XXII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
XI Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens
24 a 28 de agosto de 2026 – Brasília/DF
DOI: 10.47094/COBRAMSEG2026.6/5

Compartimentação do Estado do Espírito Santo visando a caracterização e classificação do risco geológico

Jaime Mesquita de Souza
Geólogo, Colúvio Consultoria, Vitória, Brasil, coluvio@outlook.com

Luiza Almeida Vaillant
Geóloga, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil, luizaavaillant@gmail.com

RESUMO: O estado do Espírito Santo apresenta uma compartimentação geológica e geomorfológica que condiciona o risco em algumas cidades somado a expansão urbana, peculiar aos municípios em franco crescimento econômico e populacional. Geologicamente, o Espírito Santo pode ser dividido em 3 compartimentos distintos: a região litorânea, uma porção central e a região do extremo oeste. Os sedimentos fluviais, marinhos e flúvio-lagunares dominam territorialmente a região litorânea juntamente com o Grupo Barreiras. A porção central tem as unidades geológicas neoproterozóicas e a porção oeste onde ocorrem os terrenos neo e paleoproterozóicos. Em todas as porções, as Suítes Intrusivas Cambrianas ocorrem pulverizadas e centralizam as atenções em locais densamente populosos e com características intrínsecas a ocorrências de movimentos de massa. A compartimentação geomorfológica divide o estado também em três porções. Os Depósitos Sedimentares compõem a faixa litorânea e a Faixa de Dobramentos Remobilizados prevalece na porção sudoeste e central com pouca representação ao norte. Na região noroeste os Maciços Plutônicos compõem a porção de menor representatividade geomorfológica. Ações no âmbito estadual e municipal vêm atuando para o entendimento do risco geológico, porém sem uma informação que se concentre no entendimento da susceptibilidade de cada unidade geológica e oferecendo uma visão regional dos condicionantes do meio físico para entendimento dos processos instabilizadores. O entendimento dos processos geradores de risco dentro de cada unidade geológica e geomorfológica tem por objetivo apresentar uma visão mais técnica e é fundamental para detecção do risco visando uma atuação preventiva.

PALAVRAS-CHAVE: risco geológico, caracterização geomorfológica, Espírito Santo.

ABSTRACT: The state of Espírito Santo presents a geological and geomorphological compartmentalization that conditions the risk in some cities, added to the urban expansion, peculiar to municipalities in strong economic and population growth. Geologically, Espírito Santo can be divided into 3 distinct compartments: the coastal region, a central portion, and the far western region. Fluvial, marine, and fluvio-lagoonal sediments territorially dominate the coastal region along with the Barreiras Group. The central portion has Neoproterozoic geological units, and the western portion where Neo- and Paleoproterozoic terrains occur. In all portions, Cambrian Intrusive Suites occur dispersed and focus attention on densely populated locations with characteristics intrinsic to mass movement occurrences. Geomorphological compartmentalization also divides the state into three portions. Sedimentary deposits comprise the coastal strip, and the Remobilized Fold Belt prevails in the southwestern and central portions, with little representation in the north. In the northwestern region, Plutonic Massifs make up the least geomorphologically representative portion. Actions at the state and municipal levels have been working towards understanding geological risk, but without information that focuses on understanding the susceptibility of each geological unit and offering a regional view of the physical environment's conditioning factors for understanding destabilizing processes. Understanding the risk-generating processes within each geological and geomorphological unit aims to present a more technical view and is fundamental for risk detection, aiming at preventive action.

KEYWORDS: geological risk, geomorphological characterization, geological characterization, Espírito Santo.

1 INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo experimenta anualmente inúmeros casos de movimentos de massa que através de levantamentos de órgãos municipais, estaduais e federais, determinam um grau de risco e a probabilidade, embasados na informação dos acidentes ocorridos e nos mapeamentos de risco. O conjunto de informações geradas estabelece de maneira objetiva onde os acidentes ocorreram e os mapeamentos determinam os locais com elevada probabilidade de ocorrência de eventos ligados a movimentos de massa. Ambos os atendimentos, Defesa Civil e Mapeamentos de Risco, executam de forma satisfatória os seus objetivos, atendimento à população atingida e ação preventiva contra eventuais acidentes, respetivamente. O foco dos levantamentos de risco são os eventos causados por movimentos de massa, como para inundações e enchentes. Quando se trabalha com inundações e enchentes, ou seja, eventos controlados pela dinâmica fluvial, principalmente, estudam-se eventos que ocorrem além dos domínios municipais, como também por vezes, estaduais. Estes eventos, quando relacionados dentro do âmbito municipal, determinam o risco nas planícies de inundação e quando estas são inteiramente tomadas, assumem uma área que extrapola os domínios fluviais. Os eventos mais catastróficos são aqueles que solapam as margens dos rios tomadas por construções ou por escoamento de água muito rápido, capazes de ceifar vidas e destruir a infraestrutura do entorno.

As ações preventivas de Defesa Civil como o mapeamento de risco necessitam do conhecimento transmitidos dos relatos dos eventos deflagradores e predisponentes dos movimentos de massa, que devem ser embasados pelas características do meio físico, mais exatamente do comportamento dos materiais e das formas que o relevo se caracteriza em cada região do estado do Espírito Santo. Assume-se nesse artigo, que o conhecimento numa escala regional da influência da geologia e geomorfologia é fundamental para que os levantamentos de campo, visando setorizar as áreas de risco e detalhar os processos instabilizadores, forneçam uma informação precisa dos agentes deflagradores de movimentos de massa.

2 OBJETIVOS

O Estado do Espírito Santo apresenta uma compartimentação de suas unidades geológicas e geomorfológicas inerente a distribuição dos principais processos geradores de risco geológico. A detecção dos processos instabilizadores em associação com as características do meio físico, numa escala regional é de suma importância para as ações preventivas, no que tange à realização de mapeamentos, como principal fomentador de informações sobre o risco geológico.

Assim, o principal objetivo desse artigo é apresentar uma proposta de distribuição das unidades geológicas e geomorfológicas, agrupando-as através de suas similaridades e discorrer sobre os principais processos instabilizadores para cada unidade.

Secundariamente, esses processos instabilizadores serão exemplificados com registros já ocorridos, informação essa subsidiada pelos mapeamentos de risco já realizados nos municípios capixabas e relatos obtidos na mídia.

Os eventos de ordem hidrológica determinam que estudos mais apurados sejam realizados para entendimento dos processos geradores de risco, demandando que este conhecimento extrapole o entendimento geológico e geomorfológico que este artigo oferece. Assim, enchentes e inundações e os processos correlatos ao risco por eventos hidrológicos estão excluídos da compartimentação proposta neste artigo.

3 ASPECTOS FÍSICOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

3.1 Geologia

Geologicamente, o Brasil encontra-se dividido em Províncias Estruturais definidas por Almeida *et al*. (1981), cada uma com sua peculiaridade quanto à evolução geológica e tipo litológico. O estado do Espírito Santo se apresenta geologicamente, conforme proposto por Hasui (1982), inserido dentro do setor Central da Província Mantiqueira. Pode ser subdividido em três grandes grupos distintos, em idade e litotipos, como: Embasamento Proterozóico, Suítes Intrusivas e Coberturas Cenozóicas (Figura 1).

Dentro do contexto geocronológico Bizzi *et al*. (2003) inclui as rochas mais antigas da Província da Mantiqueira, no seu setor Central, na idade neoproterozóica, perfazendo, numa visão geral, o embasamento geológico no estado do Espírito Santo. Os litotipos mais expressivos são os gnaisses, xistos, quartzitos e rochas metamórficas de filiação básica

As rochas ígneas, que representam o Cambriano no Espírito Santo e são observadas na capital do estado e na sua região metropolitana, pertencem a Suíte Intrusiva Espírito Santo, que juntamente com as Suítes Intrusivas Aimorés, Santa Angélica, que representam num contexto tectônico, a Granitogênese do Orógeno Araçuaí. As Suítes Intrusivas ocorrem intrudidas no Complexo Paraíba do Sul desde a divisa com o estado do Rio de Janeiro até a cidade de Vitória, apresenta formas circulares ou ligeiramente alongadas e bandamento incipiente, conforme orientação imposta pelo Ciclo Brasiliano. O seu principal tipo litológico, o granito, pode ser facilmente identificado na porção insular da cidade de Vitória, através do maciço central e dos morros isolados. Estes maciços apresentam duas direções de fraturas: NE/SW e NW/SE, que segundo Salaroli (2003) as fraturas NW/SE estão associadas à ação do intemperismo. Estas fraturas permitiram maior dissecação do relevo, compartimentando o maciço rochoso, gerando os trechos mais abatidos e vales mais profundos. O aprofundamento das linhas de fratura NE/SW, também associadas à ação do intemperismo, tem menor influência na morfologia, formando pequenos talvegues.

As Coberturas Cenozóicas são representadas no estado do Espírito Santo pelo Grupo Barreiras e os sedimentos inconsolidados, que geralmente ocupam generosas porções litorâneas.

O Grupo Barreiras (Amador & Dias, 1978; Machado Filho *et al*., 1983) representa o contexto geológico de idade Terciária no Espírito Santo. Este Grupo ocorre ao longo do litoral capixaba em uma faixa variando de 10 km, no sul do estado, a até 90 km, na divisa com o estado da Bahia, ao norte. Amador (1982) reconheceu duas fases de sedimentação de um mesmo material de origem continental. Na primeira fase, o feldspato é praticamente nulo e quando encontrado já se apresenta intemperizado na forma de caulinita. A segunda fase é representada por sedimentos imaturos, com um volume de feldspato de até 40%. Os sedimentos arenosos são cimentados por material ferruginoso. Segundo Féboli (1993), a natureza do material que constitui o Grupo Barreiras evidencia um transporte curto e mais ou menos rápido, por meio de correntes incapazes de selecionar material.

Os sedimentos inconsolidados encontrados na faixa litorânea e nas planícies de inundação dos rios representam o Quaternário no estado do Espírito Santo. Esses sedimentos são resultado da intemperização de rochas mais antigas que se depositam nas praias e ao longo dos rios. Por vezes, os sedimentos de origem marinha retornaram ao continente através de eventos de transgressão. Esses eventos elevaram o nível do mar permitindo a deposição de sedimentos de origem marinha em até 12 km de distância da linha de praia atual.

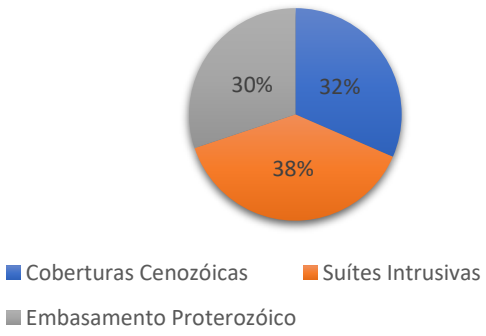


Figura 1. Percentual de ocupação das principais unidades geológicas no estado do Espírito Santo.

3.2 Geomorfologia

A análise das formas do relevo produz um importante arcabouço de informações que caracterizam o meio físico. As características do ambiente natural, mesmo numa escala macro, apresenta subsídios importantes para uma ocupação racional do território, como para o desenvolvimento das cidades, apontando os locais mais propensos a ocupação, como também apresentando as limitações de alguns espaços, quanto ao seu desenvolvimento. Segundo o mapeamento geomorfológico elaborado pelo IJSN (2012):

O estudo apresentado também pode servir de fundamento para o mapeamento de áreas de risco, onde tanto o relevo fortemente acidentado quanto o demasiadamente plano ocasionalmente indicam áreas que estão respectivamente mais propicias aos deslizamentos de encostas e sujeitas à inundação em eventos extremos. Esse ainda possui um viés social, visto que influencia na alocação de unidades habitacionais, reduzindo as perdas que acontecem com os eventos anteriormente citados.

O mesmo estudo supracitado apresenta a subdivisão do Estado do Espírito Santo em três unidades morfoestruturais: Depósitos Sedimentares, Faixa de Dobramentos Remobilizados e Maciços Plutônicos (Figura 2).

A Faixa de Dobramentos Remobilizados caracteriza-se pelas evidências de movimentos crustais, com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual.

Por sua vez, a unidade Maciços Plutônicos destaca-se pela ocorrência de grandes massas intrusivas predominante mente ácidas de idades diferentes, correspondentes a suítes intrudidas em rochas proterozóicas de litoestruturas variáveis.

Representado pelo Grupo Barreiras e os ambientes costeiros e nas cercanias dos principais rios, depositados durante a era Cenozoica a unidade Depósitos Sedimentares caracteriza-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argilo-arenosos com níveis de cascalho.

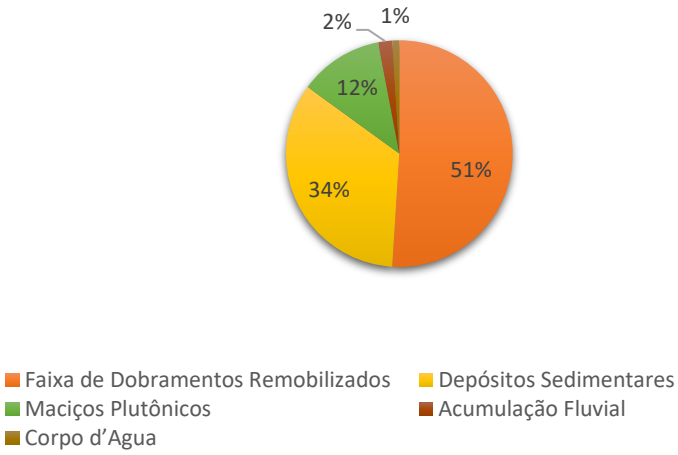


Figura 2. Percentual de ocupação das morfoestruturas no estado do Espírito Santo.

4 ANÁLISE DOS AGENTES DEFLAGRADORES DE MOVIMENTO DE MASSA

Segundo Guidicini & Nieble (1983) os agentes deflagradores de movimentos de massa são divididos entre agentes predisponentes e agentes efetivos. Os agentes predisponentes são intrínsecos ao meio físico, reunindo o conjunto de condições geológicas, geométricas e ambientais. Os agentes responsáveis pela deflagração do movimento de massa são nomeados como efetivos. Esses são divididos em preparatórios e imediatos. As chuvas intensas e prolongadas, os processos erosivos e ação antrópica são os principais agentes imediatos. Dentre os agentes preparatórios mais importantes o regime pluviométrico e a consequente oscilação do nível do lençol freático assumem um papel relevante, quando se trata de movimentos de massa.

Movimento de massa foi definido por Patton & Hendron Jr. (1974) *apud* Souza (2012) como *"*o termo usado para descrever os processos de encostas pelos quais movimentos descendentes de solos e rochas ocorrem induzidos pelo campo de tensão gravitacional*"*. A classificação dos movimentos de massa proposta por Varnes (1978) possui grande aceitação dentre os profissionais atuantes na área de risco geológico e é adotada pela Associação Internacional de Geologia de Engenharia – IAEG (Parizzi, 2004). A Tabela 1 apresenta a classificação adotada nesse artigo para descrever os movimentos de massa no âmbito das unidades geológicas e geomorfológicas no estado do Espírito Santo.

Tabela 1. Classificação dos movimentos de massa segundo Varnes (1978).

Tipo de movimento			Substrato Rochoso	Tipo de material Solos (Engenharia) Predominantemente grosso	Predominantemente fino
Escorregamentos	Quedas Tombamentos		Rocha	Detritos	Terra
	Rotacional	Poucas unidades	Abatimento de rocha Blocos rochosos	Abatimento de detritos Blocos de detritos	Abatimento de terra Blocos de terra
	Translacional	Muitas unidades	Rocha	Detritos	Terra
	Expansões laterais		Rocha	Detritos	Terra
	Corridas/Escoamentos		Rocha (rastejo profundo)	Detritos (rastejo de solo)	Terra (rastejo de solo)
	Complexos		Combinação de dois ou mais dos principais tipos de movimentos		

5 ASSOCIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO COM OS PROCESSOS INSTABILIZADORES

Quando se observa a subdivisão apresentada, tanto para as unidades geológicas, como para as unidades Morfoestruturais, obtém-se duas faixas representando as Coberturas Cenozóicas e o Embasamento, com as Suítes Intrusivas distribuídas em todo o estado.

5.1 Associação entre Embasamento Proterozóico e a Faixa de Dobramentos Remobilizados

Os solos que constituem os perfis de intemperismo proveniente das rochas proterozóicas são maduros e possuem granulometrias diversas, predominando os solos de comportamento coesivo. O mecanismo instabilizador característico são os escorregamentos rotacionais, caracterizados por horizontes de solo espessos e homogêneos. Por vezes, solos provenientes de rochas gnáissicas e suas afiliações ou rochas com bandamento incipiente ou xistosidade, produzem perfis de solo jovem ou saprólito com estruturas reliquiares que tendem a produzir escorregamentos translacionais, a partir dos planos produzidos pelas descontinuidades, que produzem estruturas reliquiares desfavoráveis a estabilidade.

5.2 Associação entre Suítes Intrusivas e Maciços Plutônicos

As condições impostas ao relevo devido as características morfoestruturais tem relação direta com movimentos de massa ocorridos na região metropolitana do Espírito Santo e algumas cidades no interior do estado. Souza *et. al.* (2004) descreveu escorregamentos durante intensas chuvas em janeiro de 2004 na capital, associando as características morfoestruturais inerentes as Suítes Intrusivas, mais precisamente a Suíte Espírito Santo. Em linhas gerais, os escorregamentos ocorridos nos domínios das Suítes Intrusivas apresentam talvegues delineados por descontinuidades de direções NW/SE NE/SW, característicos do lineamento estrutural Vitória-Ecoporanga e da Faixa Ribeira, respectivamente. Esse *trends* estruturais são os causadores da fragmentação e formação de blocos centimétricos e métricos que preenchem os talvegues. Dentro de um quadro evolutivo natural do relevo, esses mesmos blocos, através dos processos intempéricos, formam delgadas camadas de solo sobre o substrato rochoso, se juntando aos blocos rochosos, perfazendo os característicos Depósitos de Tálus.

5.3 Associação entre Coberturas Cenozóicas e Depósitos Sedimentares

As Coberturas Cenozóicas apresentam um relevo plano, constituído por diversas granulometrias de sedimentos inconsolidados geralmente saturados. Podem constituir um risco hidrológico pois são áreas susceptíveis a inundações e solapamentos. O relevo caracterizado pelo Grupo Barreiras apresenta-se com encostas naturais, representado pelos Tabuleiros Costeiros, com inclinações predominantemente inferiores a 30° ora com a exposição de horizontes mais susceptíveis a processos erosivos, ora com horizontes com comportamento coesivo, representando as unidades inferior e superior, segundo Amador (1982). A exposição da unidade inferior tende a gerar processos erosivos que culminam no descalçamento da encosta gerando escorregamentos rotacionais e por vezes quedas de blocos, em função da unidade superior mostrar uma coesão verdadeira devido a cimentação por óxido de ferro dos sedimentos (Souza, 2012). Quando horizontes não coesivos são expostos, seja por escavações manuais ou mecanizadas ou por processos erosivos atuantes continuamente, o maciço fica propenso a movimentos de massa com grande poder destrutivo.

6 CONCLUSÕES

É impossível desvincular as ocorrências de movimentos de massa da ação antrópica, principalmente quando se trata das grandes cidades do estado ou dos seus municípios mais populosos. A ação antrópica pode ser um fator efetivo decisivo num escorregamento cujo talude foi escavado num ângulo crítico para a sua estabilidade, a ocorrência de vazamentos em tubulação de água e esgoto saturaram o solo, a retirada de vegetação da encosta e outras mais ações provenientes da ocupação humana. A apresentação de um padrão explicitado na Tabela 2 mostra tão somente as características do meio físico completamente desvinculadas da ação humana, enfatizando tão somente as características intrínsecas as encostas naturais.

Em geral, a morfoestrutura que integra a Faixa de Dobramentos Remobilizados tem os seus mecanismos de instabilização potencializados pelas modificações impostas para a ocupação humana. Assim, os fatores antrópicos são os principais geradores de risco quando se trata das áreas cobertas pelo Embasamento Proterozóico. Os cortes para a construção de moradias e eventualmente estradas vicinais, tendem a acelerar os processos erosivos, pois em geral não disciplinam as águas servidas e/ou pluviais. Por sua vez, a evolução dos processos erosivos determina o surgimento de feições de instabilidade, culminando em geral em escorregamentos rotacionais.

Tabela 2. Relação entre o Meio Físico e os Processos Instabilizadores.

Unidade Geológica	Unidade Morfoestrutural	Processo Instabilizador Predominante	Material Predominante
Embasamento Proterozóico	Faixa de Dobramentos Remobilizados	Escorregamento Rotacional Escorregamento Translacional	Solo
Suítes Intrusivas	Maciços Plutônicos	Escorregamento Translacional Tombamento Queda	Solo e Rocha Rocha Rocha
Coberturas Cenozóicas	Depósitos Sedimentares	Escorregamento Rotacional	Solo

Apesar da estruturação do relevo ser o agente potencializador de movimentos de massa, o fator antrópico também deve ser discutido. A retirada de vegetação que cobre o delgado horizonte de solo facilita a percolação de água até o maciço rochoso tornando um importante agente potencializador de escorregamentos planares. Em geral, a Unidade Suítes Intrusivas é a que menos oferece margem para que ações antrópicas tenham uma

ação eficaz e decisiva para a ocorrência de movimentos de massa, pois a formação de depósito de Tálus ou quedas e tombamentos de blocos são processos governados pela estruturação do relevo. O escorregamento ocorrido no Morro dos Macacos ilustra a afirmação de pouca relevância nas modificações antrópicas para aceleração de processos erosivos ou uma ação direta sobre o maciço rochoso fraturado (Figuras 3 e 4).

O Grupo Barreiras apresenta problemas ligados a ocupação desordenada, como também em áreas litorâneas, onde os processos erosivos marinhos atuam fortemente. No litoral sul, no município de Guarapari, as margens da ES-060, os processos erosivos atingiram a mencionada rodovia estadual.

O estabelecimento de uma relação entre as unidades geológicas e geomorfológicas com os mecanismos instabilizadores pode ser extrapolado para regiões onde existem características comuns do meio físico apresentadas nesse artigo. É importante ter o devido cuidado na aplicação da Tabela 1 principalmente quando se trata de características estruturais numa escala de detalhe, que pode eventualmente condicionar a situações não citadas.

O reconhecimento das feições e características descritas nesse artigo contribui para um melhor entendimento dos fatores de riscos que são características naturais do meio físico. Deve-se levar em conta que apesar de todas as modificações no relevo impostas pela ocupação humana, as características originais e evolução natural do relevo possui um caráter decisivo e extremamente eficaz quando se trata do entendimento do fenômeno e da indicação da solução para eliminação do risco.

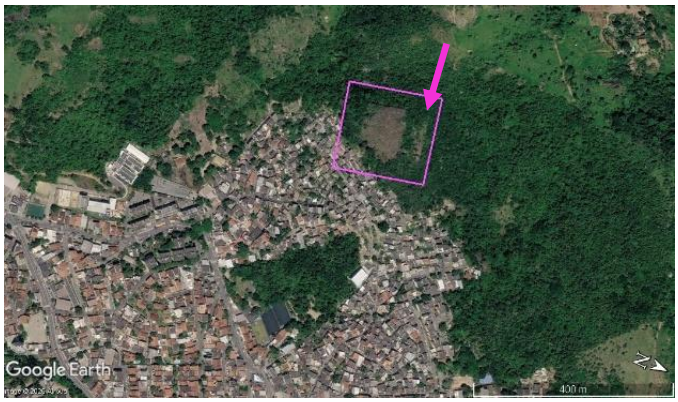


Figura 3. Vista área do Morro do Macaco, na capital do Espírito Santo. Em destaque talvegue preenchido por vegetação. Fonte: Google Earth modificado.

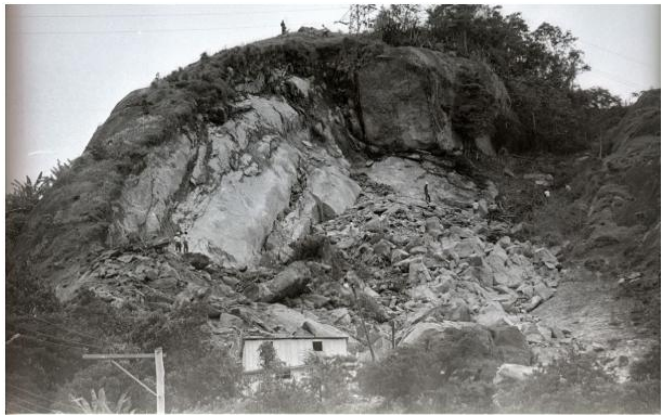


Figura 4. Vista frontal do maciço que se desprenderam blocos gerando escorregamento que vitimaram 40 pessoas em 15 de janeiro de 1985 no Morro do Macaco. Fonte: A Gazeta (2025).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Gazeta. (2025). Morro do Macaco em Vitória: recontar a tragédia para que ela não se repita. Disponível em: < https://www.agazeta.com.br/editorial/morro-do-macaco-em-vitoria-recontar-a-tragedia-para-que-ela-nao-se-repita-0125>. Acesso em: 03 mar. 2026.

Almeida, F. F. M, Hasui, Y, Brito Neves, B. B, Fuck, R. A. Brazilian Structural provinces: an introduction. *Earth Science Reviews*, Amsterdam, v.17, p.1-29, 1981.

Amador, E.S., Dias, G.T. Considerações preliminares sobre depósitos do Terciário Superior do norte do Espírito Santo. *Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 50, n.1, p.121-132, 1978.

Amador, E.S. Depósitos relacionados à unidade inferior do Grupo Barreiras no Estado do Espírito Santo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 32, 1982, Salvador, *Anais*... Salvador: SBG, 1982. v. 4, 1982, P. 01-61.

Bizzi, L.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R. M.; Gonçalves, J. H. (Ed.). Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. Escala 1:2.500.000. Sistema de Informações Geográficas - SIG.

Féboli, W. L. (Org). Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Piúma. Folha SF.24-V-A-VI. Estado do Espírito Santo. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1993. 114p.

Guidicini, G., Nieble, C.M 1983. Estabilidade de Taludes naturais e de Escavação. São Paulo, Edgard Blücher Ltda & Universidade de São Paulo, 212p.

Hasui, Y. The Mantiqueira Province: Archean Structure and Proterozoic Evolution. In: INTERNATIONAL Symposium on Archean and Proterozoic Geologic Evolution and Metallogenesis, 1, 1982, Salvador, Anais... Salvador: RBG, 1982. V.12, P. 167-171.

Instituto Jones dos Santos Neves Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo. Vitória, ES, 2012. 19f.: il. (Nota técnica, 28)

Machado Filho, L., Ribeiro, M.W., Gonzales, S.R., Schemini, C.A., Santo neto, A., Palmeira, R.C.B., Pires, J.L., Teixeira, W., Castro, H.E. Geologia. In: Projeto RADAMBRASIL, Folhas SF-23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1983. v.32, p. 29-304.

Parizzi, M. G. *Condicionantes e Mecanismos de ruptura de taludes na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG*. 2004. 213 f. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental e Conservação de Recursos Naturais) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

Patton, F.D.; Hendron Junior, A.J. General report on Mass Movements. In: International Congress of the IAEG, 2th, 1974, São Paulo. Proc…São Paulo: ABGE. v.2, p. 1-57.

Salaroli, I. S. *Movimentos de Massa no Município de Vitória-ES: Inventário, Caracterização e indicativos de um Modelo Comportamental*. 2003. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

Souza, J. M.; Temoteo, J.P.S.; Castro Junior, R. M; Gomes, E.S. Avaliação da Geologia Estrutural como Agente Predisponente a Movimentos de Massa no Município de Vitória/ES. In: 42º Congresso Brasileiro de Geologia, 2004, Araxá. Anais do 42º Congresso Brasileiro de Geologia, 2004.

Souza, J.M. (2012). *Abordagem qualitativa e quantitativa de encostas urbanas aplicada a dois taludes no município de Vitória*. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Núcleo de Geotecnia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 214 p.

Varnes, D.J. (1978), “Slope Movement and Types and processes”. In: Schuster, R.L. e Krizek, R.J. (eds), Landslides: Analysis and Control. Transportation Research Board Special Report 176. National Academy of Sciences, Washington DC, 11-33pp.