

**MAPEAMENTO DE RISCO EM ÁREAS URBANAS DENSAMENTE HABITADAS:
O MORRO DO JABURUNA (VILA VELHA, ES, BRASIL)***

**RISK MAPPING IN DENSELY POPULATED URBAN AREAS:
THE JABURUNA MORRO (VILA VELHA, ES, BRAZIL)**

Johnathan Tesch Origge

Núcleo de Estudos Urbanos e Socioambientais, Universidade Vila Velha (ES-Brasil)
ORCID 0000-0001-9056-3912 johnthantesch@gmail.com

Chaiany Toneto

Núcleo de Estudos Urbanos e Socioambientais, Universidade Vila Velha (ES-Brasil)
ORCID 0000-0001-8123-9176 chaianytl@hotmail.com

Teresa da Silva Rosa

Núcleo de Estudos Urbanos e Socioambientais, Universidade Vila Velha (ES-Brasil)
ORCID 0000-0001-6613-5088 tsrosa@uvv.br

Mirian Cristina Oliveira da Costa

Núcleo de Estudos Urbanos e Socioambientais, Universidade Vila Velha (ES-Brasil)
ORCID 0000-0003-4484-4275 mirian.costa@uvv.br

Maria Araguacy Simplicio

Núcleo de Estudos Urbanos e Socioambientais, Universidade Vila Velha (ES-Brasil)
marasimp@uvv.br

RESUMO

O Morro do Jaburuna é um complexo rochoso densamente povoado, localizado no município de Vila Velha (Espírito Santo, Brasil). Devido à sua elevada declividade e à presença de blocos e depósitos de Tálus, as encostas possuem alta susceptibilidade a movimentos de massa. A metodologia adotada foi uma adaptação de metodologias já consagradas, visando facilitar a identificação de áreas suscetíveis ao risco pela população em geral. Este mapeamento subsidiou a setorização de áreas impróprias e resguardadas para ocupação urbana, possibilitando uma maior segurança para a população residente, além da elaboração do mapa de eventos já ocorridos. A hierarquização do risco se fez necessária para a priorização de ações de redução, prevenção e resposta ao risco pelos agentes públicos e pela sociedade.

Palavras-chave: Ocupação urbana, movimento de massa, hierarquização de riscos.

ABSTRACT

Morro do Jaburuna is a densely populated rocky complex in the municipality of Vila Velha (Espírito Santo, Brazil). The steepness with blocks and talus deposits mean that the slopes are highly susceptible to mass movement. The adopted methodology is an adaptation of already accepted methodologies and its goal is to facilitate the identification of at-risk areas by the vulnerable population. The subsequent mapping of risk areas and past events subsidized the sectorization of unsuitable and protected areas for urban occupation, enabling greater safety for the resident population. Hazards had to be ranked in terms of importance so as to prioritize actions to reduce and prevent risks, and enable public officials and society to respond to them.

Keywords: Urban occupation, mass movement, risk hierarchy.

* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no IV Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 06-09-2017, sujeito a revisão por pares a 22-09-2017 e aceite para publicação em 21-06-2018. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 27 (I), 2020, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

O quadro de segregação socioespacial e degradação ambiental em áreas de desenvolvimento periférico tardio gera graves situações de risco de vida em um contexto de mudanças climáticas. Por ocasião dos períodos chuvosos mais intensos, as cidades brasileiras situadas na faixa litorânea atlântica do país expõem ao risco, principalmente, os habitantes de aglomerados subnormais e loteamentos irregulares instalados nas encostas de morros urbanos e em baixadas junto às margens de cursos d'água (BRASIL, 2006). Nos últimos anos, a ocupação desordenada das cidades, aliada a eventos extremos, vem chamando atenção para a vulnerabilidade ambiental frente à ocorrência de desastres por movimentos de massa. Esse é o caso do Morro do Jaburuna (Vila Velha, Espírito Santo, Brasil), área de crescente ocupação nos últimos 11 anos, onde se observa a presença de áreas desmatadas e cortes irregulares no talude natural, para construção de vias e casas.

Em regiões de grande expansão demográfica em países de desenvolvimento tardio periférico, os desastres se magnificam por conta do intenso processo de urbanização que leva à ocupação, muitas vezes desordenada, de áreas de preservação permanente. Segundo a legislação brasileira, essas áreas não podem ser ocupadas e isso se deve ao risco a elas inerente, em função das condicionantes geológicas e geomorfológicas (Tominaga, 2015). Em áreas de morros, esse processo desordenado de ocupação diminui a estabilidade do terreno, favorecendo a ocorrência de movimentos de massa. A ocupação desordenada retira a vegetação original, faz cortes irregulares de talude para construção de moradias e/ou vias de acesso, sem nenhuma preocupação com as características do terreno, ou dispõe lixo e entulhos. Consequentemente, ocorre alteração no regime de escoamento e de infiltração, bem como a instabilidade do talude.

O principal objetivo do presente trabalho foi mapear regiões com risco de ocorrência de movimentos de massa no Morro do Jaburuna, visando à hierarquização de risco. Para isso, foi utilizada a metodologia empregada no mapeamento de risco feito para o Morro do Moreno (Origge *et al.*, 2016), a qual sofreu adaptações para as condições locais do Jaburuna. Com isso, buscou-se verificar a eficácia do método quando do seu emprego em outros locais com característica geológica e geomorfológica parecida. Em função da presença de maciços rochosos com ocupação desordenada em Vila Velha, esse método pode ser uma ferramenta de fácil manuseio para que pessoas que não possuem conhecimento técnico na área possam utilizá-lo. Sendo assim, o produto final foi à elaboração do mapa de setorização de risco do Morro de Jaburuna, dividindo e classificando as regiões de acordo com o grau de risco em relação à susceptibilidade de movimentos de massa. Foi elaborado, também, um mapa com os eventos ocorridos verificados durante as incursões de campo para a realização do mapeamento.

Revisão teórica

O perigo e a vulnerabilidade são elementos inerentes na definição e compreensão da noção de risco. Nos estudos de risco naturais, Tominaga *et al.* (2015) utilizam os conceitos de risco, vulnerabilidade e perigo de trabalhos anteriores (Tominaga *et al.*, 2004; e Tominaga, 2007). Resumidamente, apresentam-se essas três noções, onde perigo é uma possibilidade de ocorrência de um evento; vulnerabilidade como fenômeno multifatorial e processual; e o risco como sendo probabilidade de impactos ocorrerem derivados da conjugação do perigo e da vulnerabilidade (QUADRO I).

De Cardona (1993) a Douglas e Wildavsky (2012) e a Beck (2011) passando por documentos internacionais do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR), outros autores vão apresentar uma discussão rica sobre esses conceitos, inclusive mostrando

QUADRO I - Principais definições no estudo de risco naturais.

TABLE I - Main definitions in the study of natural risks.

Perigo	Refere-se à possibilidade de um processo ou fenômeno natural potencialmente danoso ocorrer num determinado local e num período de tempo especificado.
Vulnerabilidade	Conjunto de processos e condições resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, o qual aumenta a suscetibilidade de uma comunidade (elemento em risco) ao impacto dos perigos. A vulnerabilidade compreende tanto aspectos físicos (resistência de construções e proteções da infraestrutura) como fatores humanos, tais como, econômicos, sociais, políticos, técnicos, culturais, educacionais e institucionais.
Risco	É a possibilidade de se ter consequências prejudiciais ou danosas em função de perigos naturais ou induzidos pelo homem. Assim, considera-se o Risco (R) como uma função do Perigo (P), da Vulnerabilidade (V) e do Dano Potencial (DP), o qual pode ser expresso como: $R = P \times V \times DP$.

(Fonte/Source: Tominaga *et al.*, 2015).

uma evolução conceitual. Fica claro que esse quadro conceitual (caro a área de redução de riscos de desastre, inicialmente, impregnado pelas ciências naturais) passa a integrar elementos culturais ou sociais ou tecnológicos. Ou seja, o fator antrópico se insere nesse quadro de modo que o risco passa a ser apreendido como sendo uma construção social (Acosta, 2005), principalmente, em um contexto da lógica de uso e apropriação dos recursos naturais da sociedade industrial, sendo essa considerada como produtora de riscos (Beck, 2011). Essa visão é reafirmada por Douglas e Wildavsky (2012) quando comentam que *“Nós modernos... deveríamos agir de outra forma sobretudo porque as mesmas ciência e tecnologia que nos tornam modernos dão origem também aos nossos riscos”* (p. 28).

Assim, quando os níveis de perda e destruição (risco, segundo Cardona, 1993) sofridos por um grupo social ultrapassam a capacidade de resposta e recuperação da população afetada de um dado território, exigindo, consequentemente, medidas ou apoio externo para restaurar seu bem-estar, essa situação é classificada como desastre (Lavell, 2000). Portanto, esse fenômeno é complexo, principalmente, quando se trata de áreas impróprias à ocupação urbana (as encostas, por exemplo), crescendo, assim, a susceptibilidade do risco de desastres nesse local (Tominaga, 2007). E, vale, ainda, ressaltar que a capacidade de resposta entre grupos sociais é desigual, variando em função das suas características socioeconômicas (Valêncio, 2009).

Segundo Acosta (2005), existe uma discordância nos modelos de prevenção e gestão de desastre devido a diferentes abordagens das variáveis socioeconômicas e, isso, principalmente, em países periféricos ou subdesenvolvidos. Dificuldades de avaliar os componentes do risco surgem por esses elementos de caráter socioeconômico estarem embebidos em valores e probabilidades próprios a uma dada cultura (Acosta, 2005; Douglas e Wildavsky, 2012). Dessa forma, a percepção do risco deve ser apreendida como sendo culturalmente construída a fim de elaborar abordagens alternativas para o estudo de vulnerabilidade e percepção de risco.

Nesse contexto, cabe atentar para o fato de que, através de seus agentes naturais e antrópicos, a dinâmica externa da Terra é um fator responsável pelos principais fenômenos relacionados a desastres tais como erosão, tornados, tempestades, inundações, terremotos, escorregamentos entre outros. Em tempo de eventos climáticos extremos, os desastres de maior ocorrência, no Brasil, são as enchentes e inundações, os movimentos de massa (CPRM, 2016), os quais são potencializados pelo processo de urbanização desordenada típico de áreas de desenvolvimento tardio. Isso significa afirmar que os desastres, nessas áreas, estão relacionados às condições socioambientais produzidas por um dado modelo de

desenvolvimento que se reflete num uso específico do solo urbano (Beck, 2011; Douglas e Wildavsky, 2012; Origge *et al.*, 2016; da Silva Rosa, T. *et al.*, 2018).

Como forma de auxílio nas tomadas de decisão no dia-a-dia, principalmente, das populações vulnerabilizadas pelo processo de desenvolvimento capitalista industrial e considerando um cenário de governação local, onde a população teria voz, é fundamental o desenvolvimento de ferramentas com vistas a preencher lacunas em modelos teóricos e que nos permita avaliar o risco ou a vulnerabilidade não somente nas áreas potenciais, mas, também, em áreas de ocorrências passadas e atuais, incluindo aspectos sociais e institucionais que possam estar influenciando a capacidade de resposta ou de enfrentamento de populações vulnerabilizadas (Birkmann, 2007). Nesse sentido, Augusto Filho (2001) aponta as etapas do gerenciamento de riscos que consistem em identificar, analisar, cartografar e descrever seus componentes e, assim, construir uma estratégia adequada para seu enfrentamento.

Sendo assim, a existência de técnicas que permitam identificar tais riscos e avaliá-los é um dos fundamentos do gerenciamento de riscos. Além disso, é fundamental que a análise de risco conduza à hierarquização ou gradação dos riscos e sua distribuição espacial por meio da representação cartográfica, levando em consideração as ameaças e a vulnerabilidade dos elementos expostos (Cardona, 1993). Além disso, Ross (1994) atribui as características ambientais, basicamente, a geomorfologia, o clima, solo, a ocupação /uso da terra e cobertura vegetal de uma forma integrada a fim hierarquizar em diversas categorias a fragilidade desses ambientes. Spörl *et al.* (2004) propõem, também, um modelo que apresenta cinco classes de hierarquia que varia de acordo com sua vulnerabilidade, utilizado apenas quatro variáveis: índice de dissecação do relevo, cobertura, solo e pluviosidade.

Como o caso em questão se refere às áreas onde movimentos de massa ocorrem, cabe chamar atenção para esse fenômeno tendo como pano de fundo a discussão acima tanto quanto a construção social dos riscos quanto a lacunas nos modelos de análise dos mesmos. Na definição de Infanti & Fornasari Filho (1998), os movimentos de massa são o rápido movimento de solo ou rocha com seu volume, geralmente, bem definido, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora de um talude seja natural, de corte ou de aterro. Segundo Rahn (1987, apud Tominaga, 2015), nas regiões montanhosas ou serranas, os processos de movimentos de massa são comuns e importantes na evolução geomorfológica através dos processos que atuam na evolução das vertentes, descritos segundo Augusto Filho (1992) e com indicação das suas principais características (QUADRO II).

QUADRO II - Principais tipos de movimentos de massa em encostas.

TABLE II - Main types of mass movement on slopes.

Processos	Dinâmica/Geometria/Material
Rastejo	<ul style="list-style-type: none">• Vários planos de deslocamento (internos)• Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade• Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes• Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada• Geometria indefinida
Escorregamento	<ul style="list-style-type: none">• Poucos planos de deslocamento (externos)• Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)• Pequenos a grandes volumes de material• Geometria e materiais variáveis:• Planares - solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza;• Circulares - solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas• Em cunha - solos e rochas com dois planos de fraqueza
Queda de blocos	<ul style="list-style-type: none">• Sem planos de deslocamento• Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado• Velocidades muito altas (vários m/s)• Material rochoso• Pequenos a médios volumes• Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.• Rolamento de matacão• Tombamento
Corrida	<ul style="list-style-type: none">• Muitas superfícies de deslocamento• Movimento semelhante ao de um líquido viscoso• Desenvolvimento ao longo das drenagens• Velocidades médias a altas• Mobilização de solo, rocha, detritos e água• Grandes volumes de material• Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte/Source: Augusto Filho, 1992.

Tendo em consideração a literatura (Wolle, 1980; Fernandes e Amaral, 1996; Augusto Filho, 2001; Fernandes *et al.*, 2001; Tominaga 2007), Tominaga *et al.* (2015) afirmam que as características da geologia, da geomorfologia, dos aspectos hidrodinâmicos e da vegetação local além dos aspectos climáticos da região são os principais fatores que contribuem para a ocorrência dos movimentos de massa sendo esses intensificados pelas formas de ocupação e uso do solo. Carvalho (1996) considera que são responsáveis por grande parte das situações de risco em encostas, os processos de instabilização de maciços artificiais de encosta, principalmente nas cidades brasileiras.

Vale lembrar que o território em discussão (situado no município de Vila Velha, Espírito Santo) é uma área de maciços rochosos que vem sendo ocupada de maneira orgânica ou desordenada pela população em função ou da omissão do poder público ou da falta de políticas públicas que atentem para um ordenamento territorial (Da Silva Rosa *et al.*, 2018). Esse tipo de uso e ocupação do solo urbano se torna um dos fatores contribuintes (para não dizer, potencializadores) do processo de vulnerabilização da população local. Segundo levantamentos realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo/IPT-SP, o Espírito Santo está entre os estados brasileiros que possui municípios mais vulneráveis a

desastres envolvendo escorregamentos (BRASIL, 2006). As alterações decorrentes do uso e da ocupação do solo nas vertentes são consideradas como intensificadoras dos processos de escorregamento, ações antrópicas como remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas, vazamento na rede de abastecimento, esgoto e presença de fossas; cortes irregulares nos taludes para construção de vias de acesso, geometria e fundação das casas; lançamento de lixo e entulho nas encostas; vibrações produzidas por tráfego pesado e explosões, etc. (Tominaga, 2007)

Diante do exposto, é evidente que a conjugação de fatores ambientais com os sociais potencializa o risco de desastre, o qual vai desvelar as vulnerabilidades socioambientais dos territórios. Sendo assim, cabe o esforço em se conjugar conhecimentos e dados tanto sociais como ambientais para se contribuir para o mapeamento de risco.

Caracterização socioambiental

O Morro do Jaburuna é um complexo de três maciços rochosos litorâneos (Jaburuna, Batalha e Marinha), que abrangem uma área 723.121,49 m² e atinge em sua cota máxima nos 123m, no Jaburuna. Fica localizado no município de Vila Velha (fig.1), na Região Metropolitana



Fig.1 - Mapa de localização do Morro do Jaburuna (Fonte: World Imagery Gallery).

Fig. 1 - Map showing Location of Morro do Jaburuna (Source: World Imagery Gallery).

da Grande Vitória (RMGV, estado do Espírito Santo, Brasil), que faz divisa com o município de Guarapari ao sul, Viana a sudoeste, Cariacica a oeste, a leste com o Oceano Atlântico, e estando separado da ilha de Vitória apenas pelo estuário do Rio Santa Maria da Vitória. Com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população era de 414.586 habitantes, com estimativa para 2016 de 479.664 habitantes. Vila Velha é a segunda cidade com maior IDH (Índice de desenvolvimento humano) do Espírito Santo, com valor de 0,800, sendo considerado como muito elevado, possuindo um PIB de R\$ 10.047,416 (IBGE, 2013), e um PIB *per capita* de R\$ 21.914,19 (IBGE, 2013).

O bairro Jaburuna apresentava 5.836 habitantes com renda média de R\$ 1.031,79 (renda nominal média das pessoas com mais de 10 anos e com renda) e com o menor índice de alfabetização entre os bairros que compõe a região administrativa I (SEMPA - Vila Velha 2013). No Morro do Jaburuna 99% das residências possuem energia elétrica, 96% coleta de lixo e 99% tem acesso a água encanada, além de uma taxa de alfabetização inferior a 95% (fig. 2). O crescimento populacional foi considerável nos últimos 11 anos, sendo perceptível em comparações de imagens áreas do google earth (fig. 3).

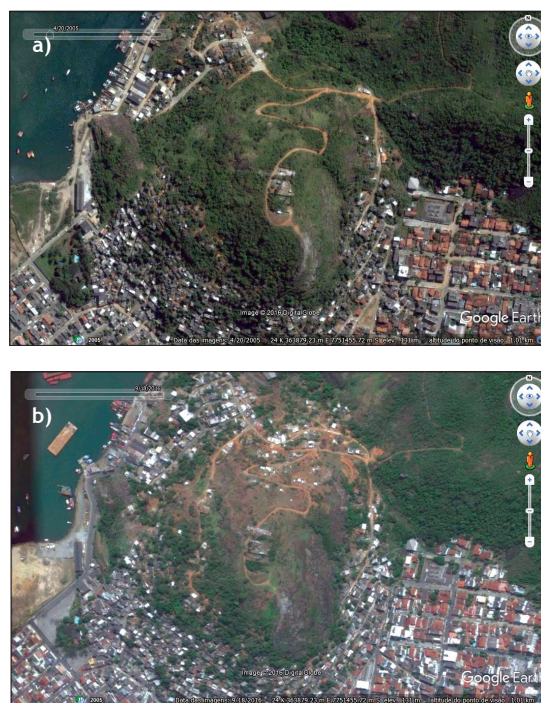


Fig. 2 - Ocupação em 20/04/2005 (a);
Ocupação em 18/09/2016 (b) (Fonte: Google Earth).

Fig. 2 - Occupation on 20 April 2005 (a); Occupation on 18 September 2016 (b) (Source: Google Earth).

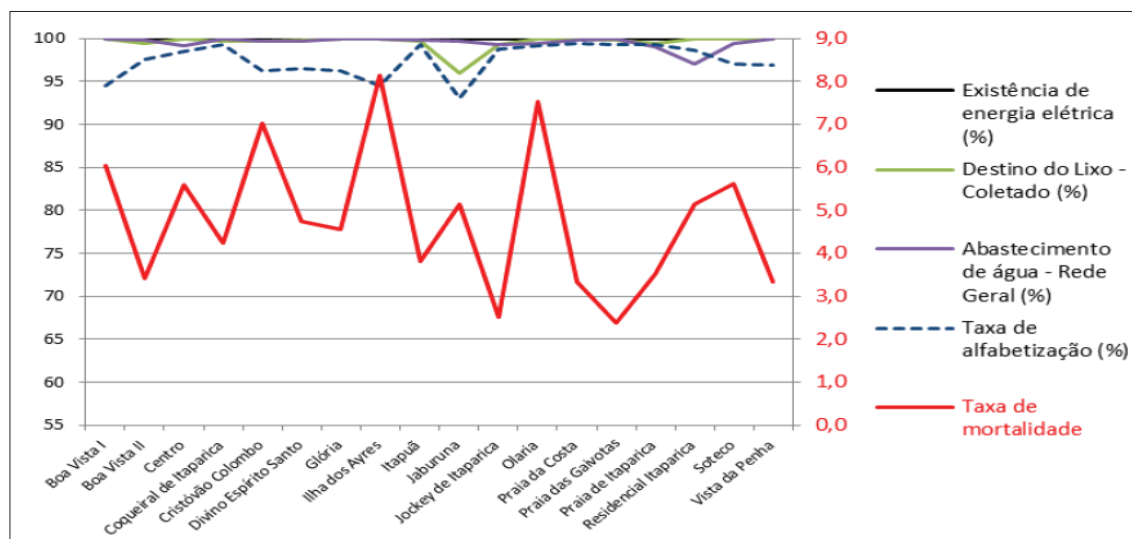


Fig. 3 - Serviços públicos da cidade de Vila Velha, ES (Fonte: PREFEITURA DE VILA VELHA, 2015).

Fig. 3 - Public services of Vila Velha, ES (Source: PREFEITURA DE VILA VELHA, 2015).

O morro do Jaburuna está inserido no Maciço Vitória, que faz parte da Suíte Intrusiva do Espírito Santo, composto por um granito porfírico de granulação média, localmente possui foliação e fluxo magmático, cortados por feixes de diques (CPRM, 2015). Devido as características homogêneas do granito, e ao país ser de clima tropical, ocorre geração de uma espessa camada de solos facilitando e aumentando o volume de material movimentado em escorregamentos.

A geomorfologia da área compreende a unidade de colinas e maciços costeiros de relativamente baixa altitude (até 190 metros de altura), porém elevada inclinação (acima de 30%), que favorece a ocorrência de movimentos de massa, apresentando “[...] *marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual*” (IJSN, 2012, p. 10).

Clima

Entre os mecanismos de circulação atmosférica que controlam as características climáticas da área de estudo (Sudeste brasileiro), estão, segundo Mendonça e Dannioliveira (2007), as passagens de frentes frias, principalmente no inverno; a presença da Zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS), principalmente no verão; e da Zona de convergência de umidade (ZCOU). Há, também, a influência das massas de ar Tropical Atlântica (MTA), Equatorial Continental (MEC) e Polar Atlântica (MPA).

Com base nessas características climatológicas, o regime de chuva, de temperatura, de direção dos ventos e de umidade da área em estudo é significativamente influenciado pela circulação atmosférica, mas, também, por elementos climáticos, tais como a proximidade com

grandes corpos d’água, neste caso o oceano, e a latitude, essa tendo papel importante nas características climáticas do local. As temperaturas tendem a ser elevadas, devido à localização da área em uma zona de media latitude, com média anual de 23°C em Vila Velha. O regime de chuvas é irregular, sendo o inverno uma estação seca e o verão uma estação muito húmida, onde são registrados grandes volumes de chuva em alguns dias da estação (Correa, 2011; Mendonça e Dannioliveira, 2007).

A distribuição da precipitação mensal e precipitação anual nos mostra uma distribuição irregular das chuvas na cidade de Vila Velha, fazendo com que os maiores volumes sejam registrados na primavera e no verão (fig. 4). No sudeste brasileiro, ocorre um grande aumento de precipitação nos meses correspondentes às estações de primavera e verão (fig. 5), onde, as chuvas, geralmente, são intensas, aumentando o risco de movimentos de massa nas encostas do município, concentrando as chuvas entre os meses de outubro de março, visto que a água é conhecidamente o fator que mais contribui para estes movimentos. Além disso, é característico do regime de chuvas na cidade, alguns anos de menor precipitação e depois anos com precipitações elevadas (fig. 4), o que aumenta ainda mais a probabilidade de ocorrência destes eventos.

Metodologia

A metodologia empregada para a realização da setorização do grau de risco de movimentação de massa no Morro Jaburuna foi adaptada de Tricart (1977) e Ross (1994), bem como empregando a abordagem do material didático elaborado pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2004). Essa metodologia adaptada já foi aplicada no Morro do Moreno, em 2016 (Origge *et al.*, 2016).

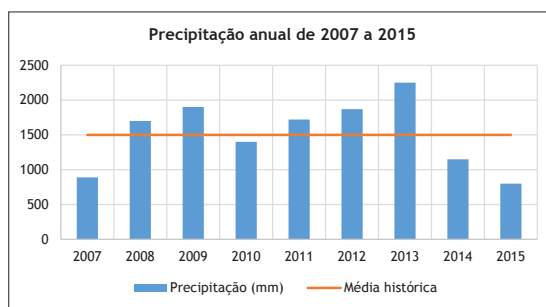


Fig. 4 - Dados pluviométricos para a cidade de Vila Velha (Fonte: Incaper, 2016).

Fig. 4 - Yearly rainfall data for Vila Velha (Source: Incaper, 2016).

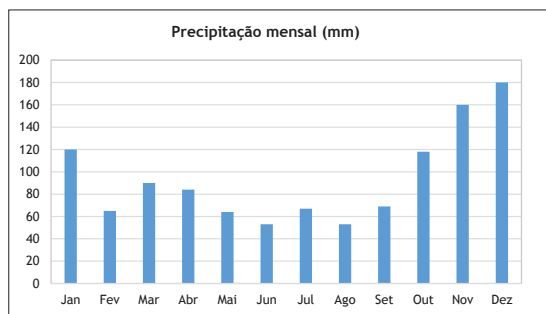


Fig. 5 - Dados pluviométricos para a cidade de Vila Velha (Fonte: Incaper, 2016).

Fig. 5 - Monthly rainfall data for Vila Velha (Source: Incaper, 2016).

No caso do Morro do Jaburuna, essa metodologia sofreu alterações devido às especificidades intrínsecas como sua declividade, sua grande ocupação.

Segundo Ross (1994), as unidades de fragilidade dos ambientes naturais podem ser obtidas a partir dos levantamentos básicos de geomorfologia, solos, cobertura vegetal, uso da terra e do clima. Esses elementos, quando analisados de forma geral, possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais. No caso da metodologia adotada, a análise considerou os seguintes parâmetros: declividade e ocupação do terreno; tamanho dos blocos; quantidade de blocos e fatores condicionantes ao escorregamento. Os parâmetros aplicados receberam pesos referentes às especificidades encontradas nas diferentes regiões do Jaburuna com as análises sendo realizadas em campo e em laboratório. Ao final, foi feito um somatório dos valores obtidos para cada parâmetro, o qual foi classificado de acordo com o nível de risco (TABELA I). O resultado final equivale ao padrão de risco adotado pela Defesa Civil Brasileira (2004), podendo ser classificado como baixo - R1 (em verde no mapa), médio - R2 (amarelo), alto - R3 (Laranja) e muito alto - R4 (vermelho). Essa hierarquização do grau de risco é necessária como uma ferramenta de gestão na redução de riscos de desastres (BRASIL, 2004).

Segundo as leis de Newton, um corpo tende a permanecer em seu estado inicial enquanto sobre este não for aplicada nenhuma força. Assim, blocos com diâmetros maiores possuem mais massa, o que torna necessária a aplicação de forças maiores para a mudança do estado.

TABELA I - Níveis de risco.

TABLE I - Risk levels.

Valor	Resultado
5 a 9	Baixo
10 a 14	Médio
15 a 19	Alto
>=20	Muito alto

Desse modo, se entrarem em movimento, atingiriam áreas muito maiores, causando mais destruição do que blocos menores. A hierarquização do grau de risco é necessária para a priorização de ações de redução, prevenção e resposta de risco dos agentes públicos e da sociedade quanto aos cenários analisados. Devido à presença tanto de blocos como de moradias, o Morro do Jaburuna já pode ser considerado como uma área de alto risco de ocorrência de movimentos de massa e quedas de blocos. No entanto, a administração pública e a sociedade necessitam de ferramentas legais para ações de redução de riscos mais graves, podendo chegar até mesmo à remoção da população nos casos de maior risco.

Como objetivo deste estudo, testou-se e adaptou-se a metodologia de hierarquização do risco, desenvolvida anteriormente, de modo a torná-la de maior grau de confiabilidade e aplicabilidade para ser uma técnica de fácil manuseio por parte de órgãos destinados à análise de risco e à população civil organizada.

Em um primeiro momento, o Jaburuna foi dividido em regiões com características socioambientais homogêneas. Com relação a essas características, foi observada a presença (ou ausência) de aspectos visuais como lançamento de água no meio, construções vulneráveis, desmatamento, depósito de Tálus, cortes de talude irregular, lançamento de lixo, indícios de movimentos, casas construídas encima de blocos, vegetação inadequada, utilização de fossas sépticas. Estas regiões foram analisadas individualmente para serem atribuídos os pesos de cada parâmetro.

Na declividade, utilizaram-se valores de parâmetro já consagrados, sendo uma associação de tipos de uso do solo e limites críticos geotécnicos, adotados por Ross (1994). Essa categoria é dividida em 5 níveis, que variam de valores de 1 a 5, sendo que o peso 1 é para declividades de 0 a 6% e o peso 5 para declividades acima de 30% (TABELA II). Segundo a Lei Lehman, a encosta está sujeita a escorregamento quando a declividade for maior que 30% (ou 17°), sendo que, em estudos realizados na Serra do mar, a maioria dos escorregamentos ocorre em declividades de 20° a 25° (BRASIL, 2004).

TABELA II - Parâmetros utilizados para análise de risco.

TABLE II - Parameters used for risk analysis.

Declividade (D)		Tamanho dos blocos (T)		Quantidade de blocos por 100 m ² (Q)	
Valor (%)	Peso	Diâmetro (m)	Peso	Quantidade	Peso
0 a 6	1	0 a 0,5	1	1	1
6,01 a 12	2	0,51 a 1,5	2	2	2
12,01 a 20	3	1,51 a 3,0	3	3	3
20,01 a 30	4	3,01 a 5,0	4	4	4
>30,01	5	>5,0	5	5	5

58

Um dos grandes problemas enfrentados nesse estudo foi não encontrar bibliografias que discorram sobre padrões para quedas de blocos na costa atlântica brasileira para uma grande área como é o caso do Jaburuna. Alguns autores (Galvez, 2012; Pinotti e Carneiro, 2013) discorrem sobre a particularidade de cada bloco ligado a litologia, como a geologia estrutural de cada bloco e do local, assim como análises físicas. Isso demandaria uma análise individual dos blocos, o que torna inviável para o que foi proposto neste trabalho, que é a utilização de um método de fácil aplicação para áreas relativamente grandes de estudo. Então, optou-se por fazer uma tentativa de uso de padrões já aplicados no estudo do Morro do Moreno (Origge *et al.*, 2016), não utilizando apenas o tamanho dos blocos, que é obtido fazendo a medição do bloco in loco; mas acrescentando-se um novo parâmetro: o de quantidade de blocos (TABELA II). Esse recurso à quantidade de blocos se justifica pelo fato de que esse método pretende ser uma ferramenta de uso da população que, em um primeiro lugar, seja capaz de “avaliar” a situação do entorno de sua residência para, então, acionar técnicos da defesa civil municipal para analisá-la com seus conhecimentos científicos visto que se trata de área com presença de blocos e maciços rochosos com ocupação intensa e desordenada.

A obtenção do peso para esse último parâmetro foi feita com base na contagem *in loco* de blocos encontrados em uma área situada imediatamente acima da região analisada dividida numa porção de aproximadamente 100 m². Quando essa área era maior que 100 m², ela foi analisada separadamente sendo que o peso atribuído foi o da área com maior quantidade de blocos encontrada. Foi considerado um peso maior para quantidades maiores de ocorrência de blocos devido ao maior grau de gravidade do evento.

O parâmetro de ocupação do solo por população humana (TABELA III) é obtido fazendo a observação da presença de moradias ou estruturas que podem vir a ser atingidas em caso de movimento de massa. Basicamente, se há essa possibilidade, o parâmetro recebe o peso de valor 5; e se não há estruturas ou ocupação, mas possui vias de acesso com

possibilidade de pessoas passarem no local, o peso recebe o valor de 1. Mais uma vez, cabe lembrar que esse método pretende ser disponibilizado para o fácil manuseio pela população local, não se justificando, assim, o emprego de técnicas mais sofisticadas, como por exemplo, de georeferenciamento, as quais dificultariam esse uso pelos leigos.

TABELA III - Ocupação (O).

TABLE III - Occupation (O).

População	Peso
Nenhuma	1
Acima de 1 ocupação	5

O parâmetro de escorregamento (TABELA IV) é obtido utilizando uma “check-list” de situações com base no proposto pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2004). Para a obtenção do peso total para esse parâmetro, ao final, foi feito o somatório ao qual, em cada situação encontrada, acrescentou-se o valor de +1 ao parâmetro. As situações observadas foram: 1) Lançamento de água no meio (A água é reconhecidamente o principal agente deflagrador de escorregamentos); 2) Desmatamento da vegetação original (Gusmão Filho *et al.*, 1997, mostram, para as encostas do Recife, que as áreas com cobertura vegetal menor que 30%, tiveram 46% dos escorregamentos registrados); 3) Construções vulneráveis (se as casas são feitas com materiais como madeira, barro, etc e as condições de estabilidade); 4) Depósito de Tálus (escorregamentos antigos); 5) Cortes irregulares no talude; 6) Se a população lança lixo no meio; 7) Observação de indícios de movimento (como vegetação, postes e cercas inclinado; pequenos escorregamentos; rachaduras nas casas; etc., como Cerri, 1993, e Gusmão Filho *et al.*, 1997, falam da importância das feições de instabilidade.); 8) Casas que são construídas em cima de blocos já rolados; 9) Vegetação inadequada (como plantações de bananeiras, que discute-se e é largamente aceito, que as bananeiras são prejudiciais à estabilidade, por facilitar a infiltração de água); 10) Utilização de fossas sépticas.

TABELA IV - Tabela de parâmetros de potencial de escorregamento (E).

TABLE IV - Slide potential parameters (E).

Variáveis	Somatório do peso
Lançamento de água no meio	+1
Desmatamento	+1
Construções vulneráveis	+1
Depósito de Tálus	+1
Cortes de talude irregular	+1
Lançamento de lixo	+1
Indícios de movimentos (Vegetação inclinada, pequenos escorregamentos, etc.)	+1
Casas construídas em cima de blocos	+1
Vegetação inadequada	+1
Utilização de fossas sépticas	+1

Ao final de todo o somatório, acrescentou-se, ainda, o valor de +1 para regiões onde o local de possível impacto do movimento de massa possa ser lugares públicos, ou seja, com grande aglomeração de pessoas, tais como escolas, hospitais, igrejas, comércio, etc. Isso se justifica visto que, se algum evento ocorrer em tais locais, a possibilidade de vir a ter perda de vidas é maior.

Resultados

Os resultados da análise individual dos parâmetros descritos acima para cada região do Morro do Jaburuna (TABELA V) serviram como base para elaboração do mapa de setorização de grau de risco desse maciço.

A Região A é a região nordeste do Jaburuna, composta por uma estrada que contorna a área da marinha pouco movimentada e não possui residências (O = 1). A encosta acima da estrada é de mata fechada, porém possui alguns blocos soltos de tamanho médio (em média 1,5 m, T=2) com declive (D= acima de 30%), que podem vir a atingir algum carro ou pedestre em caso de rolamento. Em função da presença de uma casa de shows localizada ao final da estrada, o movimento na estrada poderá aumentar, colocando em risco pessoas que trafegam na mesma. Região classificada como risco médio (R2).

A Região B também se situa na face nordeste do morro, beirando a Baía de Vitória. Nesta região, encontra-se a referida casa de shows citada anteriormente, que apesar de não possuir casas para moradia, nos fins de semana, é muito frequentada (O=5, +1). No topo da encosta que limita esta região, há a presença de vários blocos soltos (Q=3), alguns de tamanhos que ultrapassam os 5 m de diâmetro (T=5). Devido à região estar voltada para a Baía de Vitória, é sujeita a uma grande ação de intempéries pelo vento predominante (NE), além da casa de shows possuir caixas acústicas muito potentes que emitem ondas sonoras, causando vibrações que podem desencadear o rolamento desses matacões, o que provocaria uma grande tragédia. Esta região entrou na categoria de risco alto (R3).

A Região C (fot. 1) situa-se na parte norte do Jaburuna, sendo uma das áreas com construções mais vulneráveis devido às condições socioeconômicas locais. Acima dela, há uma encosta de grande declividade (acima de

TABELA V - Resultado dos parâmetros analisados.

TABLE V - Result for analysed parameters.

Região	Declividade	Ocupação	Tamanho dos blocos	Quantidade de blocos	Escorregamento	Total
A	5	1	2	2	-	10
B	5	5	5	3	-	18 +1
C	5	5	5	5	-	20
D	4	5	2	1	2	14
E	5	5	5	5	8	28
F	5	5	2	2	4	18
G	5	5	2	2	-	14
H	5	5	5	4	2	21
I	5	5	4	3	4	21 +1
J	5	5	5	4	-	19 +1
K	5	5	2	2	-	14
L	5	5	3	3	-	16
M1	5	5	5	5	-	20
M2	5	5	4	3	-	17
M3	5	5	2	2	-	14
N	5	5	4	5	6	25
O	5	5	3	3	5	21
P	5	5	3	2	6	21
Q	5	5	3	2	-	15
R	5	5	2	2	-	14
S	5	5	2	3	4	19

50%, D=5), com grande presença de blocos soltos (Q=5) e de tamanhos variáveis, alguns ultrapassam 5,0m de diâmetro (T=5), além de ser densamente ocupada (O=5). Ela forma um pequeno vale de frente à região E, a qual se encontra em situação mais crítica em todo o complexo. A região C foi classificada como risco muito alto (R4).



Fot. 1 - Imagem parcial da região C, em janeiro de 2017.

Photo 1 - Partial image of region C, in January 2017.

A Região D situa-se bem no centro do morro e possui apenas duas casas de alvenaria (O=5), estando abaixo de uma encosta com presença de blocos soltos (Q=1) de tamanhos relativamente pequenos (1 m, T=2). Uma estrada de chão batido separa as casas da encosta, que possui declividade alta, porém abaixo de 30% (D=4). Na região encontra-se uma torre de transmissão de energia elétrica, cuja base está protegida por um muro de contenção (fot. 2), o que evidencia o risco existente. Foi classificada como risco médio (R2).



Fot. 2 - Muro de contenção localizado na região D, em janeiro de 2017.

Photo 2 - Containment wall in region D, in January 2017.

A Região E é uma extensa região onde se encontra a situação mais crítica do complexo. A ocupação é relativamente recente e vem aumentando de forma desordenada. Possui alta declividade (acima de 50%, D=5) (fot. 3 - D), grande quantidade de blocos soltos (Q=5) em meio ao manto de alteração, dos mais variados tamanhos, alguns chegando a mais de 10 m de diâmetro (T=5). Existe também uma grande possibilidade de ocorrência de deslizamento de terra visto que a população toma várias medidas indevida, como

desmatamento, lançamento de água (fot. 3 - B), corte indevido do talude para a construção de casas e vias de acesso (fot. 3- A), construções acima de blocos rolados, lançamento de lixo na encosta (fot. 3- B) além de ter sido observado depósitos de Tálus (fot. 3-B e C). Esses depósitos indicam deslizamentos já ocorridos no passado além de ser visíveis indícios de movimentos tais como árvores e postes inclinados e deslizamentos pontuais. Somando a tudo isso, a população que ocupa essa região é a mais socioeconomicamente vulnerável do Jaburuna, sendo que existem casas de materiais frágeis (madeira em geral) além de ser área densamente ocupada (O=5) (fig. 3- D). Foi classificada como de risco muito alto (R4).

A Região F é relativamente plana e muito ocupada (O=5), porém fica imediatamente abaixo da Região E. A encosta possui alta declividade (acima de 30%, D=5), com presença de alguns blocos rolados (Q=2) de tamanho médio (em torno de 1m, T=2), além de probabilidade de ser atingida em caso de ocorrência de deslizamento da Região E. Foi classificada como risco alto (R3).

Situada no centro do Jaburuna com algumas moradias (O=5), a Região G beira um talude inclinado (acima de 30%, D=5), e possui blocos soltos (Q=2), e com menor tamanho (em torno de 1 m, T=2), porém sem possibilidade de deslizamento de terra. Foi caracterizada como risco médio (R2).

A Região H situa-se no centro do morro, sendo uma região de poucas casas (O=5), mas que estão em elevado risco (fot. 4), por estarem cercadas por um paredão quase vertical (D=5), que possui vários (Q=4) blocos visivelmente soltos e de tamanho grande (acima de 8,0m, T=5). Possui risco de deslizamento de terra em pequena escala que não viria a atingir nenhuma casa, apenas o quintal e a garagem. No local que já foi construído um muro de contenção que se encontra embarrigado. Foi classificada como risco muito alto (R4).

A Região I fica situada no centro do morro, possui muitas casas (O=5) em cima de um talude alto, quase vertical (D=5), são casas construídas acima de blocos de tamanhos variados, chegando a 4 m de diâmetro (T=4, Q=3). Essa região está encima de um talude que pode vir a escorregar (E=4), levando junto todas essas moradias, possuindo um agravante de em caso de queda de blocos (fot. 5 - B) ou escorregamentos, estes virem a atingir uma igreja situada no pé da encosta (+1). Observou-se lançamento de lixo, corte inadequado de taludes, desmatamento, além de indícios de movimentos encontrados no pé da encosta, como formação de ravinas (fot. 5 - A). Foi classificada como alto risco (R4).

A Região J, situada na parte sul do Jaburuna, beirando as encostas de alta declividade (D=5) e mata fechada, possui casas de alto padrão socioeconômico (O=5) construídas em meio a mata, que inclusive utilizam os blocos de rocha soltos como parte paisagística de seus jardins. No ano de



Fot. 3 - Exemplos de situações que agravam o risco de deslizamento da região E, em janeiro de 2017: A) Corte irregular no talude; B) Lançamento de água nas vias; C) Depósito de tálus; D) Vista parcial da região E, a partir de um ponto de maior altitude.

Photo 3 - Examples of situations that worsen the risk of slides in region E, in January 2017: A) Irregular cutting in the slope; B) Water spilling on the roads; C) Talus deposit; D) Partial view of region E, from a point higher up.



Fot. 4 - Região H, apresenta corte no talude, blocos rolados, deslocamento no topo em janeiro de 2017.

Photo 4 - Region H, showing cutting in the slope, tumbled blocks, displacement at the top in January of 2017.

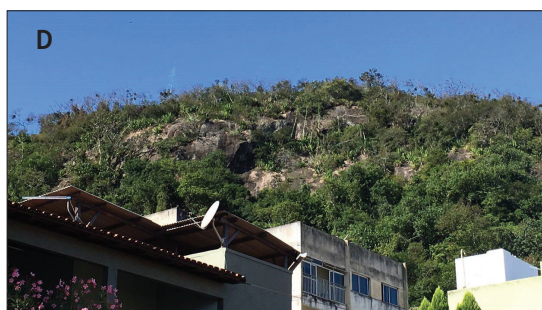
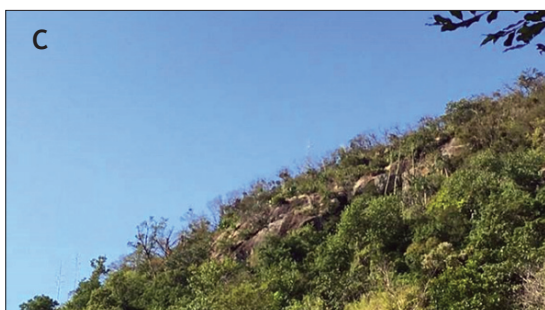
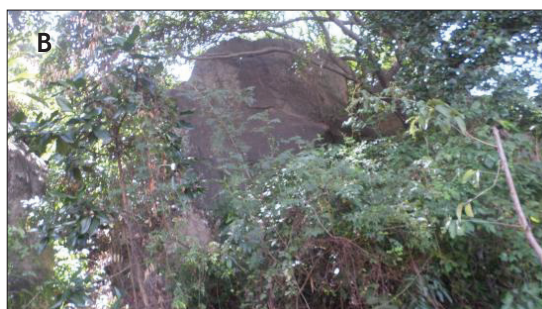
2014, uma rocha deslizou e atingiu a área da piscina de uma casa, segundo informações de moradores locais (fot. 6 - C e D). Os blocos possuem variados tamanhos, sendo a maioria acima de 5 m ($T=5$) (fot. 6 - B), estando em grande quantidade ($Q=4$). Na parte leste dessa região, foi identificado um prédio interditado devido a um

deslizamento de terra ocorrido nas chuvas de dezembro de 2013 (fot. 6 - A). As famílias aí residentes foram retiradas do imóvel, o qual ainda está susceptível a novos movimentos de massa, impossibilitando assim a ocupação do mesmo (Vila Velha, 2013). Foi classificada como uma região de alto risco (R4).



Fot. 5 - Região I, em Janeiro de 2017: Formação de ravinas na base da encosta (A); Presença de blocos em meio a vegetação e acima das casas (B).

Photo 5 - Region I, in January 2017: Formation of gullies in the base of slope (A); Presence of blocks in the midst of vegetation and above the houses (B).



Fot. 6 - Diferentes pontos da região J em Janeiro de 2017: A) Deslizamento ocorrido em dezembro de 2013; B) Bloco maior que 10 m de diâmetro localizado acima de igreja; C e D) Desplacamento de blocos localizado acima das casas.

Photo 6 - Different points of the region J in January 2017: A) Slippage occurred in December 2013; B) Block of more than 10 m diameter located above church; C and D) Displaced blocks above the houses.

A Região L está situada na parte sudeste do Jaburuna, beirando um paredão muito inclinado em quase 90° (D=5), com grande ocupação (O=5) (fot. 7 - B), e blocos de rochas soltos (Q=3) (fot. 7 - A), de tamanho médio (em média 2,5m, T=3). Esta não possui risco de deslizamento de terra e foi classificada como risco alto (R3).

As Regiões M1, M2 e M3 estão situadas na face sudeste do morro (fot. 8), sendo estas regiões com características bem próximas, com diferenciais apenas de distância, quantidade e tamanho dos blocos (T=5, 4, 2). A região M1 é a mais próxima ao paredão quase vertical (D=5, 5, 5) e possui rochas soltas que podem vir a rolar encosta abaixo. Nesse caso, seria a primeira a ser atingida e posteriormente atingiria as regiões M2 e M3. Todas elas são densamente

ocupadas (O=5, 5, 5) por casas, possuindo entre as casas e vias vários blocos já rolados (Q=5, 3, 2), que diminuem de quantidade à medida em que se distancia do paredão. Foram classificadas como risco muito alto, alto e médio (R4, R3, R2), respectivamente.

A Região N, localizada na face sudoeste do Jaburuna é altamente povoada (O=5), com muitos blocos (Q=5) de variados tamanhos, alguns chegando a 4,0m de diâmetro (T=4) e com declividade acima de 40% (D=5). É a segunda região mais crítica do Jaburuna. Foi classificada com risco muito alto (R4). A pesquisa nesta região foi muito dificultada devido a controle do tráfico de drogas, não foi possível transitar por todas as vias da região. Houve tentativas de contato sem retorno com lideranças



Fot. 7 - Moradias na região L, em janeiro de 2017: A e B) Casas construídas em meio aos blocos.

Photo 7 - Houses in region L, in January 2017; A and B) Houses built amid blocks.



Fot. 8 - Vista geral das regiões M (1,2,3) em janeiro de 2017.

Photo 8 - General view of regions M 1, 2 and 3 in January 2017.

comunitárias que poderiam facilitar a entrada na comunidade (fot. 10).

A Região O é uma região situada no oeste do morro, com alta declividade ($D=5$), blocos acima de 2 m ($T=3$), em grande quantidade ($Q=3$) e contém algumas casas ($O=5$). Possui risco de deslizamento de terra devido a desmatamento, lançamento de lixo e de água no meio, corte irregular de talude e casas construídas sob blocos. Foi classificada como risco muito alto ($R4$).

A Região P é uma região situada no oeste do morro, logo abaixo da Região O, possuindo alta declividade ($D=5$), blocos acima de 2 m ($T=3$) em pequena quantidade ($Q=2$), possui algumas casas ($O=5$). Também possui risco de deslizamento de terra, sendo observado desmatamento, lançamento de água no meio, corte irregular de talude, casas construídas encima de blocos, e lançamento de lixo, além de depósitos de Tálus. Foi classificada como risco muito alto ($R4$).

A Região Q é uma pequena região situada no oeste do morro, possuindo alta declividade ($D=5$), blocos acima de 2,5m ($T=3$), em pequena quantidade ($Q=2$), possuindo apenas uma casa ($O=5$). Foi classificada como risco alto ($R3$).

A Região R (fot. 9) situada no sudeste do morro possui alta ocupação ($O=5$), declividade acima de 40% ($D=5$) e alguns

blocos ($Q=2$) de tamanhos variados ($T=2$). Está situada abaixo da região L, que beira o paredão, podendo vir a ser atingida em caso de desprendimento de blocos. Foi classificada como risco médio ($R2$).



Fot. 9 - Residência utilizando bloco rolado como parte do muro, na região R em Janeiro de 2017.

Photo 9 - Residence using tumbled block as part of the wall, in region R in January 2017.



Fot. 10 - Imagem aérea das áreas de difícil acesso (Fonte: Google Earth, Maio de 2017).

Photo 10 - Aerial view of hard-to-reach areas (Source: Google Earth, may of 2017).

A Região S situa-se no sudoeste do morro, ocorrendo o mesmo problema de acesso da região N por estar imediatamente abaixo dela. Possui alta declividade (D=5), presença de alguns blocos (Q=3) de tamanho máximo de 1,5m de diâmetro (T=2), grande ocupação (O=5). Possui grande risco de deslizamento de terra, sendo observado, lançamento de lixo, desmatamento, casas construídas encima de blocos e construções vulneráveis. classificada como risco alto (R3).

Foi plotado no mapa a seguir (fig. 6), o produto dos resultados obtidos de acordo com o grau de gravidade de

risco das regiões descritas anteriormente, classificadas de acordo com a hierarquização de risco utilizada pela Defesa Civil brasileira.

As incursões ao Jaburuna também resultaram na elaboração de um mapa de eventos ocorridos (fig. 7) no morro.

Há a presença de muitos blocos já rolados dos mais variados tamanhos em toda a extensão do mesmo, além de terem sido encontrados alguns depósitos de Tálus de escorregamentos anteriores, observados nos cortes irregulares de taludes.

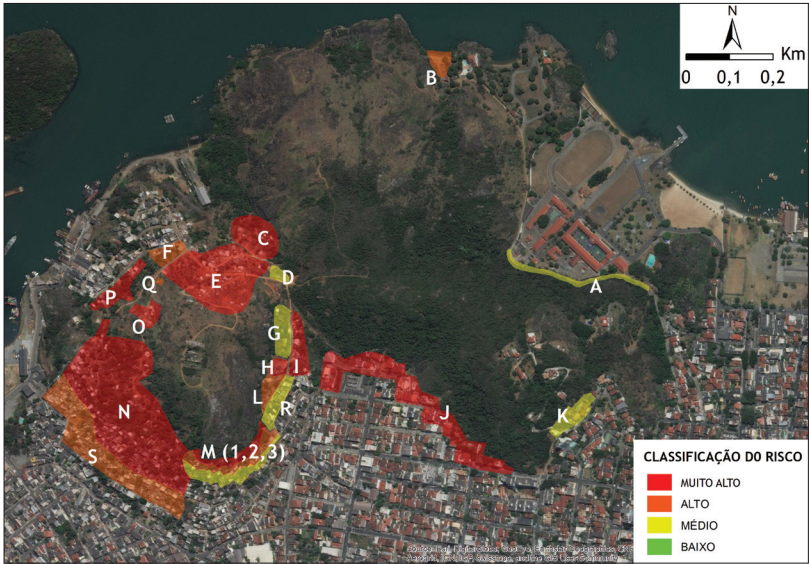


Fig. 6 - Mapa de setorização de grau de risco do Morro do Jaburuna.
Fig. 6 - Sectorization map of degree of risk of Morro do Jaburuna.



Fig. 7 - Mapa de eventos ocorridos identificados no Morro do Jaburuna.
Fig. 7 - Map of events identified in Morro do Jaburuna.

Conclusão

O complexo do Jaburuna foi mapeado, anteriormente, e considerado como uma área de risco pela Prefeitura Municipal de Vila Velha no Plano de Contingência (2016). No entanto, esse mapeamento data de antes de 2013, o qual, na atualização hoje disponível desse plano, não houve alterações em relação à edição anterior. Isso vem mostrar uma deficiência em gestão de risco pelos órgãos públicos, porque o risco é uma variável multifatorial, multidimensional, cuja dinâmica se altera em função dos vários aspectos aí envolvidos. O uso e ocupação do solo é um deles e, no caso do Jaburuna, houve uma expansão da ocupação de suas encostas. Tal fato demanda que atualizações de mapeamentos de risco sejam constantes com o intuito de, refletindo a realidade, possa ser usado como ferramenta de gestão de risco pelo Estado.

Dessa forma, a hierarquização do risco se fez necessária para a priorização de ações de redução, prevenção e resposta ao risco pelos agentes públicos e pela sociedade, como citado anteriormente. Com a metodologia aqui adotada, foi possível setorizar o grau de risco e delimitar áreas homogêneas com características socio ambientais similares. A partir das incursões de campo, foram identificados vários processos que já haviam ocorrido no morro, como blocos rolados de diversos tamanhos e áreas com depósitos de Tálus. Diante dessas evidências de movimentos de massa antigos, a população, apesar disso, está usando tais áreas indiscriminadamente como base para suas construções, colocando-as em um grau mais elevado de risco.

O Código Florestal brasileiro (2012) institui que não pode ser ocupada a área com declividade acima de 30%, tornando-a imprópria a ocupação. O Morro do Jaburuna possui, porém, declividades acima de 30%. Só por isso a ocupação se inviabilizaria. O que vem ocorrendo é a expansão dessas áreas de uma forma acelerada nos últimos anos e, isso, sem uma devida intervenção do Estado; ou mesmo um plano de educação ambiental voltado para a redução do risco de desastre buscando a segurança da população nessas áreas. Isso é de todo válido visto que a população não tem consciência do risco a que esta exposta. Não conhecendo a dinâmica da base biogeofísica de seu território, ela acaba tomando ações indevidas que aumentam a vulnerabilidade do local - tais como o lançamento de água e lixo na encosta, cortes nos taludes sem um projeto de geometria e estabilidade e retirada da vegetação natural. O que muitas dessas ações espontâneas revelam é a falta de políticas públicas que integrem a noção de redução de risco de desastre.

Cabe lembrar que a pesquisa em algumas áreas foi muito prejudicada, basicamente nas regiões que se localizavam nas partes sudoeste (SW) e oeste (O) do Jaburuna. Essas são áreas que, sem a devida ação do Estado, o que se tem é o controle pelo tráfico de drogas. A fim de auxiliar a equipe de pesquisadores, houve a tentativa de contato com lideranças comunitárias que poderiam facilitar o

acesso a tais áreas, porém o Estado do Espírito Santo sofreu neste início de 2017 com a paralisação geral das polícias durante várias semanas, o que agravou ainda mais a dificuldade de acesso. Nesse contexto complexo, pelo menos uma questão emerge: onde está o Estado para cumprir a sua função de ator do planejamento urbano e da redução de risco de desastres? Principalmente nessas áreas onde se situam populações vulnerabilizadas pelo processo de desenvolvimento tardio e periférico, como é o caso do complexo do Jaburuna, o que se observa é a omissão desse ator estatal, ator fundamental da governança territorial local em busca de uma sustentabilidade ecológica e de uma justiça social dessas comunidades.

Bibliografia

- Acosta, V. G. (2011). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, núm. 19, septiembre-diciembre 2005, 11-24.
- Augusto Filho, O. (2001). Carta de risco de escorregamentos quantificada em ambiente de SIG como subsídio para planos de seguro em áreas urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP) (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 196f.
- Augusto Filho, O. (1992). Caracterização geológica-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: *Conferência Brasileira sobre estabilidade em encostas*, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABMS/ ABGE/ PCRJ, 721-33.
- Beck, U. (2011). *Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo, Ed. 34.
- Birkmann, J. (2007). Risk and Vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. *Environmental Hazards*, v. 7, n.º 1, 20-31.
- Carvalho, C. S. (1996). *Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas: uma proposta baseada na análise de decisão* (Tese Doutorado em Engenharia de Solos). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 192f.
- Cardona, O. D. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. In: Maskrey, A. (Org.) *Los desastres no son naturales*. Bogotá: La Red, 1993.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (2015). *Relatório geológico do estado Espírito Santo*. Serviço geológico do Brasil (CPRM). Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/re_l_espirito_santo.pdf
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (2016). Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações do Município de Vila Velha. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/14903/CS-VilaVelha.pdf?sequence=3>

- Da Silva Rosa, T. C., Mendonça, M. B., Sebastiao Jr., A. A., Sathler, M. A., Souza, R. M., Monteiro, T. G., Costa, M. C. O., Simplicio, M. A. R., Reginensi, C., Angelo, M. de, Angelo, V. (2018). Peripheral urban territories, disasters and extreme events: the case of Morro do Boa Vista (Vila Velha, Espírito Santo, Brazil). In: Walter Leal Filho, Leonardo Esteves de Freitas. (Org.). *Climate Change Adaptation in Latin America: Managing Vulnerability, Fostering Resilience (Climate Change Management)*. 1ed.: Springer, 2018, v. 1, 267-280.
- Douglas, M. e Wildavsky, A. (2012). *Risco e Cultura: um ensaio sobre a seleção de riscos tecnológicos e ambientais*. Rio de Janeiro, Elsevier.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). Dados socioeconômicos do município de Vila Velha. Censo demográfico de 2010. *Ministério das cidades, Brasil*. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/5CN>
- INCAPER (2016). Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/>
- Infanti, N., Fornasari Filho, N. (1988). Processos da dinâmica superficial. In: Brito, S. N. A., Oliveira, A. M. S (Editores). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: ABGE. Cap. 9, 132-152.
- Junior, F. (2012). Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo. *Revista do IJSN (Instituto Jones dos Santos Neves)*. Estado do Espírito Santo. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Teubner_Junior/publication/240097485_Mapeamento_Geomorfolgico_do_Estado_do_Espirito_Santo/links/00b4951c4651ff0021000000/Mapeamento-Geomorfolgico-do-Estado-do-Espirito-Santo.pdf
- Lavell, A. (2000a). *Desastres durante una década: lecciones y avances conceptuales y prácticos em América Latina (1990-1999)*, 32 p.
- Origge, J. e Oliveira, J. (2016). Mapeamento e análise de risco em Vila Velha: o caso do Morro do Moreno (ES- Brasil). *III Congresso latino-americano de análise de risco*.
- Pinotti, A. e Carneiro, C. (2013). Geologia Estrutural na previsão e contenção de queda de blocos em encostas: aplicação no Granito Santos, SP. *Revista Terraedidatica*, Instituto de geociências, Universidade estadual de Campinas, 132-168. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v9_2/PDF92/Td93-Celso.pdf
- PREFEITURA DE VILA VELHA (2015). Perfil socioeconômico de Vila Velha. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/Perfil%20socio%20economico%20R2.pdf>
- Ross, J. (1994). *Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizado*. Laboratório de geomorfologia - Departamento de geografia, USP, São Paulo, 63-74.
- Sporl, C. e Ross, J. (2004). Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. *Espaço e Tempo*, GEO-USP, São Paulo, n.º 15, 39-49.
- Tominaga, L. K. (2007). *Avaliação de metodologias de análise de risco a escorregamentos: aplicação de um ensaio em Ubatuba*, São Paulo. Universidade São Paulo, USP. Disponível em: <http://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-18102007-155204/pt-br>
- Tominaga, L. K. e Santoro, J. (2015). *Desastres Naturais: Conhecer para prevenir*. São Paulo, Instituto geológico. (3ª edição, revista).
- Tricart, J. (1977). *Ecodinâmica*, Fundação do instituto brasileiro de geografia e estatística, IBGE, Rio de Janeiro.
- Valencio, N. (2009) De área de risco ao abrigo temporário: uma análise dos conflitos subjacentes a uma territorialidade precária. In Valencio, N., Siena, M., Marchezini, V., Gonçalves, J. C. *Sociologia dos Desastres: Construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: RiMa Editora.