística Praias e Escarpas Serranas (Soares e Silva, 2008).

MUNICÍPIO	PLANÍCIES	COLINAS	MORROS	SERRAS
Paraty	8,29%	3,58%	14,86%	73,26%
Angra dos Reis	7,45%	4,81%	3,56%	84,17%
Mangaratiba	14,54%	0,22%	2,81%	82,43%



A calamidade de Angra dos Reis em eventos chuvosos nos anos de 2002 e 2010 e os impactos sobre o patrimônio natural

Neste segmento do trabalho será apresentada uma breve discussão dos eventos gravitacionais de massa e os respectivos aspectos de calamidade vivida pela área de estudo nestes dois anos fatídicos (2002 e 2010), acompanhada por uma documentação fotográfica que busca demonstrar situações extremas de degradação da área em estudo.

Apesar da população e, principalmente, da imprensa em geral associar a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa à ocupação humana, temos com frequência à observação de eventos relacionados a causas estritamente naturais por todo o sudeste do Brasil, em especial nas encostas da Serra do Mar e, mais especificamente, no município de Angra dos Reis.

O evento catastrófico ocorrido na área de estudo em 09 de dezembro de 2002 é um exemplo, onde as encostas do segmento à montante da bacia de drenagem do rio Japuíba em que se localizam os bairros de Areal, Japuíba e Grande Belém (Fig. 1), levou à destruição da linha férrea, várias construções e óbito de cerca de quinze pessoas em Areal. Estes movimentos gravitacionais foram resultantes de eventos pluviométricos extremos que afetou, principalmente, os trechos a montante da bacia e desencadeou uma corrida de detritos que chegou a atingir à ocupação localizada no segmento mais a jusante da referida bacia (Fig. 5A). Um fato interessante é que a maior parte dos deslizamentos ocorreu em área com floresta preservada (Fig. 5B), demonstrando que a vegetação não impede à ocorrência de tais processos, mas que outros fatores de ordem geológica, geomorfológica e/ou climática assumem papel fundamental, levando a uma diminuição da estabilidade das encostas e resultando na ruptura das condições de 'equilíbrio'. Embora este movimento gravitacional de massa não seja como os ocorridos ao longo da BR-101 seu mecanismo é também bastante representativo para o município.

Segundo a Defesa Civil do município (www.angra.rj.gov.br/defesacivil), o índice pluviométrico foi de 275 mm apenas neste dia (09/12) e corresponderia ao total esperado para todo mês de dezembro, levando a situações inesperadas e alarmantes para os bairros de Areal, Japuíba e Grande Belém como: quarenta vítimas fatais, mais de 100 feridos e, por volta, de 2.500 pessoas desabrigadas. Além disto, após vistorias realizadas por técnicos da Prefeitura Municipal houve ainda a interdição de 600 residências, bem como em outros estabelecimentos.

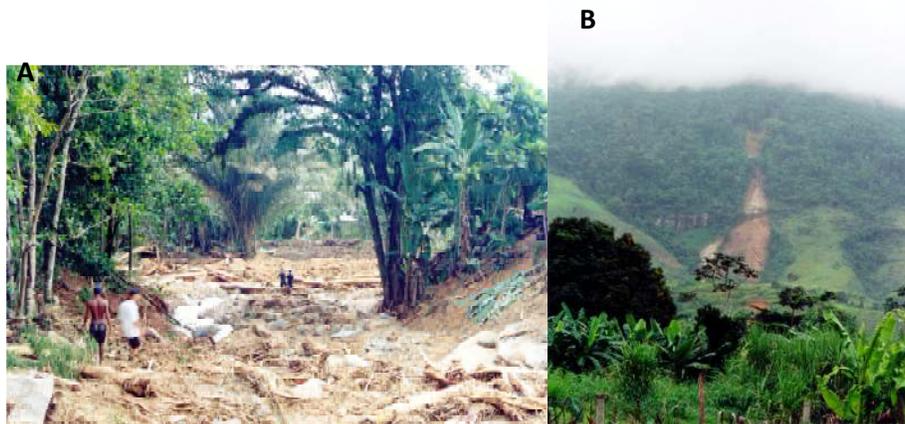


Fig. 5 - Fotografias dos eventos de movimentos gravitacionais de massa ocorridos em 09/02/002. A – Visão panorâmica da corrida de detritos no eixo do rio Japuiba na altura do bairro de Areal; B – Deslizamento no segmento de alta encosta florestada convergente para o eixo da bacia. Fotografias: Acervo NEQUAT (dezembro/2002).

Já os eventos de movimentos gravitacionais de massa registrados na madrugada do dia 1º de janeiro de 2010, época de grande movimentação turística no município, tiveram efeito de dimensões catastróficas. Este evento foi resultante de uma combinação de elevado índice pluviométrico concentrado, chovendo o equivalente a 417 mm em apenas três dias. Houve dois eventos de movimentos gravitacionais de massa de dimensões significativas: um localizado na enseada de Bananal, Ilha Grande (Fig. 6) - definido pelo Prof. Nelson Ferreira Fernandes (Depto. de Geografia/UFRJ; Comunicação verbal) como do tipo escorregamento raso, também denominado como escorregamento translacional, onde acompanha, de modo geral, descontinuidades mecânicas e/ou hidrológicas existentes no interior do material, sendo geralmente compridos e rasos, onde o plano de ruptura encontra-se, na maioria das vezes, em profundidades que variam entre 0,5 e 5,0 (Fernandes e Amaral, 2006). Este evento foi caracterizado pela presença de inúmeras cicatrizes, dentre as quais algumas demonstravam ser recorrência de movimentações mais antigas, que poderiam, por sua vez, ter servido como indicativo para os eventos desencadeados nesta data; além de também ser constatada a presença notória de fraturas de alívio de tensão. Outro evento registrado ocorreu no Morro da Carioca (Fig. 7), localizado na área continental de Angra dos Reis e nos arredores do Centro da cidade, também classificado por este mesmo pesquisador como sendo um escorregamento raso, e onde se pode observar a



existência de antigas cicatrizes que poderiam ter servido como indicativo das condições de fragilidade locais.

Segundo dados obtidos pela Defesa Civil municipal, dos 118 bairros existentes no município, sessenta e um foram atingidos por algum tipo de ocorrência, além de movimentos gravitacionais de massa, quedas de árvores, muros, postes, casas e muitos alagamentos, e diversos trechos da BR-101 foram interditados por causa da queda de barreiras, totalizando trinta e sete pontos. O número de vítimas atingiu um total de cinquenta e três pessoas, entre turistas e moradores locais. Neste período, moradores da localidade conhecida como 'Estrada do Contorno' ficaram totalmente isolados, sem nenhum tipo de comunicação e energia elétrica, e o acesso só se fazia pelo mar através de lanchas particulares ou de embarcações disponibilizadas pela Prefeitura. Ainda foram registrados pela Defesa Civil mais de 5.500 pessoas desabrigadas, 1.200 interdições, dentre outras ocorrências, sendo necessário utilizar cinco escolas municipais, uma estadual e uma Fundação como abrigo durante dois meses. Todos estes aspectos fizeram com que a Prefeitura Municipal decretasse estado de calamidade pública.



Fig. 6 - Foto panorâmica do movimento gravitacional de massa ocorrido na localidade de Bananal – Ilha Grande (Angra dos Reis) em 31 de dezembro de 2010. Fotografia disponível em: <http://www.defesacivil.angra.rj.gov.br/defesacivil/fotos/index.html>.



Fig. 7 - Foto panorâmica do movimento gravitacional de massa ocorrido na localidade Morro da Carioca no centro do município de Angra dos Reis em 31 de dezembro de 2010. Fotografia: E.A.L. Pocidonio (janeiro/2010).

O município atualmente ainda se depara com focos de movimentos gravitacionais de massa, principalmente na rodovia BR-101 com diversos pontos de retenção. Esta rodovia permaneceu por dois dias fechada por conta da queda de blocos (Fig. 8) ainda no mês de abril, na altura de Conceição de Jacareí, distrito que faz divisa entre os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba. Em campo foram verificados inúmeros pontos de deslizamentos, ocasionados por fatores distintos ou uma associação de fatores tais como: fraturas de alívio de tensão (Fig. 9), descontinuidade hidráulica, presença de raízes extensas, entre outras características; todos estes aspectos associados a chuvas fortes e concentradas favorecem ao desencadeamento de escorregamentos.



Fig. 8 - Movimentos gravitacionais de massa com queda de blocos afetando diretamente o muro de contenção existente na rodovia BR-101 e causando interdição parcial da estrada. Fotografia: E.A.L. Pocidonio (abril/2010).

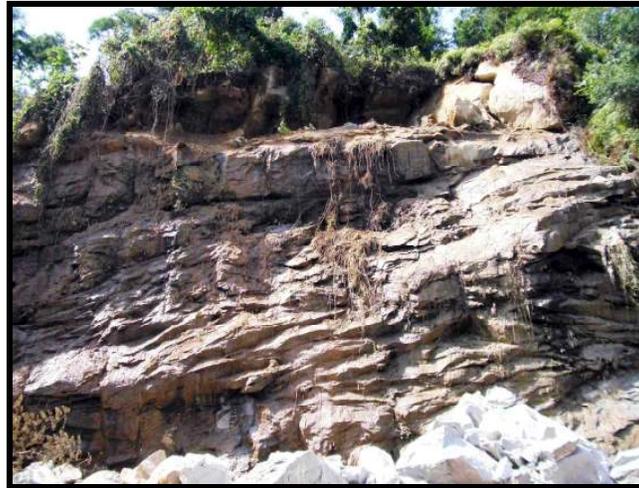


Fig. 9: Aspecto da susceptibilidade dos materiais ao longo da rodovia BR-101; observa-se as fraturas de alívio de tensão que demonstram a fragilidade local ao desencadeamento de mecanismos de deslocamentos de blocos. Fotografia: E.A.L. Pocidonio (abril/2010).

4 - CONCLUSÃO

Inicialmente, gostaríamos de destacar que o levantamento aqui realizado de situações passadas de forte desestruturação local, bem como o acompanhamento dos eventos mais recentes, demonstraram a necessidade imediata de estudos que levem em consideração tanto à susceptibilidade da morfologia local, quanto das características dos terrenos, para busca da minimização dos aspectos de degradação ambiental. Foi observado que no intervalo de oito anos, entre 2002 e 2010, eventos gravíssimos de escorregamentos ocorreram sem que os dirigentes locais procurassem dar a devida atenção aos procedimentos que evitassem tais catástrofes. Notou-se que pela gravidade dos eventos no início de 2010, se não dado o devido valor em busca de minimização de tais impactos, podem prejudicar a própria busca turística para o período de férias de verão de 2011 e, desta forma, sendo um fator de repulsão turística, e assim, desestabilizando a economia do município que tem no turismo um dos principais fatores de arrecadação de divisas. Torna-se, portanto, necessário respeitar e conhecer as reais condições de fragilidade ambiental da área para que se possam realizar medidas para um planejamento consciente e adequado de uso do solo na área.

Em relação aos tipos de movimentos de massa com potencialidade de ocorrência na área, os mais problemáticos são os do tipo corridas de massa (ou de detritos). Em



locais de elevada declividade e topografia convergente, os movimentos de massa que se iniciam nos segmentos superiores das encostas e se propagam em direção ao fundo dos vales, assumindo velocidade e características de corridas de detritos. Tais processos possuem um elevado poder de destruição, carregando ‘tudo’ que esteja a sua frente, com alto poder de destruição nos segmentos localizados na base das encostas e até mesmo mais à jusante das bacias e sub-bacias de drenagem e, conseqüentemente, desestabilizando os processos produtivos locais.

O turismo, como sugere Fonseca (2005) é uma atividade complexa que se baseia no consumo do espaço geográfico, que para Angra dos Reis se traduz basicamente na atração fornecida por suas belezas naturais. Além disto, para este mesmo autor o turismo possui múltiplas relações econômicas, sociais, políticas e culturais que vem se difundindo de forma acelerada, movimentando capitais de enormes proporções e superando atividades tradicionais como a agricultura e a indústria; Assis (2003) complementa esta ideia colocando que a atividade turística pode estar intimamente relacionada ao meio físico, em especial aquele vinculado à exploração das belezas naturais de uma determinada área (Guerra e Marçal, 2006), e este segmento econômico em expansão é um grande gerador de divisas para o município em estudo, no qual estes momentos de grande desarticulação associam-se aos eventos de 2002 e do corrente ano, haja vista a profunda mudança em sua paisagem local, que é o principal cartão de visitas de Angra dos Reis.

Políticas de manejo e ocupação do solo, tanto voltadas para a população local como para os estabelecimentos ligados diretamente a atividade turística (pousadas e hotéis), devem possuir um controle rígido de assentamento; assim como tratamento adequado da rede de drenagem nos segmentos a montante das encostas ocupadas, deve ser aferido e contemplado no planejamento de uso e manejo, visando desta forma a conservação da beleza e do significado ambiental de Angra como patrimônio natural do estado do Rio de Janeiro.

5 – REFERÊNCIAS

ASSIS, L. F. 2003. Turismo de segunda residência: a expressão espacial do fenômeno e as possibilidades de análise geográfica. *Revista Território*. Ano VII, nº 11,12 e 13. Rio de Janeiro.



- FERNANDES, N.F. 2010. Palestra proferida no Seminário “Ilha Grande: Aspectos Geomorfológicos e Uso/Ocupação do Solo”. Clube de Engenharia – CREA/RJ. Janeiro de 2010.
- FERNANDES, N.F.; AMARAL, C.P. 2006. Movimentos de Massa: Uma Abordagem Geológica-Geomorfológica. In: **Geomorfologia e Meio Ambiente**: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. p. 123 – 194.
- FONSECA, M. A. P. 2005. *Espaço, Políticas de Turismo e Competitividade*. EDUFRN – Editora de UFRN: Natal.
- FRANCISCO, C. N.; CARVALHO, C. N. 2004. Disponibilidade hídrica: da visão global às pequenas bacias hidrográficas: o caso de Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Geociências (Rio de Janeiro)*: Niterói. **3**(3): 53-72.
- GUERRA, A, J, T.; MARÇAL, M, S. 2006 Geomorfologia Aplicada ao Turismo. In: *Geomorfologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 42-46.
- KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R.G.; CAMPOS, K.C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J.L.S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12, Goiânia. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2203 – 2210.
- MARANDOLA Jr.,E.; HOGAN, D.J. 2007. O risco em perspectiva: tendências e abordagens. Trabalho que integra o Projeto desenvolvido em conjunto pelo Núcleo de Estudos de População (NEPO) e pelo Núcleo de Economia Social, Urbana e Regional (NESUR) da UNICAMP: *Dinâmica intra-metropolitana e vulnerabilidade sócio-demográfica nas metrópoles do interior paulista: Campinas e Santos*. 25p. (mimeografado).
- PREFEITURA DE ANGRA DOS REIS/DEFESA CIVIL. Disponível em: <http://www.angra.rj.gov.br/defesacivil>. Acesso realizado em: 10/05/2010.
- SILVA Jr., G.C. 1991. *Condicionantes Geológicas na Estabilidade de Taludes ao Longo da Rodovia BR-101 no Trecho Itaguaí – Angra dos Reis*. Rio de Janeiro, 172 p. (Dissertação de Mestrado, Depto. Geologia/IGEO-UFRJ).
- SILVA, T.M. 2002. *A Estruturação Geomorfológica do Planalto Atlântico no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 265p. (Tese de Doutorado, Depto. Geografia/IGEO-UFRJ).
- SISCOM/IBAMA – Sistema Compartilhado de Informações Ambientais/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em:



siscom.ibama.gov.br/...ambiental/.../Cap_7_Analise_Integrada.pdf. Acesso realizado em: 10/05/2010.

SOARES, E. L. S. F.; SILVA, T. M. Avaliação das potencialidades turísticas no estado do Rio de Janeiro: base para uma proposta de zoneamento. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada - A Geografia Física e as Dinâmicas de Apropriação da Natureza, 2009, Viçosa. Cd-rom do XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. v. 1. p. 1-15.