



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **ANÁLISE DE PERIGO A MOVIMENTOS DE MASSA NA VILA IPIRANGA - NITERÓI/RJ**

Karolina Gameiro Cota Dias <sup>(a)</sup>, Lucas Rodrigues Dias <sup>(b)</sup>, Yuri Sisino dos S.  
Felipe <sup>(c)</sup>, Rafael Andrade Bastos <sup>(d)</sup>, Rodrigo Galvão da Silva <sup>(e)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Geografia/IGEO, UFF, Email: karolina\_dias@id.uff.br

<sup>(b)</sup> Departamento de Geografia/IGEO, UFF, Email: lucasrd@id.uff.br

<sup>(c)</sup> Departamento de Geografia/IGEO, UFF, Email: yurisisino@id.uff.br

<sup>(d)</sup> Departamento de Geografia/IGEO, UFF, Email: rafandrad94@gmail.com

<sup>(e)</sup> Departamento de Geografia/IGEO, UFF, Email: contargs@hotmail.com

### **Eixo: Riscos e desastres naturais**

#### **Resumo**

O estudo e análise dos desastres naturais têm se mostrado fundamental para o planejamento urbano-ambiental, visto que a intensificação destes episódios tem acompanhado diretamente o crescimento urbano em todo o globo. Em Niterói, município localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, desde um episódio trágico ocorrido em 06/04/2010, que culminou no reconhecimento nacional do Morro do Bumba, a ocorrência destes eventos tem se mantido apesar da intensificação dos esforços do município no monitoramento e mapeamento de áreas de risco geológico. Este artigo objetiva analisar o perigo a movimentos de massa na localidade Vila Ipiranga, Zona Norte de Niterói, identificando a suscetibilidade natural da área, associada à intervenções antrópicas, utilizando metodologia compilada pela Defesa Civil municipal. O trabalho propiciou a percepção do risco na Vila Ipiranga quanto à possibilidade de ocorrência de movimentos de massa e áreas com a população mais vulnerável.

**Palavras chave:** Desastres Naturais, Suscetibilidade, Mapeamento de Risco



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 1. Introdução

A intensificação dos desastres naturais tem acompanhado o crescimento urbano em âmbito mundial, e isso pode ser visto de forma clara nas regiões metropolitanas brasileiras. Esta intensificação ressalta a importância do conhecimento físico e social do território com vistas ao melhor planejamento urbano e minimização de riscos.

A discussão da questão socioambiental em ambientes urbanos tem proposto a análise do processo de expansão e ocupação de espaços interiores, no qual as cidades se dividem em ambientes heterogêneos, relacionados à pobreza e à riqueza, os quais se diferem em inúmeros aspectos. Nesta discussão, a necessidade de moradia tem ocasionado ocupações irregulares em áreas inundáveis e encostas, as quais, associadas aos problemas de saneamento relacionados à despejo e coleta de resíduos, têm contribuído para a diminuição da qualidade e aumento do risco de vida dos habitantes (JACOBI, 2006).

Em diferentes panoramas é possível observar um maior esforço político na implementação de medidas que visem o conhecimento do território e suas vulnerabilidades, além de investimentos em infraestrutura e capacitação da Defesa Civil no âmbito de município, estado e país.

No município de Niterói, localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a ocorrência de um episódio trágico em abril de 2010, que culminou no reconhecimento em nível nacional do Morro do Bumba, levou a intensificação de esforços do município para melhor conhecer seu território e na implementação de sistemas de monitoramento para alerta e alarme, além da realização de mapeamentos de áreas de risco, através da Secretaria Municipal de Defesa Civil (SMDCNit).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar o perigo a movimentos de massa na localidade Vila Ipiranga (Figura 1), situada na Zona Norte de Niterói, através da



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificação da suscetibilidade natural da área, associada à intervenções antrópicas em uma área de aglomerado subnormal, utilizando metodologia da SMDCNit.

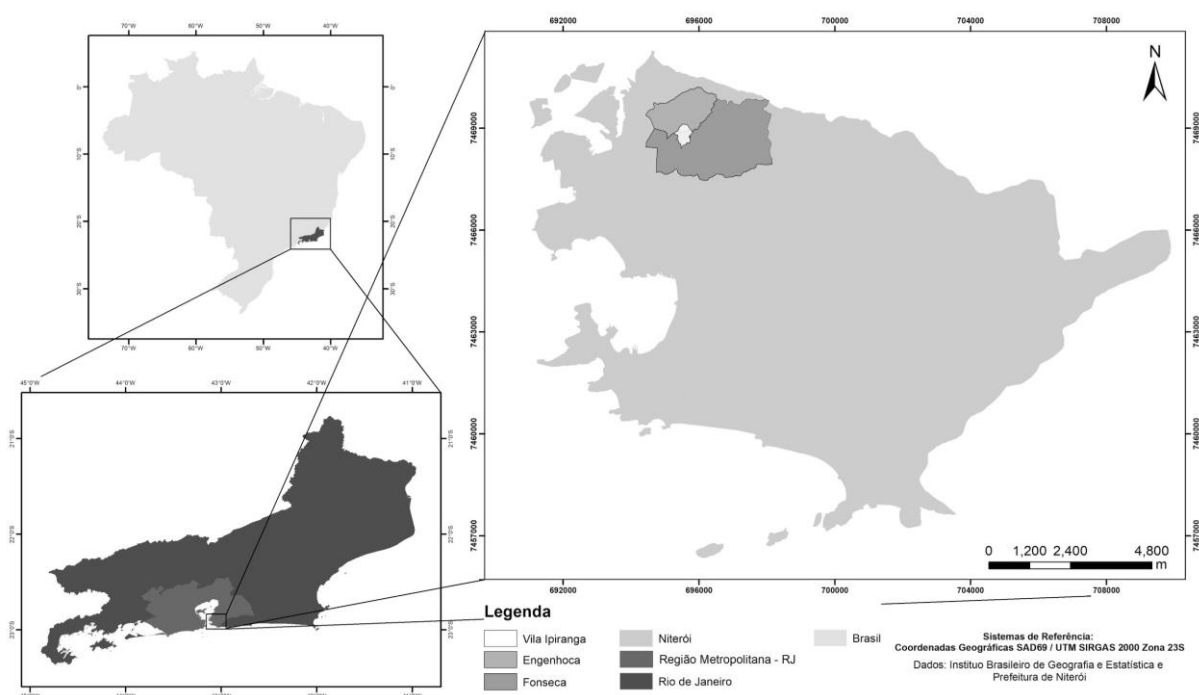


Figura 1 - Mapa de Localização da área de estudo. Elaborado pelos autores.

## 2. Materiais e Métodos

O trabalho foi desenvolvido através de três etapas: a coleta e compilação de dados; a análise e o processamento das informações; e o desenvolvimento e avaliação dos resultados.

A coleta e compilação de dados consistiram na pesquisa e leitura de bibliografias referentes ao assunto e obtenção de dados a serem utilizados na realização do mapeamento. Tais dados correspondem a arquivos matriciais e vetoriais, como as ortofotos, modelos digitais de elevação e curvas de nível, provenientes do Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento a Laser do município de Niterói do ano de 2014, obtidos através do site do Sistema



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de Gestão da Geoinformação, da Prefeitura de Niterói (<http://www.sigeo.niteroi.rj.gov.br/>); e dados vetoriais de unidades de relevo e Biblioteca de Padrões de Relevo (DANTAS, 2016), obtidas junto ao site da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Os dados foram analisados e processados para a produção de tabelas e quadros, confeccionados através dos programas Microsoft Word e Excel 2007. As cartas temáticas foram geradas em ambiente SIG, com a utilização dos softwares ArcGIS 10.5 e QGIS 2.18 visando identificar relações, padrões e aplicações destes no estudo.

Na confecção da Carta de Perigo a movimentos de massa na Vila Ipiranga foi utilizada metodologia compilada pela SMDCNIt (CERQUEDA et al., 2018), que se baseou no método descrito no livro *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para elaboração de Políticas Municipais*, publicado pelo Ministério das Cidades (CERRI, 2006) e em diversificada bibliografia. Este procedimento foi realizado através de etapas em escritório, com a confecção e interpretação de cartas de declividade (Figura 2), topográficas e de unidades de relevo; e em campo. As análises foram realizadas seguindo majoritariamente as definições propostas pela SMDCNIt, salvo alguns casos.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

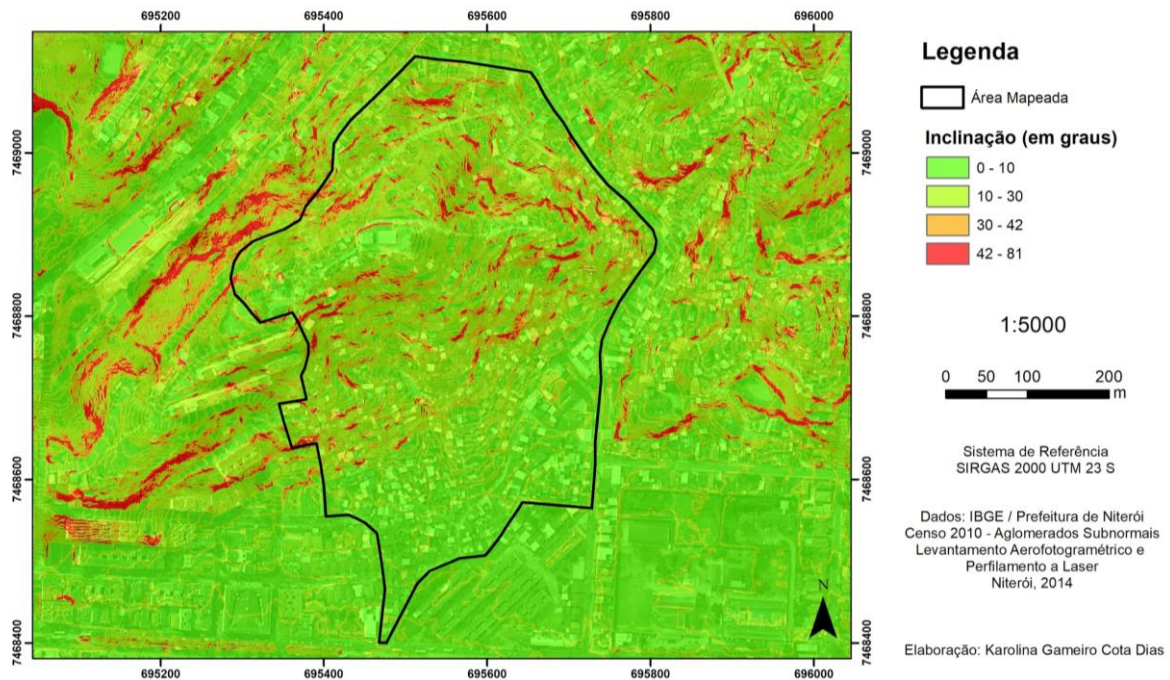


Figura 2 - Carta de Declividade - Vila Ipiranga, Niterói / RJ

Através da Carta de Declividade, por exemplo, foram identificados locais com inclinação superior a 30 graus como áreas com maior suscetibilidade a deslizamentos e queda/rolamento de blocos, estando estas localizadas majoritariamente na região centro-norte da área mapeada.

As incursões a campo foram realizadas nos dias 25 de abril, 12 de maio e 16 de maio de 2018. Durante estes dias foram feitas análises através de:

- Caminhamento, que consiste em transitar as ruas e travessas da área a ser mapeada, identificando fatores naturais e antrópicos que caracterizam áreas com maior ou menor possibilidade de ocorrência de movimentos de massa, e atributos dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo na área.
- Pontos de visada (Figura 3), que são locais propícios à observação das características mais abrangentes da área e seu entorno, podendo ser observados



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

os mesmos atributos citados no caminhamento, porém em maior escala. Esta ação propicia a realização de registros fotográficos, obtenção de localização por coordenadas (utilizando o Sistema de Referência SIRGAS 2000), e sistematização de características identificáveis na área, com a utilização de fichas de campo.

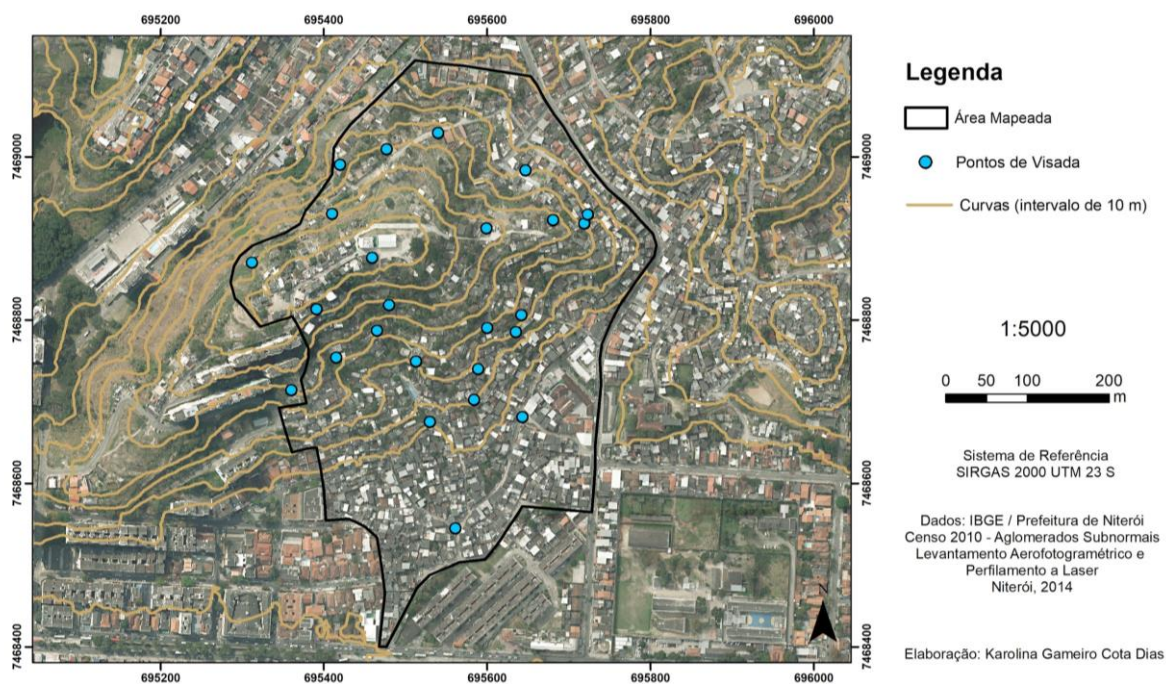


Figura 3 – Carta Topográfica e Pontos de Visada – Vila Ipiranga, Niterói / RJ

Por se tratar de um ambiente em que características naturais são muitas vezes camufladas por processos antrópicos, este método de mapeamento utiliza atributos majoritariamente qualitativos, de forma que a classificação do perigo se dá através da avaliação de fatores naturais - geologia/geomorfologia da área, inclinação e composição do terreno, distribuição das drenagens; e intervenções antrópicas, como por exemplo a realização de cortes e aterros, despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos e impermeabilização do solo através de pavimentação.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A partir da observação destes fatores em 25 pontos de visada, foram consideradas áreas com parâmetros semelhantes para a compartimentação da Vila Ipiranga em zonas de Alto, Intermediário e Baixo Perigo a Movimentos de Massa, conforme classificação utilizada pela SMDCNIt exposta no Quadro 1.

Quadro 1 – Classes e hierarquia de perigo a movimentos de massa. Fonte: SMDCNIt (adaptado).

CLASSES DE PERIGO	CARACTERÍSTICAS
Zonas de Alto Perigo a Movimentos de Massa	Correspondem a áreas que apresentam um dos seguintes atributos ou a associação de alguns destes: taludes de elevada inclinação (superior a 30 graus); composição favorável a ocorrência de movimentos de massa, como solos transportados (tálus/colúvio), aterro, zona de concentração de blocos; existência de drenagens; baixa razão entre distância e altura moradia x talude; realização de cortes e aterros próximos às moradias; disposição irregular de lixo e águas servidas; e cobertura vegetal inexistente ou inapropriada
Zonas de Intermediário Perigo a Movimentos de Massa	São relacionadas às áreas em que é possível identificar um ou mais dos atributos citados anteriormente, no entanto ocorrem em quantidade e/ou intensidade menor às situações de Alto Perigo.
Zonas de Baixo Perigo a Movimentos de Massa	Estão relacionadas às áreas com menor inclinação do terreno; que receberam medidas estruturais (como obras de drenagem e contenção, impermeabilização do solo etc.) e resultaram na estabilização de pontos anteriormente suscetíveis aos movimentos de massa.

É importante destacar que as características aqui citadas como favoráveis à ocorrência de deslizamentos e queda/rolamento de blocos, ou contribuintes para a estabilidade do local referem-se estritamente aos movimentos de massa, de forma que alguns destes atributos podem possuir o efeito contrário em relação a outros processos, como por exemplo a



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

impermeabilização, que intensifica o escoamento superficial, além de episódios de inundações e alagamentos.

Associando informações obtidas nas cartas de unidades de relevo e de declividade às características identificadas através das fichas de campo, foram traçadas áreas com características semelhantes em referência à pavimentação, composição de solo, razão entre imóvel e talude, lançamento de águas servidas etc. Tais fatores influenciam diretamente na probabilidade de ocorrência de deslizamentos e quedas/rolamentos de blocos, e se mostram essenciais na confecção da Carta de Perigo a Movimentos de Massa (Figura 4).

### 3. Resultados e discussões

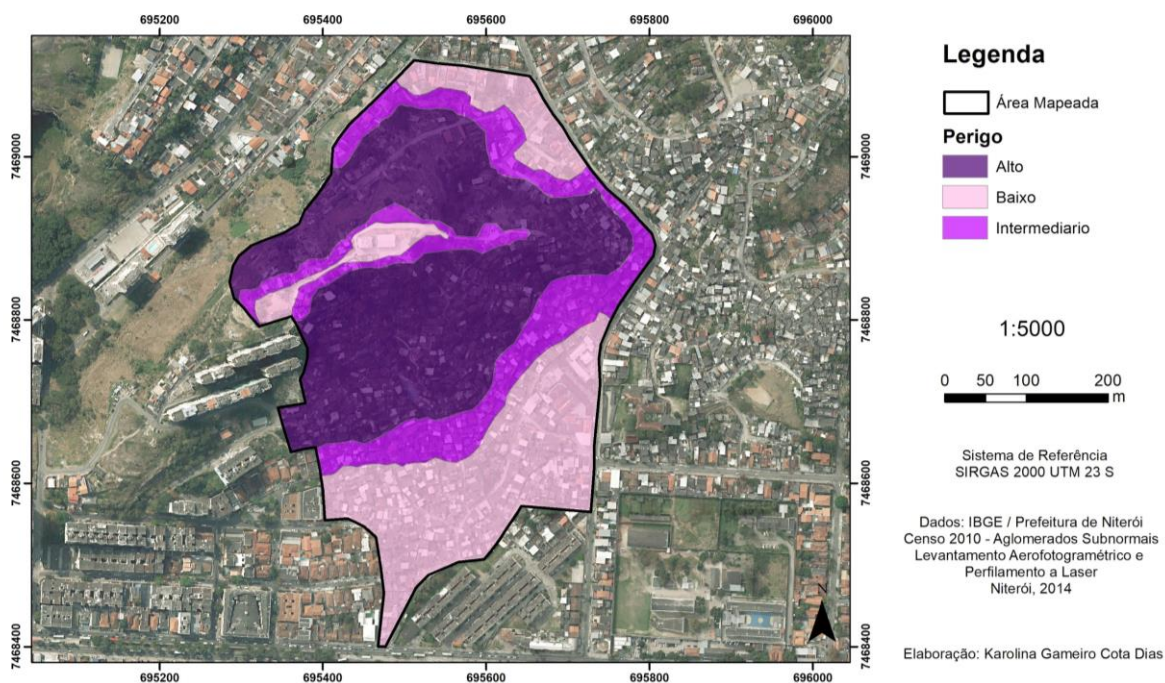


Figura 4: Carta de Perigo a Movimentos de Massa – Vila Ipiranga, Niterói / RJ

Na figura 4 é possível identificar Zonas de Baixo Perigo a Movimentos de Massa nas áreas norte, sul e centro-norte da carta, principalmente associadas à menor inclinação do terreno





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

(áreas rebaixadas a sul e norte ou platô em interflúvio na área central), impermeabilização do solo através de pavimentação e existência de sistema de drenagem superficial.

Localizadas predominantemente ao centro e leste da carta, as Zonas de Intermediário Perigo de Movimentos de Massa, se caracterizam pelo aumento da inclinação, irregularidade de sistema de drenagem superficial, existência de taludes de corte e/ou aterro próximos aos imóveis, descarte irregular de resíduos etc. Estas áreas tendem a se tornar mais instáveis no caso de intensificação dos processos citados acima, podendo se tornar uma Zona de Alto Perigo.

Na área central e centro-norte da carta pode-se identificar uma grande Zona de Alto Perigo a Movimentos de Massa. Isto se deve pela composição coluvionar do terreno, linhas de drenagem, alta declividade e intenso processo de ocupação. Nestas áreas é possível observar elevada inclinação, cicatrizes e material mobilizado de escorregamentos e queda/rolamento de blocos pretéritos, lixo disposto diretamente sobre o solo, trincas no terreno, e a realização de intervenções antrópicas nos taludes.

#### **4. Considerações finais**

A realização deste trabalho propiciou a percepção do perigo na Vila Ipiranga quanto à possibilidade de ocorrência de eventos de movimento de massa e a identificação de áreas com a população mais vulnerável a estes eventos.

Durante a etapa de coleta e compilação de dados foi constatada a escassez de material histórico sobre a consolidação da ocupação na área de estudo e sobre aglomerados subnormais, principalmente no município de Niterói.

Tendo em vista a pluralidade temporal dos dados utilizados neste trabalho, ressalta-se a importância da realização e disponibilização de estudos que abranjam estas variáveis com maior frequência, visto que o processo de urbanização e modificação do território, ambiental e socialmente, tem sido intenso nas últimas décadas (GOMES et al., 2003), e as condições



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificadas na área durante a realização deste trabalho estão sujeitas à possível mudança quanto a classificação do perigo e risco atribuídos.

Esta análise demonstra também a importância de ações preventivas que visem a correlação entre precipitação e escorregamentos, cujas ações têm ocorrido no município de Niterói nos últimos anos.

Através da Carta de Perigo a Movimentos de Massa na Vila Ipiranga - Niterói foi possível identificar áreas que possuem questões prioritárias para a melhoria das condições de vida destes habitantes, principalmente no que tange à realização de medidas estruturais e não estruturais para a diminuição do perigo a deslizamentos e quedas e rolamento de blocos, principais movimentos de massa que ocorrem no local. Políticas referentes à educação socioambiental também são essenciais na área, tendo em vista a observação de diversos pontos de despejo irregular de lixo e esgoto.

### **Agradecimentos**

À Secretaria Municipal de Defesa Civil de Niterói, pelo fornecimento de dados que tornaram possível a realização deste trabalho.

### **Referências Bibliográficas**

CERRI, L. E. S. **Mapeamento de Riscos nos Municípios**. In: BRASIL. CARVALHO, C. S. e GALVÃO, T. (orgs.). *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais*. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, p. 46-55.

CERQUEDA, M. L. A.; MAIA, L. E. M. S.; ALVES, A. P. R.; PEREZ, A.; DIAS, K. G. C.; ALMEIDA, Q.V.; CHAGAS, I. V. S.; MELLO, L. O. F.; BARBOSA, W. M.; OLIVEIRA, E. A. **Apresentação do método utilizado pela Defesa Civil de Niterói/RJ no mapeamento de**



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

**áreas de risco de movimentos gravitacionais de massa no município.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 49, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2018.

DANTAS, M. E. **Biblioteca de padrões de relevo: carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação.** 2016.

GOMES, R. C. C., SILVA, A. B., SILVA, V. P. **Política habitacional e urbanização no Brasil.** Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2003, vol. VII, núm. 146(083). . Acesso em 12 de fevereiro de 2018.

JACOBI, P. **Dilemas socioambientais na gestão metropolitana: do risco à busca da sustentabilidade urbana.** Política & Trabalho, João Pessoa: UFPB, Mestrado em Ciências Sociais, n.25, 2006, p.115-134