

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ANA CLAUDIA RODRIGUES DE FIGUEIREDO

CONSIDERAÇÃO DAS AÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA
ESTIMATIVA DA SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA: O CASO DA COMUNIDADE DO MACEIÓ, NITERÓI,
RJ.

RIO DE JANEIRO
2017



UFRJ

ANA CLAUDIA RODRIGUES DE FIGUEIREDO

CONSIDERAÇÃO DAS AÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA
ESTIMATIVA DA SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA: O CASO DA COMUNIDADE DO MACEIÓ, NITERÓI,
RJ.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Professor Dr. Marcos Barreto de Mendonça
Coorientador: Professor Dr. André de Souza Avelar.

Rio de Janeiro

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Rodrigues de Figueiredo, Ana Claudia

Consideração das ações antropogênicas na estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa: o caso da comunidade do Maceió, Niterói, RJ./Ana Claudia Rodrigues de Figueiredo. - 2017.

156 f.:il.;

Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2017.

Orientador: Marcos Barreto de Mendonça e André de Souza Avelar.

1. Fatores antropogênicos. 2. Suscetibilidade. 3. Movimentos de massa. I. Mendonça, Marcos Barreto de e Avelar, André de Souza. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Título.



UFRJ

CONSIDERAÇÃO DAS AÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA
ESTIMATIVA DA SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA: O CASO DA COMUNIDADE DO MACEIÓ, NITERÓI,
RJ.

ANA CLAUDIA RODRIGUES DE FIGUEIREDO

Orientador: Professor Dr. Marcos Barreto de Mendonça

Coorientador: Professor Dr. André Avelar.

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Engenharia Urbana, Escola
Politécnica, da Universidade Federal do Rio
de Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de Mestre
em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof. Marcos Barreto de Mendonça, D.Sc, UFRJ

Prof. André Avelar, D.Sc, UFRJ

Prof. Leandro Torres Di Gregorio, D.Sc, UFRJ

Prof. Manoel Couto Fernandes, D.Sc, UFRJ

Rio de Janeiro

2017

AGRADECIMENTOS.

À minha família e ao meu namorado pelo apoio.

Ao orientador Professor Dr. Marcos Barreto de Mendonça e ao coorientador Professor Dr. André Avelar, pela orientação.

A todos os professores e técnicos que muito contribuíram com a pesquisa respondendo aos questionários enviados.

Ao bolsista de iniciação científica Lucas Oliveira pelo apoio no campo.

Ao geógrafo Adriano de Oliveira pela ajuda e contribuição na elaboração do mapeamento.

À amiga do PEU, Júlia Lyra, pelo incentivo e amizade.

RESUMO.

FIGUEIREDO, Ana Claudia Rodrigues de. Consideração das ações antropogênicas na estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa: o caso da comunidade do Maceió, Niterói, RJ. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação– Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A ação do homem modificando e alterando a dinâmica ambiental fez com que ele fosse reconhecido como um agente geomorfológico. Ao estudo dessa ação modificadora atribuiu-se o nome de antropogeomorfologia. A combinação da suscetibilidade do meio, com a vulnerabilidade dos elementos da sociedade exposta a ameaça gera uma situação de risco e caso o evento danoso se concretize, o desastre. A partir da década de 70, o conceito de desastre surge como expressão social da vulnerabilidade, tem-se assim a compreensão que os desastres são socialmente produzidos pelas condições sociais e econômicas da população.

A previsão de movimentos de massa é uma tarefa complexa posto que muitos fatores exercem influência em sua deflagração, podendo ser divididos em naturais e antropogênicos, sendo este último resultante da forma de ocupação do solo pelo homem alterando os condicionantes geotécnicos. O presente trabalho apresenta uma metodologia para a consideração dos fatores antropogênicos para a estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa na comunidade do Maceió, em Niterói-RJ, pela associação de fatores antropogênicos aos naturais. Observou-se que cortes e aterros foram os fatores que mais contribuíram para o aumento do grau de suscetibilidade antropogênica dos setores no área estudada e que a associação dos fatores antropogênicos aos naturais resultou em apenas duas modificações na comparação a suscetibilidade natural.

Palavras-chave: fatores antropogênicos- suscetibilidade- movimentos de massa.

ABSTRACT.

FIGUEIREDO, Ana Claudia Rodrigues de. Consideração das ações antropogênicas na estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa: o caso da comunidade do Maceió, Niterói, RJ. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

The action of man modifying and altering the environmental dynamics made him recognized as a geomorphological agent. The study of this modifying action was attributed the name of antropogeomorphology. The combination of the susceptibility of the environment, with the vulnerability of the elements of society exposed to the threat creates a risk situation and if the damaging event materializes, the disaster. From the 1970s onwards, the concept of disaster emerges as the social expression of vulnerability. It is thus understood that disasters are socially produced by the social and economic conditions of the population.

The prediction of mass movements is a complex task since many factors exert influence in their deflagration, being able to be divided in natural and anthropogenic, being the latter result of the form of occupation of the ground by the man altering the geotechnical conditions. The present work presents a methodology for the consideration of anthropogenic factors for the estimation of susceptibility to mass movements in the community of Maceió, in Niterói, RJ, by the association of anthropogenic to natural factors. It was observed that cuts and landfills were the factors that contributed the most to the increase of the anthropogenic susceptibility of the sectors in the studied area and that the association of the anthropogenic factors with the natural ones resulted in only two modifications in the comparison the natural susceptibility.

Key-words: anthropogenic- susceptibility- mass moviment.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Relação entre evento e desastre.....	6
Figura 2. Registros de Movimentos de Massa no Estado do Rio de Janeiro de 1991 a 2012.....	10
Figura 3. Lançamento de água servida.....	19
Figura 4. Ruptura de corte.....	19
Figura 5. Aterro inadequado.....	20
Figura 6. Acúmulo de lixo.....	21
Figura 7. Mapa de localização do bairro do Maceió em Niterói, RJ.....	33
Figura 8. Movimento de massa ocorrido na comunidade do Maceió em 2010.....	35
Figura 9. Mapa utilizado no trabalho de campo.....	48
Figura 10. Detalhe das quadriculas desenhadas em campo dentro dos setores.....	49
Figura 11. Suscetibilidade natural a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.....	66
Figura 12. Suscetibilidade antropogênica a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.....	67
Figura 13. Suscetibilidade final a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.....	68

LISTA DE TABELAS.

Tabela 1. Função Protetora da Cobertura Vegetal contra Processos de Degradação de Encostas.....	18
Tabela 2. Causas antropogênicas que podem afetar a estabilidade das encostas e suas consequências, em áreas de comunidades de baixa renda.....	22
Tabela 3. Fatores considerados na avaliação da suscetibilidade a movimentos de massa, segundo a literatura pesquisada.....	26
Tabela 4. Escalas de mapeamento de zoneamento de escorregamentos e sua aplicação.....	32
Tabela 5. Aglomerados Subnormais da Região de Pendotiba com base no Censo 2010.....	34
Tabela 6. Resultado do percentual de domicílios com existência de banheiro de uso exclusivo, por tipo de esgotamento sanitário.....	37
Tabela 7. Dados de coleta de lixo domiciliar diurnos relativos ao mês de maio/2014.....	38
Tabela 8. Participação dos fatores estudados em trabalhos de suscetibilidade a movimentos de massa.....	40
Tabela 9. Fatores antropogênicos de suscetibilidade a movimentos de massa..	41
Tabela 10. Ponderação dos fatores antropogênicos por especialistas.....	42
Tabela 11. Lista de verificação dos condicionantes antropogênicos.....	46
Tabela 12. Classes dos fatores antropogênicos.....	51
Tabela 13. Classificação da suscetibilidade dos fatores antropogênicos.....	54
Tabela 14. Matriz de suscetibilidade final a movimentos de massa.....	54
Tabela 15– Exemplos de aspectos antropogênicos encontrados na comunidade do Maceió durante o trabalho de campo.....	59
Tabela 16. Porcentagem da participação dos fatores antropogênicos observados em campo no levantamento total das quadrículas.....	62
Tabela 17- Valores obtidos nas quadrículas de cada setor e suas classes correspondentes.....	63

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificativa.....	2
1.2 Objetivo.....	2
1.3 Metodologia.....	2
2.EMBASAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	3
2.1 Antropogeomorfologia.....	4
2.2 Desastres e termos associados a desastres.....	5
2.3 Movimentos de massa.....	14
2.4 Causas e agentes determinantes dos movimentos de massa.....	17
2.5 Fatores condicionantes da estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa.....	23
2.6 Mapas de suscetibilidade e de risco.....	28
3.ÁREA DE ESTUDO: COMUNIDADE DO MACEIÓ.....	33
4.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DA SUSCETIBILIDADE ANTROPOGÊNICA.....	39
4.1 Definição dos fatores antropogênicos e valores de ponderação associados.....	39
4.2 Mapeamento da suscetibilidade.....	44
5.RESULTADOS.....	56
5.1 Caracterização dos setores visitados em campo.....	56
5.2 Elaboração do mapa de suscetibilidade.....	63
6.CONCLUSÃO.....	69
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXO A. Listas de verificação preenchidas em campo.....	83
ANEXO B. Cálculo da suscetibilidade dos setores.....	130

1. INTRODUÇÃO.

Segundo os estudos do CEPED UFSC (2016), as ocorrências de desastres têm causado impactos econômicos negativos que afetam milhares de pessoas no país. Na região sudeste, na qual o trabalho foi realizado, as enxurradas e inundações se apresentaram como os fenômenos de maiores recorrência. Contudo, os vendavais, granizo e movimentos de massa também apresentaram significativos danos. Ainda de acordo com o CEPED UFSC (2016), entre os anos 1995 e 2014 foram contabilizadas perdas totais de 182,7 bilhões de reais no país.

A ocupação de áreas de encostas pode trazer riscos. Geralmente, essas áreas apresentam riscos para quem as habita devido às suas características naturais. Acontece também que, por desconhecimento da forma como muitos procedimentos adotados para construção de moradias podem atuar no meio físico e/ou a falta de renda para a contratação de pessoal técnico para a execução correta de obras de melhorias, muitas ações dessa população podem desencadear e/ou influenciar movimentos de massa em encostas.

A partir de levantamentos de estudos sobre suscetibilidade a movimentos de massa, percebe-se que a participação dos fatores antropogênicos ainda não é muito grande. O mapa de suscetibilidade presente neste trabalho foi desenvolvido a partir da consideração dos aspectos naturais e das ações antropogênicas dos moradores sobre o local. Contudo, as ações antropogênicas não são frequentemente levantadas na literatura sobre o tema no país, o que evidencia sua necessidade em virtude da forma como ocorreu e ainda ocorre a urbanização brasileira.

1.1. Justificativa.

O aumento da frequência e da intensidade dos desastres no país e no mundo demandam dos governos e da sociedade a implementação de ações que busquem evitar a perda de vidas e os impactos econômicos negativos.

Comumente, são as classes mais baixas as mais vulneráveis em casos de desastres socioambientais. O baixo poder aquisitivo faz com que essas pessoas sejam levadas a ocupar áreas indesejadas à urbanização devido as suas características naturais desfavoráveis, aliado a isso há a falta de informação que faz com que pratiquem ações que contribuem para a suscetibilidade a movimentos de massa.

Contudo, essas ações antropogênicas não tem recebido a devida atenção nas pesquisas desenvolvidas sobre os movimentos de massa. Assim, faz-se necessário o estudo sobre a interferência das ações antropogênicas na suscetibilidade a movimentos de massa.

1.2. Objetivo.

Esta pesquisa tem por objetivo propor uma metodologia para a consideração das ações antropogênicas na estimativa da suscetibilidade das encostas a movimentos de massa. Essa metodologia será desenvolvida tendo como caso de estudo da comunidade do Maceió, em Niterói, RJ

1.3. Metodologia.

A metodologia do desenvolvimento deste trabalho pode ser dividida em fases: levantamento bibliográfico, trabalhos de campo, mapeamento e análise dos resultados. A seguir tem-se as fases de elaboração do trabalho:

- Fase 1. Levantamento bibliográfico dos conceitos relacionados aos movimentos de massa e dos trabalhos sobre suscetibilidade.
- Fase 2. Levantamento e seleção dos fatores antropogênicos utilizados para elaboração do trabalho.
- Fase 3. Envio de solicitação de atribuição de ponderações para os fatores antropogênicos selecionados, na fase 2, aos especialistas.
- Fase 4. Seleção da área de estudos.
- Fase 5. Seleção do mapa de suscetibilidade de Guimarães (2011) como base do mapeamento.
- Fase 6. Realização dos trabalhos de campo.
- Fase 7. Elaboração de uma metodologia para estimativa da suscetibilidade antropogênica a movimentos de massa e do mapeamento.
- Fase 8. Análise dos resultados.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO.

O desenvolvimento adequado de uma pesquisa necessita da compreensão de importantes fundamentos teóricos-metodológicos que possam fornecer subsídios aos resultados encontrados.

Para tanto, este capítulo começa com o papel do Homem como agente transformador e modificador do relevo na seção Antropogeomorfologia (2.1); como consequência da ação geomorfológica do Homem, tem-se a definição e a ocorrência dos principais desastres ocorridos no Brasil e no mundo e os termos relacionados aos estudos desses desastres na seção Desastres e termos associados a desastres (2.2); dentre os desastres mais ocorridos no Brasil e na região sudeste, temos os movimentos de massa, frequentemente ocorridos no estado do Rio de Janeiro e no município de Niterói, assim as definições dos tipos de movimentos de massa estão na seção Movimentos de Massa (2.3); o estudo dos fatores antropogênicos, ações antropogênicas, e naturais que podem influenciar na suscetibilidade a movimentos de massa estão na seção Causas e agentes determinantes dos movimentos de massa (2.4); a seguir tem-se a análise de estudos publicados quanto a suscetibilidade a movimentos de massa, e a análise dos fatores de maior recorrência nesses estudos, a fim compreender quais são os fatores frequentemente mais estudados na seção Fatores condicionantes da estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa (2.5); as metodologias utilizadas para mapeamento de risco e suscetibilidade estão na seção Mapas de suscetibilidade e de risco (2.6).

2.1. Antropogeomorfologia.

O relevo obtém grande importância em muitas situações do dia a dia, como para assentar moradia, agricultura, pecuária ou definir os limites do território. Tendo recebido atualmente, mais ênfase, a participação biológica no desenvolvimento de processos físicos, atribuindo maior destaque a ação do homem, que cada vez mais é capaz de interferir e controlar processos e criar e destruir formas do modelado.

Os relevos constituem os pisos sobre os quais se fixam as populações humanas e são desenvolvidas suas atividades, derivando daí valores econômicos e sociais que lhes são atribuídos. Em função de suas características e dos processos que sobre eles atuam, oferecem, para as populações, tipos e níveis de benefícios ou riscos dos mais variados. Suas maiores ou menores estabilidades decorrem, ainda, de suas tendências evolutivas e das interferências que podem sofrer dos demais componentes ambientais, ou da ação do homem. (MARQUES, 2013, p.25).

É em virtude da capacidade do homem em produzir alterações na dinâmica da natureza de forma mais rápida que o processo natural, que ele pode ser considerado como um agente geológico:

É em virtude desse estatuto que o homem pode ser considerado um agente geológico de caráter essencialmente novo e diferenciado: ele é capaz de fazer as propriedades e o modo de ser da natureza combinarem-se de maneira original, em novos modos de funcionamento, de forma subordinada a suas intenções. Desse modo, a espécie humana estendeu-se por quase todos os ambientes superficiais, sua ação sobre eles pode ser (e frequentemente é) mais intensa que os processos naturais equivalentes e, o que é de fato diferenciador, sujeita a controle racional, a finalidades. (PELOGGIA; OLIVEIRA, 2005, p.1-2).

Na perspectiva dos autores citados, o relevo tecnogênico é o conjunto de formas de relevo produzidos direta ou indiretamente pela ação do homem, podendo ocorrer conjuntamente ou isolados. Distinguindo-se em formas de degradação (como vertentes ravinadas) ou de agradação (como aterros artificiais).

Diante da necessidade de superação das abordagens com ênfase exclusiva nos elementos naturais e da importância do tratamento das interferências antropogênicas, vem sendo utilizada a denominação antropogeomorfologia, originalmente proposta por Nir (1982) *apud* Rodrigues (2005) para a atuação do homem como agente modificador e influenciador do relevo. As condições preexistentes de vulnerabilidade de uma sociedade, de ordem econômica, social ou cultural frente a um evento natural de grande porte podem resultar na ocorrência de desastres. Acontece também que a população, no processo de construção de suas moradias, praticam ações que alteram e/ou

influenciam a dinâmica ambiental, atuando assim, geomorfologicamente, na potencialização da ocorrência desses desastres.

2.2. Desastres e termos associados a desastres.

A organização desigual da sociedade, econômica e socialmente, cria condições de vulnerabilidade que aliadas à ocorrência de fenômenos naturais pode resultar em desastres.

Segundo a CEPAL (2014), todas as nações estão sujeitas a fenômenos naturais com potencial destrutivo, ou seja, ameaças. Contudo, nem sempre elas tornam-se desastres. Esses acontecem quando frente a uma ameaça há condições de vulnerabilidade. Além das condições ambientais que aumentam o risco e desencadeiam novas ameaças. O estudo dos desastres em diferentes contextos econômicos e sociais tem mostrado que, em muitos casos, sua origem está sujeita tanto a existência de uma ameaça, como também a intervenção de processos de ordem social, econômica e institucional, como a pobreza, a desigualdade social, o subdesenvolvimento econômico e a guerra. Na maioria dos casos, as vítimas vivem em países em desenvolvimento, onde a pobreza e a pressão demográfica obrigam um número crescente de pobres a viver em lugares perigosos, como áreas inundáveis, zonas propensas a terremotos ou encostas instáveis.

A Organização das Nações Unidas (ONU) conceitua o termo desastre como:

Uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade que ocasiona uma grande quantidade de mortes ou perdas, impactos materiais, econômicos e ambientais que excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada para fazer frente à situação mediante o uso dos seus próprios recursos. (UNISDR, 2009, p.13).

Ainda segundo a ONU “o desastre é resultado da combinação da exposição de uma ameaça, das condições de vulnerabilidade presentes e capacidades ou medidas insuficientes para reduzir ou enfrentar as consequências negativas”. (UNISDR, 2009, p.13). A Figura 1 demonstra a relação entre evento e desastre.

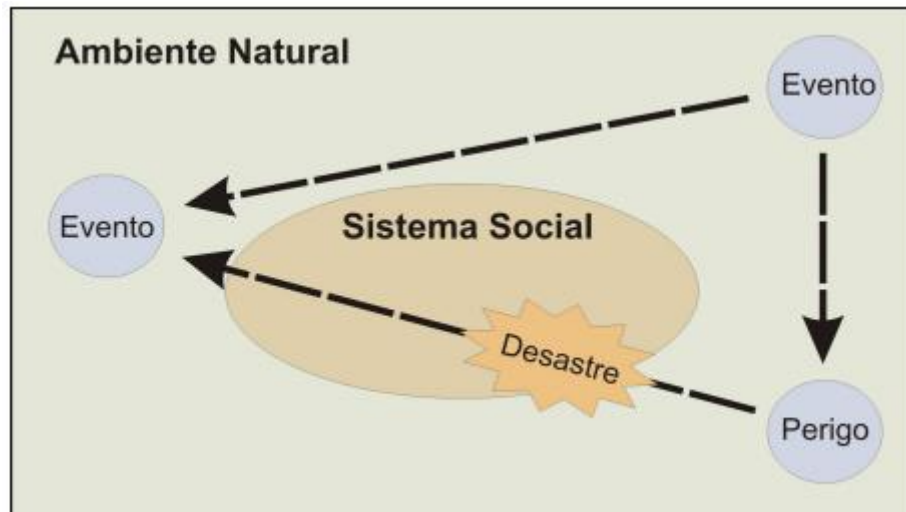


Figura 1. Relação entre evento e desastre. Marcelino (2008)

Vargas (2002) divide os desastres em duas categorias segundo suas origens: naturais e sociais. Contudo, o referido autor também põe na categoria de natural os eventos que são causados pela intervenção humana. Por isso, propõe-se que os eventos ditos naturais mas que tiveram origens nas ações antropogênicas fiquem na categorias sociais.

- a) **Naturais:** têm origens naturais, desencadeados por dinâmicas naturais, são divididos em meteorológicos, topográficos, geotécnicos, tectônicos ou geológicos.
- b) **Sociais:** têm origens humanas e sociais, são classificados em:
 - Exclusão: falta de garantias sociais, políticas e econômicas;
 - Guerras e delinquência: abuso destrutivo da vida humana ou dos meios e condições de sobrevivência;
 - Manejo inadequado e desperdícios de recursos: abuso destrutivo do território, desconhecendo os limites do meio ambiente;
 - Acidentes: imprevistos ou limitações da capacidade humana no manejo da tecnologia;
 - Ações humanas que desencadeiam ou potencializam os eventos naturais.

Para Castro e Calheiros (2007), desastre é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Podem ser quantificados em função dos danos e prejuízos, em termos de

intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. De acordo com a Instrução normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, BRASIL (2012), que estabelece os procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública, os desastres classificam-se quanto à intensidade e evolução. Quanto à intensidade são divididos em:

- nível I – desastres de média intensidade: aqueles em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais;
- nível II – desastres de grande intensidade: aqueles em que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais, mesmo quando bem preparados, e o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil — SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional.

A partir da década de 70, o conceito de desastre surge como expressão social da vulnerabilidade, segundo Gilbert (1998) apud Marchezini (2009). De acordo com este autor, essa nova noção de desastre:

“(...) descartou a noção de que os desastres da natureza causam determinados impactos sobre as comunidades humanas: a natureza dos desastres deve ser buscada na organização social, compreendendo-os como um processo ligado à vulnerabilidade social, suas causas devem ser explicadas como problemas estruturais, devendo ser contextualizadas.” (Marchezini, 2009, p.50)

De acordo com Gilbert (1998) apud Marchezini (2009), a ampliação do debate a partir dessa teoria introduziu o desafio do desfazimento da noção presente no senso comum do “agente externo destruidor”. Assim, os ditos “desastres ambientais”, como, por exemplo, a ocorrência de um deslizamento e a conseqüente perda de vidas e econômica têm sua origem explicada socialmente, no processo desigual de apropriação do espaço, principal característica da urbanização brasileira. Posto isso, ao referir-se a esses desastres, a abordagem mais correta seria socioambientais.

Os desastres socioambientais embora sejam fruto da associação entre uma ameaça natural e a vulnerabilidade pré-existente na sociedade, são divididos de acordo com sua origem. A EM-DAT (Base de Dados Internacional sobre Desastres divide-os em quatro classificações de acordo com a origem:

- a) Biológico.
 - Epidemias;
 - Pragas.

- b) Interior da Terra:
 - Erupções vulcânicas;
 - Sismos;
 - Tsunamis.

- c) Meteorológico e hidrológico.
 - Chuva de granizo;
 - Furacão;
 - Geadas;
 - Inundação;
 - Secas;
 - Tempestades;
 - Tornados.

- d) Superfície da Terra:
 - Avalanches;
 - Corrimento de lama;
 - Deslizamentos;
 - Desmoronamentos;
 - Enchentes.

De acordo com dados do EM-DAT (2016) , de um período de 1970 até 2011, a maioria dos desastres tiveram origem meteorológica ou hidrológica (7.650), por inundações (3.719) e por furacões e tormentas (2.977) no mundo. Os terremotos e as erupções vulcânicas foram responsáveis por 1.087 desastres. As regiões mais afetadas do planeta foram a Ásia, com 4.185 eventos de um total de 10.632 registrados no mundo todo. Seguido das Américas, incluindo o Caribe, com 2.537 e da África, onde ocorreram 2.109 eventos. Os eventos meteorológicos e hidrológicos foram as principais causas dos desastres em todo o continente americano. A principal causa dos desastres na América Central e do Sul, incluindo o Brasil, são as inundações, entretanto na América do Norte, Caribe e México são os furacões. Os movimentos de massa corresponderam a 13,4% dos desastres na América do Sul.

Segundo dados disponíveis pela EM-DAT (2016) para o Brasil, no período de 1900 a 2015, houve 24 eventos de movimentos de massa contabilizados, com um total de 1.730 mortos, 4.238.314 afetados e um prejuízo de 231.027 milhões de dólares. **Para que um desastre seja inserido no banco de dados da EM-DAT, pelo menos um dos seguintes critérios deve ser atendido:**

- 10 ou mais pessoas mortas;
- 100 ou mais pessoas relataram afetadas;
- declaração do estado de emergência;
- pedir assistência internacional.

Para a região sudeste, segundo dados do CEPED UFSC (2016), a recorrência e a distribuição dos danos materiais e dos prejuízos relacionados a “desastres naturais” se concentram principalmente entre dezembro e março, com destaque para o mês de janeiro. **Segundo o referido autor, os dados de 2013 a 2014 utilizados no trabalho seguiam as orientações do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e os dados anteriores a esse período seguiam a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). É necessário esclarecer que somente são contabilizados os eventos que são caracterizados como desastres conforme as diretrizes do Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012, que estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o conhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.** A Figura 2 mostra o registro de movimentos de massa para o estado do Rio de Janeiro no período de 1991 a 2012, os municípios mais afetados foram Petrópolis e São Gonçalo, onde ocorrem entre 16 a 18 registros de movimentos de massa, sinalizados na cor vinho, seguidos por Angra dos Reis e Piraí com 7 a 8 movimentos de massa, sinalizados na cor vermelha, e por Mangaratiba, Magé, Niterói, Guapimirim, Teresópolis, Santa Maria Madalena e Natividade com 4 a 6 registros de movimentos de massa, sinalizados na cor laranja. Os demais municípios com a cor amarela tiveram 1 a 3 registros de movimentos de massa e aqueles com a cor verde não tiveram registros. O município de Niterói encontra-se destacado.



Figura 2. Registros de Movimentos de Massa no Estado do Rio de Janeiro de 1991 a 2012. CEPED UFSC (2016).

As ações antropogênicas no substrato aliadas a ocorrência de fenômenos naturais podem resultar em desastres socioambientais. Os estudos desses desastres recorrentemente utilizam-se de termos como vulnerabilidade, ameaça, suscetibilidade e risco. A seguir, recorre-se a compreensão das definições desses termos. É necessário, contudo, ressaltar que não há consenso na utilização e na definição desses conceitos.

- **Vulnerabilidade.**

O termo vulnerabilidade, em inglês *vulnerability* ou *vulnerabilidad* em espanhol, é definido pela UNISDR (2009) como as características e as circunstâncias de uma comunidade, sistema ou bem que os façam suscetíveis aos efeitos danosos de uma ameaça. Existem diversos aspectos da vulnerabilidade que surgem de vários fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais.

É definida por Vargas (2002) como “a disposição interna a ser afetada por uma ameaça”, podendo afirmar que sem vulnerabilidade não haveria perdas. Ainda para o autor a vulnerabilidade depende do:

- Grau de exposição: tempo e modo de submissão de um ecossistema, ou seus componentes, aos efeitos de uma atividade perigosa.
- Proteção: defesas do ecossistema, ou seus elementos, que reduzem ou eliminam a afetação que pode causar uma atividade com potencial destrutivo.

- Reação imediata: capacidade do ecossistema, e seus elementos, para reagir, proteger-se ou evitar o dano.
- Recuperação básica: restabelecimento das condições essenciais de subsistência de todos os componentes de um ecossistema.
- Reconstrução: recuperação do equilíbrio e das condições normais de vida de um ecossistema pelo retorno às condições prévias ou uma condição mais evoluída e menos vulnerável.

Fell *et al* (2008) define vulnerabilidade “grau de perda para um dado elemento ou grupo de elementos dentro da área afetada pelo escorregamento”.

- **Ameaça e Perigo.**

A UNISDR (2009) define o termo ameaça, ou *amenaza* em espanhol, como fenômeno, substância, atividade humana ou condição perigosa que podem ocasionar mortes, lesões, impactos a saúde, econômicos, ambientais ou sociais. Estabelece ainda subdivisões das ameaças: geológica, tecnológica, biológica, natural e socio-natural. Ameaça é definida como:

Fenômeno de maior ocorrência de eventos relativos a certas ameaças geofísicas e hidrometeorológicas, tais como inundações, avalanches, subsidência e secas, que surgem da interação das ameaças naturais com os solos e recursos ambientais explorados em excesso ou degradados. (UNISDR, 2009, p.8)

Para Vargas (2002) “é a magnitude e duração de uma força ou energia potencialmente perigosa por sua capacidade de destruir ou desestabilizar um ecossistema ou os elementos que o compõem, e a probabilidade que essa energia se desencadeie”. Possui três componentes:

- a) Detonador: evento externo com capacidade para liberar energia potencial;
- b) Energia potencial: magnitude da atividade ou cadeia de atividades que podem desencadear-se;
- c) Suscetibilidade: predisposição de um sistema para gerar ou liberar a energia potencialmente perigosa na presença de detonadores.

Castro (1998) define como prenúncio ou indício de um evento desastroso, evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial.

Já para Cano e Ribeiro (2010), “podem ser consideradas como elementos ou fatores relacionados com processos ou com eventos adversos que possam afetar os ecossistemas e a sociedade (...)”.

A UNISDR (2009) define o termo *hazard* como sendo um fenômeno perigoso, uma substância, atividade humana ou condição que possa causar perda de vida, lesões ou impactos na saúde, danos materiais, perturbação social e econômica ou dano ambiental.

- **Suscetibilidade.**

Quanto ao termo suscetibilidade, *susceptibility* em inglês e *susceptibilidad* em espanhol, de acordo com o Ceped (2003), “indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em áreas de interesse ao uso do solo, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência.”

Bandeira (2003) define como “característica inerente ao meio, que expressa a probabilidade de ocorrência de eventos ou acidentes”.

Fell *et al* (2008) define suscetibilidade a deslizamentos como:

Uma análise quantitativa ou qualitativa da classificação, volume (ou área) e distribuição espacial de escorregamentos que existem ou podem ocorrer em uma área. A suscetibilidade também pode incluir uma descrição da velocidade e intensidade do escorregamento existente ou em potencial. Embora seja esperado que escorregamentos ocorrerão com mais frequência em áreas mais suscetíveis, na análise de suscetibilidade o período de tempo não é levado em conta. A suscetibilidade de escorregamento inclui escorregamentos cuja origem é em sua própria área ou fora de sua área, mas pode se mover para ou regressar à área de origem. (FELL ET AL, 2008, p.6)

Castro (1998) define suscetibilidade a erosão a “tendência maior ou menor de determinado solo para sofrer erosão”.

- **Risco.**

O termo risco, ou *risk* em inglês ou *riesgo* em espanhol, é posto, majoritariamente, como a relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento de certa e seus respectivos prejuízos.

A UNISDR (2009) define o risco como “a combinação da probabilidade de que se produza um evento e suas consequências negativas”.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2007, define o risco como a “relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude

de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade”. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco. A área de risco é aquela:

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários). (Instituto De Pesquisas Tecnológicas, 2007, p.26)

Vargas (2002) define risco de desastre como “a magnitude provável de um dano de um ecossistema específico ou alguns de seus componentes, em período determinado, na presença de uma atividade específica com potencial perigoso”.

Para Marcelino (2008) é a probabilidade, mensurável, de um perigo transformar-se num desastre, é extremamente cambiante e apresenta uma dinâmica própria, que varia em função dos elementos naturais e sociais envolvidos no processo. Não pode ser eliminado, mas pode ser gerenciado a tal ponto que se torne aceitável. A Eq 1. ilustra a equação para se chegar ao risco, de acordo com Marcelino (2008).

Eq 1.

$$P_{\text{erigo}} \times V_{\text{ulnerabilidade}} = R_{\text{isco}}$$

Mendonça *et al* (2010), define o risco como a “probabilidade de ocorrer um acidente associado a um determinado perigo ou ameaça, que possa resultar em consequências danosas a pessoas ou bens, em função da vulnerabilidade do meio exposto ao perigo”.

Castro (1998) define o risco como “medida de dano potencial ou prejuízo econômico expresso em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.”

Para Cano & Ribeiro (2010), o risco aborda a “probabilidade de ocorrência de um evento adverso, com danos ao homem (...): infraestrutura e/ou ao meio ambiente (...).”

Em uma sociedade vulnerável, diante da ocorrência de fenômenos de grande porte podem acontecer desastres socionaturais. No estado do Rio de Janeiro, em virtude de aspectos socionaturais, grande parte da ocorrência desses desastres está relacionada a movimentos de massa.

2.3. Movimentos de massa.

Movimento de massa é um termo genérico, usado para descrever o movimento de descida do solo, de rochas e material orgânico, sob o efeito da gravidade, e também a formação geológica resultante de tal movimento. A sua ocorrência, segundo Guimarães *et al* (2008) está vinculada ao conjunto de tensões presentes nos materiais da encosta. O estado de relativo equilíbrio mantido entre as forças atuantes na vertente acontece quando as forças de coesão e o atrito entre as partículas de solo são suficientemente resistentes à componente de cisalhamento mais a carga sobrejacente. A coesão e o atrito são propriedades inerentes dos materiais e constituem a sua resistência ao cisalhamento, quando a tensão de cisalhamento ultrapassa a resistência dos materiais ou esta última diminui, os materiais perdem sua estabilidade e ocorrem movimentos de massa. A poropressão positiva da água sobre o plano de ruptura contribui para alterar a estabilidade da encosta por reduzir a tensão normal efetiva e também a tensão cisalhante do solo.

De acordo com Fernandes & Amaral (2011), a morfologia de uma encosta, em perfil e em planta, pode condicionar tanto de forma direta quanto indireta, a geração de movimento de massa. A atuação direta se dá pela pela tendência de correlação entre declividade da encosta e a frequência de movimentos, onde o aumento do ângulo da encosta diminui o fator de segurança. Dalrymple *et al* (1968) *apud* Christofolletti (1980) baseados em estudos em áreas temperadas úmidas, dividiram a vertente em nove unidades, sendo na escarpa, com ângulo mínimo de 45°, onde ocorrem os movimentos de massa, além dos intemperismos químico e mecânico. Entretanto, segundo Fernandes & Amaral (2011), mapeamentos de campo revelam que o maior número de movimentos de massa não ocorre, necessariamente, em encostas íngremes. Estudos de Salter *et al* (1981) *apud* Fernandes & Amaral (2011) sobre deslizamentos na Nova Zelândia após chuvas intensas, mostraram que 97% dos deslizamentos ocorreram em encostas com declividade acima de 20°. Contudo, a maior densidade desses movimentos não se deu nas encostas mais íngremes, com mais de 35°, mas sim nas encostas com declividade entre 21° e 25°. Esse comportamento foi atribuído a variações no tipo de cobertura vegetal e ao fato de que nas encostas mais íngremes os solos já teriam sido removidos por movimentos anteriores. A atuação indireta da morfologia da encosta está relacionada ao papel que a forma da encosta, principalmente em planta, exerce na geração de zonas de convergência e divergência dos fluxos d'água superficiais e subsuperficiais. As porções côncavas do relevo atuam na concentração dos fluxos d'água e de sedimentos.

Segundo o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) de 2004, o tipo de movimento de massa determinará a velocidade potencial do movimento, o provável volume de deslocamento, a distância de deslocamento, bem como os possíveis efeitos do deslizamento. Podem ser classificados em diferentes tipos de movimento de massa com base na categoria de movimento e no tipo de material envolvido. O tipo de movimento descreve a mecânica interna de como a massa é deslocada e dará origem ao tipo de deslizamento. Os tipos de movimentos da massa podem ser divididos em deslizamentos, quedas, falhas, escorregamentos e corridas. As definições para os tipos de movimentos expostos neste trabalho são baseados em USGS (2004), Fernandes & Amaral (2011) e Guimarães *et al* (2008).

Os escorregamentos referem-se apenas a movimentos de massa onde há uma zona de fraqueza distinta que separa o material deslizante de material subjacente mais estável. Sendo divididos em dois tipos de escorregamentos, os rotacionais e os translacionais. Os escorregamentos rotacionais ocorrem quando a superfície de ruptura é curvada de forma côncava e o movimento deslizante é rotativo em torno de um eixo paralelo à superfície do solo. Dentre as condições que mais favorecem à geração desses movimentos destaca-se a existência de solos espessos e homogêneos, sendo comuns em encostas compostas por material de alteração originado de rochas argilosas, o seu início está, muitas vezes, associado a cortes na base desses materiais, podendo ser artificiais, como na implantação de uma estrada, ou naturais, como a erosão fluvial no sopé da encosta. Enquanto nos escorregamentos translacionais, a massa de deslizamento se move ao longo de uma superfície plana com pouca rotação ou inclinação para trás. Essa superfície de ruptura planar acompanha descontinuidades mecânicas e/ou hidrológicas existentes no interior do material. Essas planos de fraqueza podem ser resultantes da atividade de processos geológicos, geomorfológicos ou pedológicos. Esses movimentos ocorrem durante chuvas intensas, quando é elevada a poropressão em uma superfície de descontinuidade.

As quedas são movimentos abruptos de massas de materiais geológicos, como pedras e rochas, que se destacam de encostas íngremes ou falésias. A separação ocorre ao longo de descontinuidades tais como fraturas, articulações e planos de cama, e o movimento ocorre por queda livre, saltação e rolamento. Quedas são fortemente influenciadas pela gravidade, intemperismo, e a presença de água intersticial.

Os tombamentos ocorrem pela rotação para a frente de um bloco ou blocos em torno de algum ponto de articulação, abaixo do bloco, sob as ações de gravidade e forças exercidas por blocos adjacentes ou por fluidos em fissuras.

O fluxo de detritos é uma forma de movimento rápido de massa em que uma combinação de solo solto, rocha, matéria orgânica, ar e água mobiliza-se como uma pasta que flui para baixo. Os fluxos de detritos são comumente causados pelo intenso fluxo de água superficial, devido a precipitação pesada ou precipitação rápida da neve, que erosiona e mobiliza o solo solto ou a rocha em encostas íngremes. Os fluxos de detritos também costumam se mobilizar de outros tipos de movimentos de massa que ocorrem em declives íngremes, quase saturados.

As corridas ou fluxos são movimentos rápidos nos quais os materiais se comportam como fluidos altamente viscosos. Podem ocorrer fluxos de terra e/ou lama. Os fluxos de terra têm uma forma característica de "ampulheta". O material da inclinação liquefaz e se esgota, formando uma tigela ou depressão na parte superior da "ampulheta". O fluxo em si é alongado e geralmente ocorre em materiais de grão fino ou rochas argilosas em encostas moderadas e sob condições saturadas. Contudo, também são possíveis escoamentos secos de material granular. Um fluxo de lama é um fluxo de terra que consiste de material molhado o suficiente para fluir rapidamente e que contém pelo menos 50% de areia, silte e partículas de tamanho de argila. A avalanche de detritos é uma variedade de fluxos de detritos muito rápidos.

O rastejo é o movimento imperceptivelmente lento, estável, para baixo, do solo que forma declive ou rocha. O movimento é causado por tensão de cisalhamento suficiente para produzir deformação permanente, mas muito pequena para produzir falha de cisalhamento. Podem envolver grande quantidade de material, cuja movimentação normalmente é provocada pela ação da gravidade. Entretanto, os efeitos das variações de temperatura, principalmente, e umidade poderão influenciar no desenvolvimento desse fenômeno a partir do processo de contração e expansão do material.

2.4. Causas e agentes determinantes dos movimentos de massa.

Os agentes causadores dos movimentos de massa podem ser divididos em dois tipos: naturais e antropogênicos. Os agentes naturais são decorrentes das características físicas naturais como a forma das encostas, as características geológicas e pedológicas, o papel da água e a da cobertura vegetal, esses são comumente os fatores mais estudados nos casos de ocorrência de movimentos de massa. Enquanto os agentes antropogênicos são aqueles decorrentes das ações humanas, quer seja por imprudência, imperícia ou falta de informação, influenciam nos movimentos de massa.

Os fatores naturais e antropogênicos que condicionam a suscetibilidade das encostas, descritos a seguir, basearam-se nos trabalhos de Filho e Ridente Júnior (2001) *apud* Girão (2007), Corrêa & Guerra (2007); Girão *et al.* (2007) , Gray & Leiser (1982) *apud* Tabalipa (2008) e Mendonça *et al* (1998).

- **Fatores naturais.**

Encostas são, de acordo com Coelho Netto (2013), “os espaços físicos situados entre os fundos de vales e os topos ou cristas da superfície crustal, os quais, por sua vez, definem as amplitudes do relevo e seus gradientes topográficos”. Suas formas podem ser côncavas, convexas ou retilíneas, sendo resultado dos processos erosivos e deposicionais atuantes ao mesmo tempo em que os condicionam.

Os diferentes tipos de rochas e/ou solos possuem diferentes resistências, além de características estruturais (planos de fraqueza e ruptura) que condicionam maior ou menor estabilidade das encostas.

O papel da água na suscetibilidade pode ocorrer de várias formas. Pode se dá pela profundidade da existência da água subterrânea, e pela distribuição das chuvas durante o ano, principalmente nos períodos de maior concentração. A situação mais comum de concentração de águas pluviais ocorre através de ruas, galerias, bueiros e esgotos. O lançamento de águas no solo de encostas leva a infiltração contínua que pode levar à saturação e conseqüente ruptura de cortes e aterros.

Há divergências quanto ao papel da vegetação. Quanto aos prós ela atua favorecendo a estabilidade das encostas através do reforço hidrológico e mecânico propiciado pelas raízes, na redistribuição da água da chuva, diminuindo e retardando a infiltração desta no solo, além de propiciar uma melhor agregação do solo, protegendo contra o impacto direto dos pingos das chuvas e reduz a umidade do solo devido a evapotranspiração. A Tabela 1 especifica o papel da vegetação contra a degradação das encostas.

Como efeitos desfavoráveis, tem-se o efeito alavanca, força cisalhante transmitida pelos troncos das árvores ao terreno, quando suas copas são atingidas por ventos, o efeito cunha, pressão lateral causada pelas raízes ao penetrar em fendas, fissuras e canais do solo ou rocha, a sobrecarga vertical causada pelo peso das árvores, que pode ter um efeito benéfico, ou não, na estabilidade, em vista à inclinação das encostas e às características do solo.

Tabela 1. Função protetora da cobertura vegetal contra processos de degradação de encostas.

Degradação das encostas		
Processos	Erosão superficial	Movimento de massa
Função protetora da vegetação.	Interceptação, contenção, retardamento e infiltração.	Reforço, retirada da umidade, apoio e arqueamento.
Vegetação mais efetiva.	Herbáceas, grama e gramíneas com raízes densas e próximas à superfície; boa cobertura do solo pelas folhagens.	Lenhosas, arbustos e árvores com sistema radicular forte e profundo; alta relação raízes/ parte aérea.

Araújo *et al.* (2005, p. 80) *apud* Girão *et al* (2007).

- **Fatores antropogênicos.**

A concentração de águas pluviais e o lançamento de águas servidas por meio dos vazamentos e rompimentos de tubulações ou canaletas, da rede de abastecimento de água ou esgoto, propiciam a saturação do solo e a diminuição da sua resistência, favorecendo a desestabilização de cortes e aterros. Este fato torna-se mais grave quando a rede é improvisada pelos moradores, através da instalação de tubos e mangueiras clandestinos e, portanto, alocados de forma inadequada. A Figura 3 ilustra os efeitos do subdimensionamento da drenagem e o lançamento de águas servidas nas encostas.

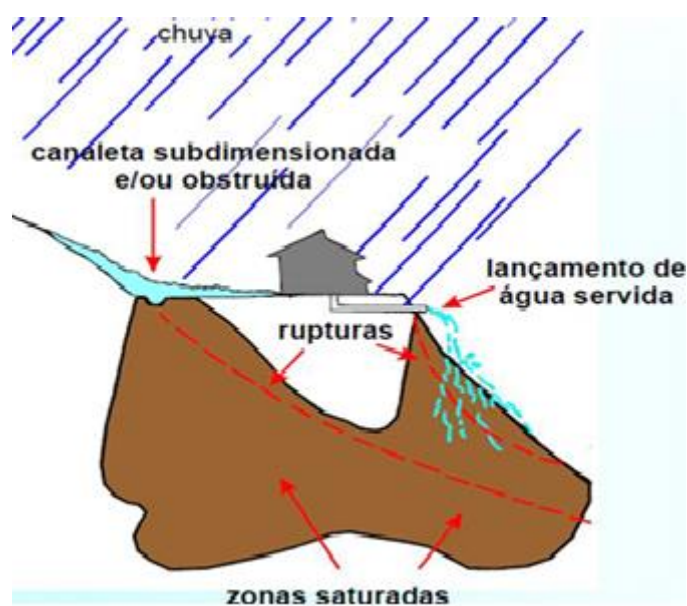


Figura 3. Lançamento de água servida. Instituto Geotécnico, s.d.

A execução de cortes em encostas para abertura de sistema viário ou para construção de residências apresenta, na maioria das vezes, inclinação e altura excessivas podendo tornar a encosta mais suscetível a escorregamentos, principalmente, quando esta é submetida à ação das águas. Quanto maior a declividade, menor é a razão entre a resistência ao cisalhamento do solo e a tensão cisalhante atuante. A Figura 4 ilustra a ocorrência de uma ruptura de um corte em uma encosta.

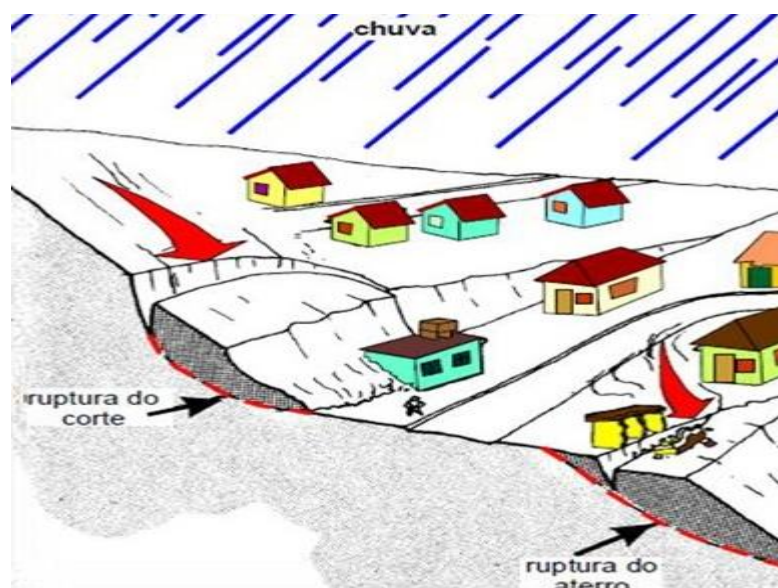


Figura 4. Ruptura de corte. Fonte: Instituto Geotécnico, s.d.

Os aterros são utilizados como plataformas para edificações ou vias de circulação ao longo de uma encosta. A acumulação de material sobre uma encosta para gerar um terreno aplainado, ou repor material transportado, é realizada, na maioria das vezes, de forma inadequada, uma vez que há o simples lançamento de material sobre a superfície inclinada, sem uma necessária preparação do terreno e compactação do material. A disposição de material para aterros em áreas de encostas pode gerar novas vias de condução de água através de ravinas, ou mesmo redirecionar tais fluxos, levando à ruptura do próprio aterro a partir do desenvolvimento de processos erosivos. O lançamento de aterro sem o tratamento da superfície de contato com o terreno original da encosta pode promover a decomposição da vegetação original, formando uma interface francamente impermeável no contato aterro/superfície original da encosta, provocando a elevação de poropressões no corpo do aterro que quando umedecidos,

em virtude do aumento do peso incidirá no aumento de poropressões, passando a se comportar como um fluido viscoso. A Figura 5 ilustra a execução inadequada de aterro.

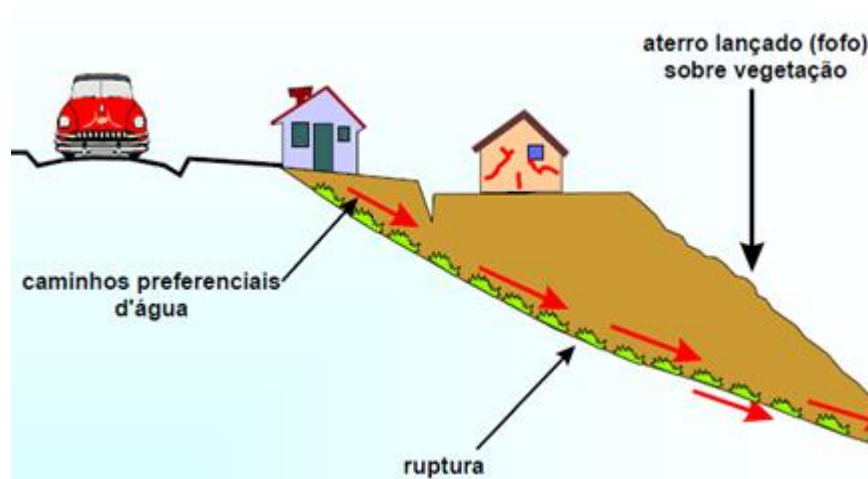


Figura 5. Aterro inadequado. Instituto Geotécnico, s.d.

O lixo é um material heterogêneo e de alta porosidade, o que permite sua rápida saturação pela água, e daí, o excessivo aumento de peso e a geração de poropressões elevadas, promovendo facilmente seu escorregamento em áreas de encostas. Além dos riscos de movimentos de massa em áreas de encosta que passam a servir como depósitos de lixo, há ainda os riscos de ravinas ou voçorocas já estabelecidas em encostas passarem a servir também como áreas de despejo pela população. A situação torna-se mais grave quando o lixo é lançado juntamente com as águas servidas em linhas de drenagem naturais, gerando um risco potencial de contaminação de mananciais superficiais e subsuperficiais. A Figura 6 ilustra o acúmulo de lixo nas encostas e a conseqüente ocorrência de movimentos de massa, formado por uma mistura de lixo e solo.

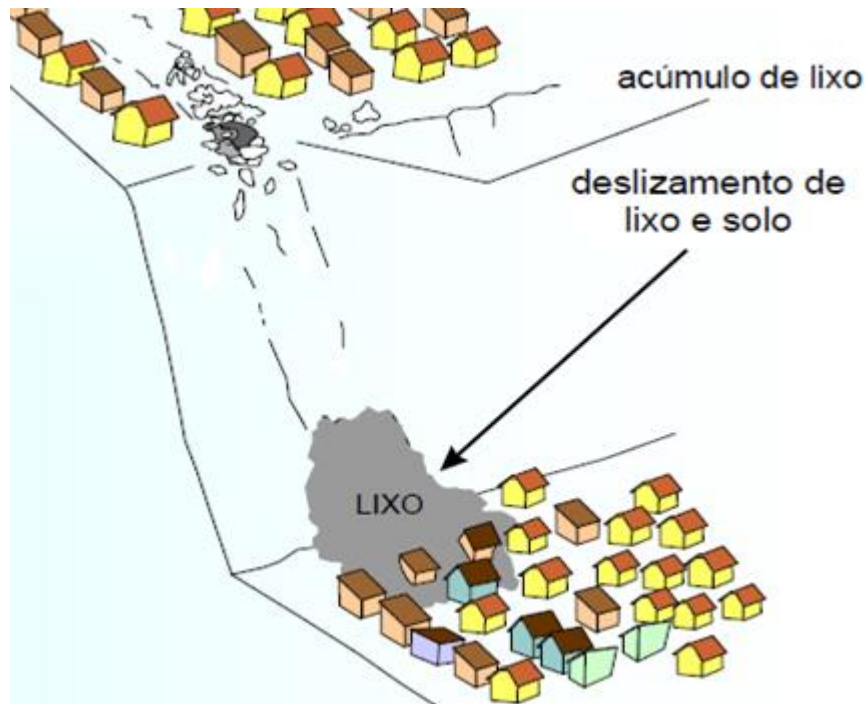


Figura 6. Acúmulo de lixo. Fonte: Instituto Geotécnico, s.d.

Quanto ao papel do desmatamento, os efeitos positivos da vegetação na estabilidade das encostas citados na Tabela 1 são perdidos em função da sua retirada.

A Tabela 2 dispõe, resumidamente, as ações antropogênicas que influenciam na suscetibilidade a movimentos de massa e como essas ações atuam na desestabilização das encostas, principalmente em áreas de baixa renda, pois devido as suas características de ocupação, sem o devido suporte de infraestrutura adequada, essas ações foram comumente observadas.

Tabela 2. Causas antropogênicas que podem afetar a estabilidade das encostas e suas consequências, em áreas de comunidades de baixa renda.

Ações antropogênicas que podem afetar a estabilidade das encostas.	Como essas ações devem atuar na desestabilização das encostas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmatamentos (capina ou queimada); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentando a infiltração de água no solo, provoca-se a elevação do peso de solo e da poropressão; ▪ A contribuição das raízes da vegetação na resistência do solo é reduzida; ▪ As raízes apodrecem e formam canais.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação de moradia em área sujeita a evolução natural da encosta; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorre um sobrecarregamento do terreno natural devido a implantação de moradias ou lançamento de detritos; ▪ Canos para fundações devem favorecer a infiltração.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Despejo de detritos (lixo, entulho, material resultante de cortes e refugo de exploração mineral) sobre a superfície da encosta; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma-se um estrato de solo com detritos antropogênicos, fofo, heterogêneo e com elevada permeabilidade, que sofre contínuas movimentações por gravidade, material com péssimas qualidades geomecânicas;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abertura aleatória de vias de acesso; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corpos rochosos são descalçados; ▪ Condições de drenagem são alteradas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obstrução de cursos d'água naturais por meio da implantação de moradias, acessos ou despejos de detritos; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obstruindo pontos de surgência natural de água na encosta, as poropressões são elevadas;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Despejo de águas pluviais e esgoto diretamente sobre o terreno; ▪ Execução de rede de abastecimento de água, esgoto e águas pluviais de forma deficiente, provocando vazamentos sobre a encosta; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento do escoamento superficial de água, aumentando o arraste das partículas de solo na superfície; ▪ Aumento da umidade da encosta e das condições de pré-saturação.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Execução de corte e/ou aterro a meia encosta para implantação de moradias ou acesso; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Em função da retirada da camada superficial do terreno (corte), o solo subsuperficial fica desprotegido contra processos de movimento de massa; ▪ Alteração da distribuição de tensões resistentes no talude.

Fonte: Elaborada com base em Mendonça *et al* (1998).

2.5. Fatores condicionantes da estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa.

Foram analisados estudos sobre suscetibilidade a movimentos de massa, com a intenção de se fazer um levantamento dos fatores que são considerados na avaliação do grau de suscetibilidade de uma determinada área, a movimentos de massa, para fins de mapeamento ou não. A Tabela 3 apresenta o conjunto dos diferentes condicionantes citados e os respectivos autores, dispostos por ordem cronológica, dos trabalhos mais antigos para os mais recentes. A seguir, é apresentada uma breve explicação de como cada fator condicionante encontrado na Tabela 5 atua na suscetibilidade ao movimento de massa, de acordo com Filho e Ridente Júnior (2001) apud Girão (2007), Corrêa & Guerra (2007), Guerra (1993), Girão *et al* (2007) e Mendonça *et al* (1998).

- Declividade: a declividade é a inclinação maior ou menor do relevo em relação ao horizonte. Quanto maior a declividade, menor é a razão entre a resistência ao cisalhamento do solo e a tensão cisalhante atuante.
- Forma da vertente: as vertentes apresentam muitas formas, podendo ser agrupadas em côncava, convexa e plana. As porções côncavas do relevo atuam na convergência dos fluxos de água, tanto em superfície quanto em subsuperfície, favorecendo o desenvolvimento de condições de saturação nos solos.
- Altitude: distância vertical de um ponto da superfície da Terra em relação ao nível zero ou nível dos oceanos. A participação da altitude nos processos geomorfológicos relativos aos movimentos de massa não se encontram totalmente esclarecidos.
- Orientação das vertentes: vertentes são planos de declives variados que divergem das cristas ou dos interflúvios, enquadrando o vale. A sua participação nos processos geomorfológicos relativos aos movimentos de massa não se encontram totalmente esclarecidos.
- Unidades geomorfológicas: região caracterizada por certos elementos de ordem física (morfológica), isto é, estrutura e natureza das rochas. Diferentes tipos de unidades possuem diferentes resistências.
- Litologia: estudo científico da origem das rochas e suas transformações. Os diferentes tipos de rochas possuem diferentes resistências.

- Estrutura geológica: arranjo macroscópico dos cristais nas rochas, constituindo, em mineralogia e em petrografia, unidades maiores que a textura. Os diferentes tipos de rochas possuem diferentes resistências, além de características estruturais (planos de fraqueza e ruptura) que condicionam maior ou menor estabilidade.
- Classes de solo: o solo é uma camada de terra arável possuidora de vida microbiana. É um complexo vivo elaborado na superfície de contato da crosta terrestre com seus invólucros, atmosfera, hidrosfera e formado por organismos vegetais e animais que lhe dão matéria orgânica. Os diferentes tipos de solos possuem diferentes resistências.
- Cobertura vegetal: favorece a estabilidade das encostas através do reforço hidrológico e mecânico propiciado pelas raízes, na redistribuição da água da chuva, diminuindo e retardando a infiltração desta no solo, além de propiciar uma melhor agregação do solo, protegendo contra o impacto direto dos pingos das chuvas e reduz a umidade do solo devido à evapotranspiração.
- Introdução pontual de água e/ou infiltração: aumento da saturação do solo pela introdução pontual de água.
- Esgotamento sanitário: a falta de esgotamento sanitário adequado favorece a saturação pelo lançamento de águas servidas diretamente no solo.
- Lançamento de lixo e/ou entulho: aumento da infiltração de água no solo, e também provoca-se a elevação do peso de solo e da poropressão.
- Drenagem: é o traçado produzido pelas águas de escorrência que modelam a topografia. O conjunto dos traçados de drenagem é que dão os padrões de drenagem. Atua no aumento da saturação do solo.
- Cortes e/ou aterros: a execução de cortes em encostas para abertura de sistema viário ou para construção de residências apresenta na maioria das vezes, inclinação e altura excessivas podendo tornar a encosta mais suscetível a movimentos de massa.
- Proximidade da linha d'água: a atuação da profundidade da existência da água subterrânea e/ou sua proximidade com a linha d'água atuam no aumento da saturação do solo.

2.6 Mapas de suscetibilidade e de risco.

De acordo com Fernandes & Amaral (2011), a previsão de movimentos de massa é uma tarefa complexa porque muitos fatores exercem influência em sua deflagração. Os efeitos da ação antropogênica, segundo Tominaga (2009), podem tanto aumentar como diminuir o seu potencial, sendo que essas mudanças agem muito mais rápidas que as naturais.

Os mapas de suscetibilidade a movimentos de massa são, com base em Fernandes & Amaral (2011), instrumentos técnico-científicos indispensáveis para reduzir as consequências desses acidentes. Segundo Tominaga (2009), esses mapas, desenvolvidos inicialmente, possuíam metodologia quantitativa com base em análise estatística para avaliar os condicionantes de deslizamentos. Quanto aos primeiros trabalhos de previsão a movimentos de massa, Fernandes & Amaral (2011), explicam que:

“(...) começaram orientados para situações locais, utilizando métodos determinísticos de análise, tal como normalmente adotado por engenheiros geotécnicos. Logo percebeu-se que as diferenças regionais das variáveis geotécnicas (coesão, ângulo de atrito interno, espessura de camadas, profundidade do nível d’água, efeitos de sucção, entre outras) eram incompatíveis com a homogeneidade exigida pelos modelos determinísticos, e assim várias outras técnicas foram desenvolvidas.” (Fernandes & Amaral, 2011, p.172).

Um mapa de suscetibilidade indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos divididos segundo classes de probabilidade de ocorrência. De acordo com o USGS (2008), o termo zoneamento é usado em geral para uma região de caráter mais ou menos latitudinal, diferenciada de regiões vizinhas por alguma característica distintiva. Para estudos de suscetibilidade, a área de estudo é subdividida em zonas ou setores, que correspondem a regiões geográficas diferenciadas por uma variedade de diferentes critérios; como por exemplo, setores de baixa suscetibilidade. De acordo com Fernandes & Amaral (2011), tem como objetivo subdividir uma área de estudo em zonas de igual suscetibilidade, não funcionando, portanto, como instrumento de determinação da estabilidade de taludes individuais. Para Fell *et al* (2008) o zoneamento de suscetibilidade a movimentos de massa envolve:

(...) a classificação, área ou volume (magnitude) e distribuição espacial de escorregamentos existentes ou potenciais na área de estudo. Também pode incluir a descrição da distância de deslocamento, velocidade e intensidade do escorregamento existente ou em potencial. O zoneamento de suscetibilidade normalmente envolve o desenvolvimento de uma análise das áreas com o potencial de sofrerem um escorregamento no futuro, mas sem análise da frequência (probabilidade anual) da ocorrência de escorregamentos. Em algumas

situações o zoneamento de suscetibilidade precisará se estender para fora da área de estudo sendo zoneada por perigo e risco para cobrir áreas das quais escorregamentos possam se deslocar ou regredir até a área sendo zoneada. Será necessário em geral analisar independentemente a propensão das encostas desmoronarem e áreas sobre as quais escorregamentos provenientes de escorregamentos fonte podem se deslocar ou regredir. (FELL *et al*, 2008, p.8)

Os métodos de elaboração desses mapas podem ser divididos, de acordo com Tominaga (2009), em:

- Empíricos: mapas baseados na distribuição de cicatrizes de movimentos de massa como indicativos das áreas que podem apresentar futuras instabilizações, e mapas geomorfológicos e/ou geotécnicos elaborados pela combinação de vários mapas de condicionantes de instabilidade, por exemplo;
- Probabilísticos: utiliza registros históricos de ocorrências de movimentos de massa para prever os futuros movimentos de massa. É necessária grande quantidade de dados históricos;
- Determinísticos: utilizam modelos matemáticos em bases físicas.

Para Fernandes & Amaral (2011), a documentação e investigação de deslizamentos são etapas fundamentais para a definição do modelo fenomenológico destes acidentes. A documentação procura garantir o registro dos processos ocorridos no passado e no presente para poder gerar dados de análise visando à previsão de movimentos de massa no futuro. Concluída essa parte, é necessário alcançar um conhecimento detalhado dos seus condicionantes, esse conhecimento é a partir da investigação dos movimentos de massa, que em geral, envolvem os seguintes métodos e técnicas:

- Imagens de satélites e radares: são apropriadas para coleta rápida de dados visando à preparação de mapas temáticos de geologia, geomorfologia e etc., e análise das condições gerais do arcabouço tectônico da região onde está localizado o deslizamento;
- Fotografias aéreas: caracterizam-se como instrumentos fundamentais para o mapeamento detalhado das feições e das condicionantes dos deslizamentos, bem como para análise da sua evolução ao longo do tempo e mapeamento de sua distribuição numa ampla área geográfica;
- Fotografias de helicópteros: são muito importantes para mapeamento e análise das feições dos deslizamentos, pois fornecem uma visão clara e detalhada das áreas atingidas e do seu entorno;

- Mapeamento de campo: as investigações no campo são fundamentais tanto para a observação das feições e geometria dos deslizamentos, como para a definição dos seus condicionantes locais;
- Métodos indiretos: a utilização destes métodos é cada vez mais freqüentes nos estudos de deslizamentos, principalmente naqueles de grandes dimensões, no sentido de gerar dados sobre a geometria da massa deslizada, nível do lençol freático e presença de descontinuidades em subsuperfície;
- Métodos diretos: a investigação direta de subsuperfície em zonas de deslizamentos envolve basicamente as sondagens a percussão, roativas e mistas;
- Instrumentação e ensaios: a instrumentação de encostas escorregadas envolve basicamente o monitoramento dos deslocamentos através de marcos superficiais e inclinômetros, e a medição do nível d'água e das poropressões, por meio de piezômetros e tensiômetros;
- Tecnologia de processamento e tratamento de dados: grande parte dos estudos visando a execução de análises conclusivas sobre o potencial de instabilização de encostas, desenvolvidos no mundo, faz uso de técnicas objetivas e subjetivas de tratamento de dados, baseados em digitalização, informatização e tratamento de dados.

A partir da identificação das áreas onde a possibilidade de ocorrência de movimentos de massa é maior, por meio da elaboração dos mapas de suscetibilidade, podem ser gerados outros mapas, como os de risco. Um mapa de risco é considerado:

“(…) um importante instrumento de política pública de gerenciamento para as três esferas de governo, municipal, estadual e federal, na medida em que permite hierarquizar os problemas, avaliar os custos de investimentos, e dar suporte técnico às negociações com a comunidade”. (BANDEIRA, 2003, p.89).

São descritos como mapa onde são lançados os resultados da análise de risco, com os setores de risco delimitados e codificados por cores semafóricas, de acordo com Alheiros (2003). Estão associados a situações de perigo, perda ou dano ao homem e as suas propriedades. Segundo Fernandes & Amaral (2011), o risco pode ser descrito matematicamente como o resultado da combinação entre a probabilidade de ocorrência do deslizamento do movimento de massa e as consequências sociais e econômicas potenciais, como na Eq. 2:

Eq. 2.

$$R = P \times C$$

Onde: R é o risco de ocorrência de movimentos de massa, P é a suscetibilidade e C é as consequências do acidente.

De acordo com Fell *et al.* (2008), o zoneamento de movimentos de massa é indicado para planejamento regional, local e de sítio específico. Quanto à metodologia para elaboração de mapas de risco, Fernandes & Amaral (2011) propõe que ocorre em três fases, a saber:

- Levantamentos de dados: engloba a coleta de dados sobre as características físicas e de uso do solo, bem como sobre movimentos de massa anteriores, por meio de bases cadastrais e estudos técnico-científicos, por exemplo;
- Mapeamentos de campo: se inicia com um levantamento expedito voltado para o reconhecimento dos materiais geológicos presentes, para a checagem das informações derivadas no levantamento de dados, e para contatar moradores das áreas envolvidas;
- Representação cartográfica: a finalização da carta de risco corresponde à organização dos dados coletados nas etapas anteriores. A representação do risco pode ser feita sob a forma de cadastramento de risco ou sob a forma de zoneamento de risco.

A Tabela 4 possui resumidamente a indicação das escalas adequadas para os mapeamentos e inventários de movimentos de massa.

Tabela 4. Escalas de mapeamento de zoneamento de escorregamentos e sua aplicação

Descrição da Escala	Variação Indicativa das Escalas	Exemplos da Aplicação do Zoneamento	Área Típica de Zoneamento (km ²)
Pequena	< 1:100.000	Inventários de deslizamentos e suscetibilidade para informar tomadores de decisões e público em geral.	>10.000
Média	1: 100.000 a 1:25.000	Inventário de deslizamento e zoneamento de suscetibilidade para construções regionais, ou projetos de engenharia de grande porte. Mapeamento de perigo de nível preliminar para áreas locais.	1.000-10.000
Grande	1: 25.000 a 1:6.000	Inventário de deslizamentos, zoneamento de perigo e suscetibilidade para áreas locais. Zoneamento de perigo de nível intermediário e avançado para obras de desenvolvimento regional. Zoneamento de risco de nível preliminar a intermediário para áreas locais e estágios avançados de planejamento de projetos de engenharia de grande porte, estradas e ferrovias.	10-1.000
Detalhada	➤ 5.000	Zoneamento de perigo e risco de nível intermediário e avançado para áreas locais e sítios específicos e para a fase de design da construção de estruturas de engenharia de grande porte, estradas e ferrovias.	Muitos hectares ou dezenas de

FELL *et al.*, (2008).

3. ÁREA DE ESTUDO: COMUNIDADE DO MACEIÓ.

Neste capítulo haverá uma breve apresentação da comunidade do Maceió, seu contexto geológico, geomorfológico, hidrográfico, e também ao bioma e as características sanitárias da área de estudo.

A comunidade de Maceió está localizada no bairro de mesmo nome no município de Niterói-RJ, como pode ser observado na Figura 7.

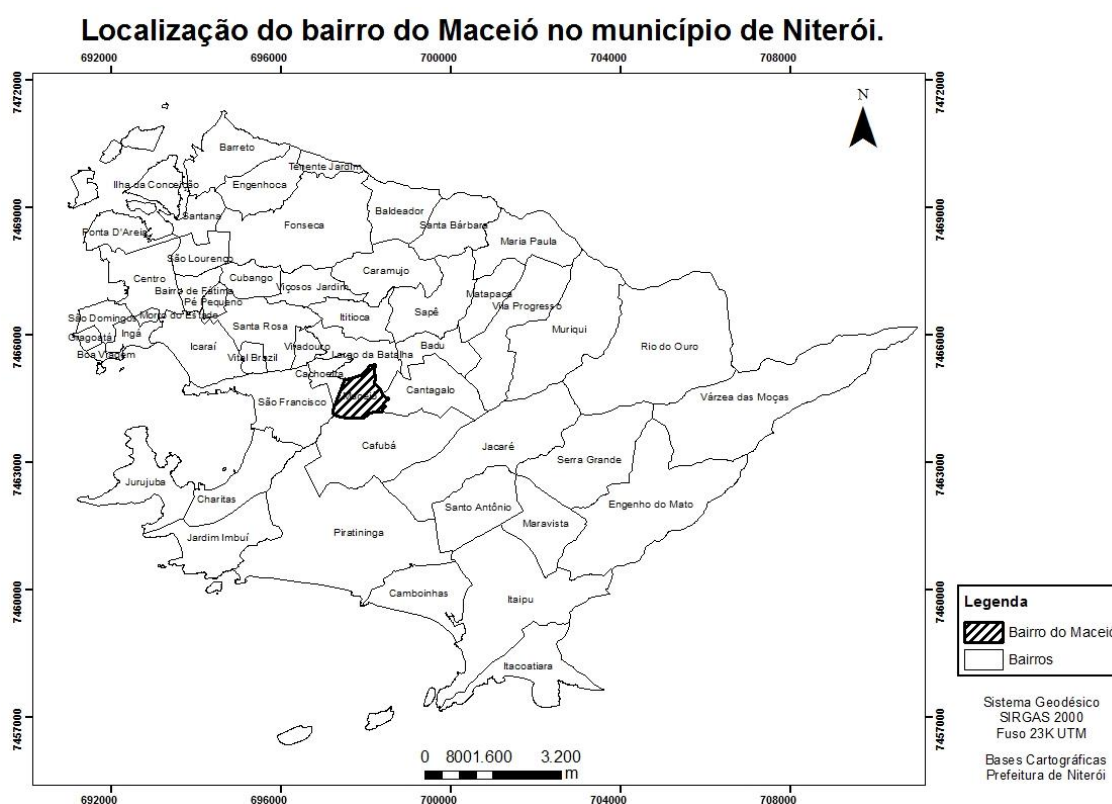


Figura 7. Mapa de localização do bairro do Maceió em Niterói, RJ.

Segundo a Prefeitura de Niterói (2015), a comunidade possuía 653 habitantes, de acordo com o Censo 2010, como pode ser observado na Tabela 5 que trata de aglomerados subnormais da região de Pendotiba.

Primeiramente, faz-se necessário o esclarecimento de quais são as características de um aglomerado subnormal. Para isso, temos a definição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2011, onde aglomerado subnormal:

“é o conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais caracterizadas por ausência de título de propriedade e pelo menos uma das características abaixo:

- irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes e/ou;
- carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública).”(IBGE, 2011, p.3).

Segundo o IBGE (2011), os aglomerados subnormais surgiram como resposta à necessidade de moradia de uma parcela da população que passou a habitar os setores menos valorizados pelo setor imobiliário e fundiário, sua existência está relacionada à forte especulação imobiliária e fundiária, ao decorrente espraiamento do tecido urbano, à carência de infraestruturas e à periferização da população.

Tabela 5. Aglomerados subnormais da região de Pendotiba com base no Censo 2010.

Nº	FAVELA	POPULAÇÃO	BAIRRO
14	Morro do Atalaia	1795	Ititioca
15	Morro da Igreja I	496	Largo da Batalha
16	Morro da Igreja I	839	Largo da Batalha
17	Morro da União	269	Largo da Batalha
18	Morro da União	495	Largo da Batalha
19	Morro do Caranguejo	528	Largo da Batalha
20	Travessa Souza Soares	347	Largo da Batalha
21	Morro do Maceió	653	Maceió
22	Remanso Verde	267	Matapaca
23	Morro Bela Vista	371	Sapê
24	Morro do Mato Grosso	268	Sapê
25	Morro do Mato Grosso	756	Sapê
26	Morro do Mato Grosso	1.079	Sapê

Prefeitura de Niterói (2015).

No ano de 2010 ocorreu um dos maiores desastres socioambientais no município de Niterói, onde ao menos 107 pessoas morreram no município em diversos pontos de movimentos de massa, segundo dados do jornal BBC do dia 8 de abril de 2010. A Figura 8 mostra o movimento de massa ocorrido na comunidade do Maceió.



Figura 8. Movimento de massa ocorrido na comunidade do Maceió em 2010.
Mendonça e Pinheiro (2012).

Quanto ao contexto geológico do município, de acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) de 2009, Niterói é em sua maioria formado pelo chamado Complexo Suíte Rio de Janeiro, com característica granitóides foliados e ortognaisses, que ocupa a maior extensão da região metropolitana do Rio de Janeiro, estendendo-se daí por cerca de 20 km na direção NE, com uma largura de cerca de 10 km. O Suíte Rio de Janeiro representa 92% do total do território da Região de Pendotiba, abrangendo por inteiro os bairros, Ititoca, Largo da Batalha, Badu, Sapê e do Maceió, onde se localiza a área de estudo do presente trabalho.

A fisiografia da região, segundo o CPRM (2009), é dividida em três grandes compartimentos: Serra do Mar, Gráben da Guanabara e Cristas Litorâneas. Os episódios tectônicos mais importantes da região sudeste podem ser divididos em três. O primeiro ocorreu entre o Neoproterozóico e o Cambriano, e resultou na edificação da Faixa Ribeira. O segundo está associado à ruptura do Supercontinente Gondwana e a abertura do Oceano Atlântico Sul e a implantação das Bacias marginais petrolíferas. O terceiro resultou na implantação do sistema de Riftes do Sudeste.

Quanto ao aspecto geomorfológico, segundo a Prefeitura de Niterói (2015), a região é dominada por morros e colinas dissecadas, combinadas com estreitas planícies colúvio-aluvionares. Possui área total de 1.735,5 ha, dos quais 883,9 ha correspondem a áreas urbanas, equivalendo a 50,9% do território. A porção sul da região se caracteriza por ter as áreas mais altas da região, podendo chegar a 375m.

Segundo a Prefeitura de Niterói (2015), quanto à hidrografia, o município pode ser dividido em três macrobacias que drenam para oceano Atlântico, a Baía de Guanabara e os municípios a norte de Niterói, que são:

- Macrobacia dos rios Colubandê/Alcântara e Aldeia, que drenam suas águas, respectivamente, para o rio Guaxindiba, através de São Gonçalo, e rio Porto das Caixas, através de São Gonçalo e Itaboraí;
- Macrobacia da Baía de Guanabara, cujos rios drenam somente para territórios de Niterói e seguem diretamente para esta baía;
- Macrobacia da região Oceânica, cujas bacias hidrográficas dos rios também estão inteiramente em Niterói, mas drenam diretamente para o oceano Atlântico. É formada pela região de praias e lagunas de Itaipu e Piratininga, que são as receptoras principalmente dos rios Jacaré e João Mendes, respectivamente.

Na Região de Pendotiba as principais bacias hidrográficas são as bacias dos rios Sapê e de Pendotiba, ambas são sub-bacias hidrográficas da macrobacia dos rios Colubandê/Alcântara e Aldeia. Na região há três rios principais, Sapê, Pendotiba e Maria Paula.

As características climáticas da região, de acordo com Rosas (2011), podem ser definidas como subtropical úmido, caracterizado pela presença do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pela passagem de sistemas polares migratórios. A pluviometria também é afetada pelo relevo local, pelas massas líquidas e instabilidades atmosféricas locais. A cidade de Niterói também está compreendida na região climática subtropical, possuindo clima quente e chuvoso, tipicamente tropical.

Ainda de acordo com Rosas (2011), o município localiza-se na Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa, sendo parte do bioma Mata Atlântica. Esse bioma apresenta alta biomassa e diversidade biológica, com dominância de espécies arbóreas perenes, lianas (cipós e trepadeiras) e epífitas. Podem ocorrer até três estratos arbóreos, além de um estrato inferior formado por plantas lenhosas arbustivas, e do estrato terrestre, composto por ervas e mudas de regeneração natural das espécies arbóreas. Segundo a Prefeitura de Niterói (2015), o bioma Mata Atlântica abrangia 80 - 90% do território, porém restam apenas 21km² de áreas florestadas, ou seja, 16% do município. Os fragmentos remanescentes do bioma localizados nos bairros mais urbanizados da região, como Largo da Batalha, Badu e Maceió, apresentam maior influência antropogênica, além de pequenos são também os mais isolados, e apresentam na

maioria das vezes baixo índice de qualidade ambiental, onde o número de espécies é extremamente reduzido.

Em relação ao saneamento básico, segundo dados da Prefeitura de Niterói (2015), 18,05% do esgotamento do bairro de Maceió é composto por despejo de esgoto *in natura* (vala), como pode ser observado na Tabela 6.

Tabela 6. Resultado do percentual de domicílios com existência de banheiro de uso exclusivo, por tipo de esgotamento sanitário.

BAIRROS	REDE GERAL DE ESGOTO OU PLUVIAL	FOSSA SÉPTICA	FOSSA RUDIMENTAR	VALA	RIO, LAGO OU MAR	OUTROS
Cantagalo	67,27	10,23	3,77	6,46	11,08	1,18
Badu	63,52	16,83	0,52	12,82	5,21	1,09
Largo da Batalha	51,04	8,17	2,22	25,64	10,18	2,74
Sapê	48,12	15,43	10,40	9,05	16,00	1,01
Maria Paula	46,01	30,35	5,23	4,96	11,89	1,56
Matapaca	38,13	57,81	1,56	0,00	2,19	0,31
Ititioca	33,39	8,23	16,57	31,25	7,90	2,66
Vila Progresso	32,31	55,45	5,33	1,08	2,08	3,75
Maceió	32,06	20,85	12,01	18,05	16,58	0,44

Prefeitura de Niterói (2015).

Quanto à infraestrutura básica para a comunidade do Maceió, segundo dados de Mendonça e Pinheiro (2012), 71% dos domicílios têm o abastecimento de água feito através de poços ou nascentes, 53% fazem uso da fossa séptica e o lançamento de lixo e entulho é feito diretamente, sobre o terreno, frequentemente.

Quanto à coleta de lixo, de acordo com a Prefeitura de Niterói (2015), são recolhidas 297,76 toneladas para os bairros de Piratininga, Maceió e Cafubá, conforme a Tabela 7.

Tabela 7. Dados de coleta de lixo domiciliar diurnos relativos ao mês de maio/2014.

BAIRRO	TOTAL
Itacoatiara/ Itaipu	184,31
Piratininga/ Ciclovía/ Santo Antônio	201,17
Piratininga/ Maceió/ Cafubá	297,76
Piratininga/ Tibau/ Ciclovía	196,18
Camboinhas/ Piratininga/ Santo Antônio	233,87
Itaipu/ Soter/ Jardim Esperança	232,79
Piratininga/ Itaipu/ Mar Alegre	268,98
Itaipu/ Engenho do Mato	245,43
Piratininga/ Itaipu	275,08
SUBTOTAL DE TONELADAS	3.620,29

Prefeitura de Niterói (2015).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE SUSCETIBILIDADE ANTROPOGÊNICA.

A metodologia do desenvolvimento do cálculo de suscetibilidade antropogênica foi conduzida em etapas. A suscetibilidade antropogênica foi estimada por meio de um somatório ponderado de valores atribuídos a diferentes indicadores de ações antrópicas. Observou-se que cortes e aterros foram os fatores que mais contribuíram para o aumento do grau de suscetibilidade antropogênica dos setores no área estudada. Neste capítulo serão apresentados a definição dos fatores antropogênicos, os valores de ponderação e o cálculo de suscetibilidade antropogênica.

4.1 Definição dos fatores antropogênicos e valores de ponderação associados.

Para o desenvolvimento da etapa inicial da metodologia da pesquisa foi feito um levantamento de estudos relacionados à suscetibilidade a movimentos de massa, por amostragem, visto que não seria possível abranger a totalidade dos estudos sobre o tema no país. Por isso, ao todo foram estudados 27 trabalhos, entre artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, publicados entre 2002 a 2015, acerca do tema no país, o intuito foi fazer um levantamento quantitativo para a compreensão de que havia ou não a utilização de fatores antropogênicos para a estimativa da suscetibilidade a movimentos de massa. O número é inexpressivo frente à quantidade de trabalhos publicados acerca do tema no país. Contudo, a intenção é que se possa ter uma compreensão geral dos fatores mais estudados. A participação dos fatores estudados nesses trabalhos pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8. Participação dos fatores estudados em trabalhos de suscetibilidade a movimentos de massa.

Fatores	Participação %
Declividade.	88
Litologia.	55
Classes de solo.	51
Forma da vertente.	29
Unidades geomorfológicas	29
Cobertura vegetal.	29
Orientação das vertentes.	18
Drenagem.	18
Altitude.	14
Estrutura geológica.	11
Cortes e/ou aterros.	7
Unidades geológicas.	3
Introdução pontual de águas e/ou infiltração.	3
Esgotamento sanitário.	3
Lançamento de lixo e/ou entulho.	3
Proximidade da linha d'água.	3

Com a análise da porcentagem da participação dos fatores, buscou-se perceber quais eram considerados mais importantes em estudos de suscetibilidade a movimentos de massa. Percebeu-se assim, que é dada a declividade elevado grau de importância, visto que foi o fator mais citado, apareceu em 88% dos trabalhos. De acordo com Fernandes & Amaral (2011), há uma tendência de correlação entre declividade da encosta e a frequência de movimentos, onde o aumento do ângulo da encosta diminui o fator de segurança.

O segundo fator mais citado foi a litologia, com 55% de participação. O terceiro fator mais citado foi classes de solo, com a participação em 51% dos estudos. A partir da generalização do que foi observado na Tabela 8, percebe-se que os fatores antropogênicos ainda não possuem muita expressão nos estudos de suscetibilidade a movimentos de massa comparados aos fatores naturais. O fator antropogênico com maior participação foi cortes e/ou aterros, com participação em 7% dos estudos.

Após a análise dos estudos acerca da suscetibilidade a movimentos de massa, foi feita a seleção dos fatores antropogênicos nos quais o trabalho foi baseado. Os fatores antropogênicos selecionados podem ser observados na Tabela 9.

Tabela 9. Fatores antropogênicos de suscetibilidade a movimentos de massa.

1. Esgoto.
2. Drenagem de águas Pluviais.
3. Abastecimento oficial de água.
4. Abastecimento não oficial de água.
5. Lançamento de detritos (lixo/ entulho).
6. Existência de cortes em solo.
7. Existência de cortes em rocha.
8. Aterro.
9. Alteração da vegetação.

Feita a seleção desses fatores, foram feitos trabalhos de campo na comunidade do Maceió, realizados pela autora, nos meses de fevereiro e março do ano de 2016. Ao todo foram 6 idas a campo.

Devido à ausência de valores específicos para expressar a influência de cada fator antropogênico na suscetibilidade a deslizamentos, decidiu-se consultar especialistas no tema a fim de obter as ponderações para os fatores antropogênicos selecionados para a pesquisa. Para isso, enviaram-se solicitações, via *e-mail*, a 20 especialistas de instituições (universidades, órgãos públicos e empresas) que trabalham com o tema, contudo apenas 9 responderam. A consideração das ações antropogênicas foi feita através de ponderações atribuídas a cada ação e um valor para cada configuração dessa ação, resultando num grau final que foi atribuído ao conjunto. As ponderações foram obtidas por meio da média dos valores recebidos dos questionários respondidos pelos especialistas. Variando de 0 a 10, sendo 0 para o fator com nenhuma interferência e 10 para máxima interferência. Como alguns especialistas atribuíram ponderações negativas, foi feita a conversão dessas ponderações para que se adequassem aos valores de -1 a 1. As notas enviadas pelos especialistas estão disponíveis na Tabela 10.

Tabela 10. Ponderação dos fatores antropogênicos por especialistas.

Formação dos especialistas.	Esgoto	Vazamentos em Drenagem de águas pluviais	Vazamentos em Abastecimento oficial de água	Vazamentos em Abastecimento não oficial de água	Lançamento de lixo doméstico/ entulho*	Existência de cortes em solo*	Existência de cortes em rocha*	Existência de aterros lançado	Existência de obras de contenção de corte .	Existência de obras de contenção de aterro	Alteração da vegetação.
Graduação, mestrado e doutorado em Geografia	0,10	0,4	0,05	0,10	0,35	0,45	0,35	0,40	-0,80	-0,70	0,30
Graduação e mestrado em Engenharia Civil e PhD em Engenharia Geotécnica	0,16	0,16	0	0,08	0,25	0,25	0,08	0,25	-0,16	-0,16	0,08
Graduação em Tecnologia Civil e mestrado em Engenharia Civil.	0,10	0,15	0,05	0,10	0,15	0,2	0,10	0,35	-0,15	-0,2	0,15
Graduação em Geologia e doutorado em Geociências e Meio Ambiente.	0,2	0,4	0,06	0,13	0,13	0,13	0,06	0,26	-0,26	-0,26	0,13
Graduação em Ciências Especiais, especialização em Controle de Erosão, mestrado em Ciência Florestal e doutorado em Engenharia Florestal.	0,05	0,1	0,1	0,2	0,05	0,2	0,2	0,2	-0,2	-0,2	0,3
Graduação em Geologia, mestrado e doutorado em Geografia.	0,05	0,15	0,05	0,1	0,08	0,3	0,2	0,3	-0,2	-0,15	0,12
Graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Civil.	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,2	-0,2	-0,15

Graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Civil.	0,05	0,15	0,01	0,05	0,05	0,27	0,05	0,27	-1	-1	0,1
Graduação em Engenharia civil, em Engenharia Ambiental e mestrado em Ciências dos materiais e metalurgia.	0,18	0,25	0,06	0,18	0,06	0,18	0,06	0,06	---	-0,06	---
Média	0,11	0,21	0,04	0,11	0,11	0,24	0,14	0,25	0,25	0,32	0,16

4.2 Mapeamento da suscetibilidade.

A comunidade do Maceió, em Niterói-RJ, foi escolhida por já ter sido desenvolvido na região um estudo de mapeamento de risco associado a movimentos de massa baseado nos fatores de suscetibilidade naturais. Mas também porque em virtude das características da urbanização brasileira, são as pessoas das classes com baixo poder aquisitivo, parcela primordial da população da referida comunidade, as que mais sofrem com os movimentos de massa, não só por sua condição socioeconômica, mas também por estabelecerem moradias em locais com condições ambientais inapropriadas. Aliado a isso, soma-se o fato que a falta de informação, de educação/conscientização, de opção e de condições financeiras faz com que essa população pratique ações que contribuem para aumentar a suscetibilidade do terreno a movimentos de massa.

A partir da escolha da área de estudo, foi feita a consulta do mapa de riscos a movimentos de massa de Guimarães (2011) para a referida comunidade. Por meio desse mapa, foram obtidos os graus de suscetibilidade natural a movimentos de massa da área. Isso porque a presente pesquisa visa associar os graus de suscetibilidade devidos aos fatores antropogênicos (suscetibilidade antropogênica - SA) aos graus de suscetibilidade devidos aos fatores naturais (suscetibilidade natural - SN) de forma a obter graus de suscetibilidade finais a movimentos de massa. Antes, contudo, faz-se necessário compreender, mesmo que brevemente, a metodologia utilizada por Guimarães (2011) em seu mapeamento de riscos a movimentos de massa. Quanto à metodologia empregada pelo autor:

No levantamento de campo foram observadas feições no terreno que indicassem deslizamentos pretéritos (cicatrices), contatos de unidades geotécnicas objetivando identificar superfícies de descontinuidades que podem se tornar superfícies de rupturas, matacões com potencial de movimentação, estruturas nas rochas e reliquias nos solos *in situ*, caminho preferencial de águas pluviais, taludes de corte sem contenção e depósitos de lixo/ entulho. Esse levantamento de campo foi realizado através de caminhamentos de superfície. (Guimarães, 2011, p.2).

O mapa desenvolvido por Guimarães (2011), utilizado como mapa base, foi dividido em setores com hierarquização qualitativa que, segundo descrito pelo autor, foi feita a partir de critérios subjetivos. Na presente pesquisa entendeu-se que não houve uma quantificação para a hierarquização apresentada por Guimarães (2011). Esse mapa foi chamado no presente trabalho de mapa de suscetibilidade natural.

Os setores foram desenvolvidos para identificar e individualizar as áreas de acordo com o grau de suscetibilidade percebido pelo autor. É necessário especificar que diferentemente do trabalho do já citado autor, neste trabalho foram percorridos apenas os setores que possuem residências em seu interior, e que possuíam livre acesso, por isso nem todos os setores apresentados pelo autor foram analisados.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram realizadas seis idas a campo na comunidade do Maceió, pela autora, nos meses de fevereiro e março de 2016. A área de estudo percorrida possui aproximadamente 1km². Os trabalhos de campo consistiram na observação de fatores antropogênicos *in loco*, tomando-se como base o mapa de Guimarães (2011), com escala de 1:2.000, e documentados a partir de uma lista de verificação (Tabela 11). Essa lista foi elaborada de forma a poder ser utilizada para definir o grau de suscetibilidade antropogênica, conforme exposto a seguir.

Antes é importante explicar as definições dos estágios da vegetação expostas na lista de verificação. A vegetação pode ser classificada de acordo com seu estágio de sucessão. A sucessão florestal é o processo que envolve a substituição ordenada de uma comunidade de plantas por outra ao longo do tempo. Segundo o IBGE (2012), a vegetação pode ser classificada em:

- a) Floresta clímax climático: é a vegetação que se mostra em equilíbrio com o clima regional. Nesta situação, o clima condiciona o tipo de vegetação presente. Na Mata Atlântica o tipo de vegetação é a Floresta Ombrófila Densa;
- b) Clímax edáfico: é a vegetação que se mostra em equilíbrio com o solo dominante regionalmente. Neste caso, a vegetação é condicionada pelo solo;
- c) Vegetação secundária: vegetação secundária ou em regeneração, é aquela resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. A vegetação secundária pode ser dividida em 3 estágios. No caso da Mata Atlântica as características encontradas em cada estágio são:
 - Estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, também chamada de capoeirinha: fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, que varia de savânica a florestal baixa, podendo ocorrer estrato herbáceo e pequenas árvores, com altura média variando até 7 metros e cobertura vegetal variando de fechada à aberta.

- Estágio médio de regeneração da Mata Atlântica, também chamada de capoeira: apresenta fisionomia arbórea e/ou arbustiva predominando sobre a herbácea, com altura média variando de 5 a 13 metros, presença de camadas de diferentes alturas, sendo que cada camada apresenta-se com cobertura variando de aberta a fechada, podendo a superfície da camada superior ser uniforme e aparecer árvores emergentes.
 - Estágio avançado de regeneração da Mata Atlântica, chamadas de capoeirão ou secundária tardia: é a formação florestal que apresenta fisionomia arbórea dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, com altura média superior a 10 metros, podendo apresentar árvores emergentes ocorrendo com diferentes graus de intensidade;
- d) Solo exposto ou gramínea: presença de gramíneas ou a falta total da vegetação;
- e) Pioneiras: são as primeiras vegetações a colonizar uma área e dar início ao processo inicial de sucessão vegetal, são por isso compostas por vegetações mais rústicas.

Para facilitar o desenvolvimento do trabalho de campo e a marcação das observações no mapa, foram definidas quadrículas sobre os setores pré-estabelecidos no mapa de suscetibilidade natural que seriam percorridos . Cada quadrícula recebeu uma letra correspondente ao eixo vertical e um número para o eixo horizontal. Para cada quadrícula houve uma lista de verificação correspondente. Assim, por exemplo, a quadrícula A1 tem uma lista de verificação A1 correspondente.

Tabela 11. Lista de verificação dos condicionantes antropogênicos.

Fatores antropogênicos de suscetibilidade a deslizamento de Terra.	
1. Esgoto.	<input type="checkbox"/> Rede de boa qualidade. <input type="checkbox"/> Com vazamentos aparentes: Quantidades de vazamentos: () 1. () 2. () 3. <input type="checkbox"/> Com sumidouro: Quantidade de sumidouros: () 1. () 2. () 3. Tanque séptico. () Esgoto <i>in natura</i> . ()
2. Drenagem de águas pluviais.	<input type="checkbox"/> Possui boa drenagem. <input type="checkbox"/> Sem rede de drenagem. <input type="checkbox"/> Concentração de lançamento. Pontos de quebra de canaleta. <input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3 ou mais.
3. Abastecimento oficial de água.	<input type="checkbox"/> Sem vazamentos <input type="checkbox"/> Com vazamentos aparentes: Baixa vazão. () 1. () 2. () 3. Média vazão. () 1. () 2. () 3. Alta vazão. () 1. () 2. () 3.
4. Abastecimento não oficial de água.	<input type="checkbox"/> Sem vazamentos <input type="checkbox"/> Com vazamentos aparentes. Quantidade de vazamentos de pena: <input type="checkbox"/> Até 3. <input type="checkbox"/> 3 a 5. <input type="checkbox"/> 5 a 8.
5. Lançamento de detritos (lixo/entulho).	<input type="checkbox"/> Ausência de lançamento de detritos . <input type="checkbox"/> Lançamento de detritos. Altura do lançamento de detritos: <input type="checkbox"/> Até 0,5m. <input type="checkbox"/> 0,5 a 1m. <input type="checkbox"/> 1 a 1,5m. <input type="checkbox"/> Acima de 1,5m.
6. Cortes em solo.	<input type="checkbox"/> Ausência de cortes em solo. <input type="checkbox"/> Presença de cortes em solo Altura dos cortes em metros: <input type="checkbox"/> Até 1m. () 1 a 2m. () 2 a 3m. () Acima de 3m. Possui obras de contenção: () Sim () Não. Quantidade de cortes: <input type="checkbox"/> 1. () 2. () 3 ou mais. Extensão lateral dos cortes em metros: <input type="checkbox"/> 1 a 3m. <input type="checkbox"/> 3 a 5m. <input type="checkbox"/> Mais de 5m.

7. Cortes em rochas.

Ausência de cortes em rochas.

Presença de cortes.

Altura dos cortes:

Até 1,5m.

1,5 a 3,5.

3,5 a 5,0.

5 a 7m.

7 a 10m.

Presença de fraturas: Sim. Não.

Presença de obras de contenção: Sim Não.

Quantidade de cortes:

1.

2.

3 ou mais.

Extensão lateral dos cortes em metros:

1 a 3m.

3 a 5m.

Mais de 5m

8. Aterros.

Ausência de aterros.

Presença de aterros.

Altura dos aterros:

Até 1m.

1 a 1,5m.

1,5 a 2m.

Acima de 2m.

Presença de edificação no aterro: Sim. Não.

Quantidade de edificação no aterro:

1.

2.

3 ou mais.

Extensão lateral do aterro, em metros:

1 a 3m.

3 a 5m.

Mais de 5m.

9. Vegetação.

Floresta clímax climático.

Clímax edáfico.

Secundária tardia.

Capoeira

Solo exposto ou gramínea.

Pioneira

O raio de observação em campo correspondeu a uma quadrícula de 40mx40m no mapa. Foram criadas 40 quadrículas. Houve ainda 15 quadrículas nas quais o acesso não foi permitido por questões de insegurança ou não foi possível observar os fatores antropogênicos, como por exemplo, quando as casas possuíam muros ou paredes muito altas, impossibilitando a sua visão. As quadrículas podem ser observadas nas Figura 9 e na Figura 10, nesta pode ser observado como foi feita a identificação de cada quadrícula, em campo, pela atribuição de uma letra ao setor e a partir daí a repetição dessa mesma letra em cada quadrícula e um número em sequência. O valor encontrado em cada quadrícula dentro de cada setor pode ser observado no Anexo B.



Figura 9. Mapa utilizado no trabalho de campo.



Figura 10. Detalhe das quadrículas desenhadas em campo dentro dos setores.

Após o término dos trabalhos de campos, foram definidos os graus de SA de cada quadrícula. A Tabela 12 apresenta os indicadores antropogênicos consideradas para o cálculo de SA, suas respectivas ponderações, assim como as diferentes classes de cada indicador e seus respectivos valores. A partir da definição das classes de cada indicador, foi possível se calcular a SA, através da Eq. 3. As listas de verificação das quadrículas levantadas com a discriminação dos fatores antropogênicos observados encontram-se no Anexo A.

Eq 3.

$$S_A = [P_{ES}(\text{classe}_{ES})] + [P_{DP}(\text{classe}_{DP})] + [P_{AB}(\text{classe}_{AB})] + [P_{AN}(\text{classe}_{AN})] + [P_{LX}(\text{classe}_{LX})] + [P_{CS}(\text{classe}_{CS})] + [P_{CR}(\text{classe}_{CR})] + [P_{AT}(\text{classe}_{AT})] + [P_{DES}(\text{classe}_{DES})]$$

Onde:

S_A : suscetibilidade antropogênica

P_{ES} : ponderação do esgoto

P_{DP} : ponderação da drenagem de águas pluviais

P_{AB} : ponderação do abastecimento oficial de água

P_{AN} : ponderação do abastecimento não oficial de água

P_{LX} : ponderação do lançamento de lixo doméstico/entulho

P_{CS} : ponderação do corte em solo

P_{CR} : ponderação do corte em rocha

P_{AT} : ponderação do aterro lançado

P_{DES} : ponderação do desmatamento

Classe: valor da classe de cada indicador.

Tabela 12. Classes dos fatores antropogênicos.

Fatores antropogênicos.	Peso.	Classe 1. Valor (0.0).	Classe 2. Valor (0.25).	Classe 3. Valor (0.5).	Classe 4. Valor (0.75).	Classe 5. Valor (1.0).
Esgoto.	0.07	Rede de esgoto de boa qualidade.	Rede de esgoto com 1 vazamento.	Presença de 1 sumidouro ou rede de esgoto com 2 vazamentos.	Presença de 2 sumidouros ou rede de esgoto com 3 vazamentos.	Presença de 2 sumidouros ou rede de esgoto com mais de 3 vazamentos.
Drenagem de águas pluviais.	0.09	Rede de águas pluviais de boa qualidade.	Presença de 1 ou 2 pontos de quebra de canaletas.	Presença de mais de 2 pontos de quebra de canaletas.	Ausência de dispositivos de drenagem.	Presença de ponto de concentração de lançamento de águas pluviais.
Abastecimento oficial de água.	0.05	Ótima qualidade das tubulações e ausência de vazamentos.	Rede de água com 1 ponto de vazamento de baixa vazão (pingando).	Rede de água com 1 ponto de vazamento de vazão média (jorrando) ou com 2 pontos de vazamento de baixa vazão (pingando) .	Rede de água com 2 pontos de vazamento de vazão média (jorrando) ou com 3 pontos de vazamento de baixa vazão (pingando) .	Rede de água com 2 pontos de vazamento de vazão média (jorrando) ou com mais de 3 pontos de vazamento de baixa vazão (pingando) .

Abastecimento não oficial de água.	0.12	Ótima qualidade das tubulações e ausência de vazamentos.	Rede de água com 3 pontos de vazamento de pena d'água.	Rede de água com 3 a 5 pontos de vazamento de pena d'água ou vazamento de caixa d'água.	Rede de água com 5 a 8 pontos de vazamento de pena d'água ou vazamento de 2 caixas d'água.	Rede de água com mais de 8 pontos de vazamento de pena d'água ou vazamento de 2 caixas d'água ou transbordamento de 1 caixa d'água.
Lançamento de lixo/entulho.	0.05	Ausência de lançamento de lixo/entulho.	Presença de lixo/entulho com espessura de até 0.5m.	Presença de lixo/entulho com espessura de 0.5 a 1m despejadas em encostas.	Presença de lixo/entulho com espessura de 1 a 1.5m despejadas em encostas.	Presença de lixo/entulho com espessura acima de 1.5m despejadas em encostas.
Cortes em solo.	0.25	Ausência de cortes.	Corte de até 1m de altura.	Cortes de 1 a 2m e com contenções.	Cortes entre 2 a 3m.	Cortes acima de 3m.
Cortes em rocha.	0.02	Ausência de cortes.	Cortes de até 4m sem fraturas ou até 1,5m com fraturas.	Cortes acima de 4 e até 7m sem fraturas ou com 1,5 a 3.5m com fraturas.	Cortes entre 7 a 10m sem fraturas ou com 3.5 a 5m com fraturas.	Cortes acima de 10m sem fraturas ou com 5m com fraturas.
Aterro lançado.	0.25	Ausência de aterros.	Aterro com altura de até 1m.	Aterro com altura de 1 a 1.5m.	Aterro com altura de 1.5 a 2m ou acima de 1m com edificação.	Aterro com altura acima de 2m ou acima de 1.5m com edificação.
Alteração da cobertura vegetal.	0.10	Floresta Climática.	Floresta secundária tardia.	Floresta secundária inicial.	Vegetação pioneira ou capoeira.	Solo exposto ou gramínea.

Existência de obras de contenção de cortes.	de	0.5	Ausência de obras em áreas com necessidade.	Obras com muitos sinais de movimentação, estado altamente deficiente.	Obras com sinais insipientes de movimentação.	Presença de obras de boa qualidade estrutural, porém um pouco abaixo da necessidade.	Presença de obras de boa qualidade e em bom estado, sem rachaduras, deformações ou infiltrações.
Existência de obras de contenção de aterro.	de	0.5	Ausência de obras em áreas com necessidade.	Obras com muitos sinais de movimentação, estado altamente deficiente.	Obras com sinais insipientes de movimentação.	Presença de obras de boa qualidade estrutural, porém um pouco abaixo da necessidade.	Presença de obras de boa qualidade e em bom estado, sem rachaduras, deformações ou infiltrações.

A atribuição das ponderações dos indicadores e a definição da hierarquização das classes de cada indicador foram trabalhadas através do *software* ArcGis. A SA de cada setor foi definida como a média das SA's das quadrículas investigadas em campo que a constituem. Atribuiu-se uma classificação à SA, conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Classificação da suscetibilidade dos fatores antropogênicos.

(0,00 – 0,25)	Baixa
(0,25 – 0,50)	Média
(0,50 – 0,75)	Alta
(0,75 – 1,00)	Muito alta

Após os cálculos das SA's dos setores, estas foram associadas às respectivas SN's definida por Guimarães (2011). O cálculo do grau de suscetibilidade final a movimentos de massa (SMM) a partir de SN e SA foi feito por meio de uma matriz conforme a Tabela 14.

Tabela 14. Matriz de suscetibilidade final a movimentos de massa.

	Suscetibilidade antropogênica				
Suscetibilidade Natural	Baixa (0,00-0,25)	Média (0,25-0,50)	Alta(0,50-0,65;0,65-0,75)		Muito alta (0,75-1,00)
Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta		Muito alta
Alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta	Muito alta
Média	Média	Média	Alta		Alta
Baixa	Baixa	Baixa	Média		Média
Grau de suscetibilidade e escala de cores correspondentes.					
Muito alta		Roxo			
Alta		Vermelho			
Média		Laranja			
Baixa		Amarelo			

Assim, por exemplo, para estimar a suscetibilidade final do setor S1, onde a suscetibilidade natural é muito alta, foi associada a suscetibilidade antropogênica média, ficando com a suscetibilidade final classificada como muito alta, porque compreende-se que a suscetibilidade antropogênica não pode atuar reduzindo a suscetibilidade final do setor. Os cálculos de suscetibilidade de cada setor e os seus respectivos valores obtidos pelo somatório das suas quadriculas correspondentes podem ser observados no Anexo B.

5. RESULTADOS.

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos por meio da aplicação da metodologia adotada para suscetibilidade antropogênica e suscetibilidade final na comunidade do Maceió, abordada no capítulo anterior. O capítulo está subdividido em duas partes, na primeira será abordada a caracterização dos setores percorridos em campo e na segunda o mapeamento do resultado final.

5.1 Caracterização dos setores visitados em campo.

Durante a realização dos trabalhos de campo, observou-se que há uma diferenciação econômica ao longo da encosta, que pôde ser observada pelo padrão das moradias, onde a parte da população de maior poder aquisitivo se estabeleceu no sopé da encosta, local onde ocorreu uma ocupação aparentemente planejada. Nessa área, as principais vias de acesso se encontram em grande parte pavimentadas, sendo mais largas também, o que permite o acesso por automóveis particulares e ônibus. Essa parte da população também despense menor desgaste físico, devido à declividade ser menos acentuada, sendo menor também a perda de tempo no trajeto até a residência, por ser mais fácil o acesso ao ponto de ônibus, na falta de transporte próprio. A área também possui uma creche-escola particular, o que pode ser considerado sinal de maior padrão aquisitivo dessa parte da população. As casas possuem maior área construída e privacidade devido à construção de muros.

Ao percorrer locais com aumento da declividade, houve uma diminuição aparente da renda, porque o padrão aquisitivo das moradias diminuiu. Observou-se que a ocupação do solo nessa área ocorre de forma desordenada, onde o sistema viário é aberto de forma espontânea pelos moradores, conforme cresce o número de moradias. O acesso principal é feito por escadarias ou rampas de acesso às casas, na maioria das vezes sem pavimentação. As vias de acesso são mais estreitas, dificultando o acesso de automóveis, sendo em alguns casos o acesso feito somente por vielas. A pavimentação é rara ou inexistente. Também não se observa muitos carros, sendo as motos o transporte preferencial, ou a travessia é feita a pé pelos moradores. As casas possuem menor área construída e quase não há existência de muros, a distância entre as moradias também é menor, sendo que em alguns casos não é possível diferenciar onde acaba o espaço de uma casa e onde começa a do seu vizinho. A presença de estranhos causa maior desconforto aos moradores devido à inexistência de muros, o que torna mais tênue a diferenciação entre o espaço público e o privado.

Segundo relatos de moradores durante o campo, **obtidos por meio de conversas informais**, a comunidade não possui esgotamento sanitário em todas as ruas, nesses casos o esgoto é jogado na própria encosta ou em valas negras.

Durante o trabalho de campo, observou-se que embora as ruas principais da comunidade sejam limpas, não há coleta de lixo em todas elas, principalmente nas vias secundárias. Neste caso ou o lixo é queimado em locais pontuais para que não acumule ou são feitos pequenos lixões.

Ao agrupar os setores percorridos por suas classes de suscetibilidade antropogênica podemos observar que nos setores S16,S17, S20 e S23 foram observadas as ausências de cortes de rocha e solo, ausência também de aterros. Entretanto, observou-se a falta de rede de drenagem pluvial. Quanto a rede pública de esgoto, verificou-se poucos vazamentos. Em relação à rede de abastecimento de água, haviam também poucos vazamentos . As vias carroçáveis eram predominantemente pavimentadas, havendo também muitos caminhos de pedestres estreitos e raramente revestidos com argamassa de cimento. No que se refere à vegetação, observou-se que predominantemente, era composta por vegetação pioneira (capim colônio e arbustos). Essa cobertura mostrou-se rarefeita, com frequente presença de solo exposto.

Nos setores S18, S19 e S22, quanto ao esgoto foram observadas a presença de sumidouro, vala negra e vazamentos na rede. Não havia drenagem de águas pluviais. Em relação ao abastecimento de água, havia, vazamentos na rede oficial e não oficial de água. Nesses setores foi verificada a presença de cortes em solo acima de 3 metros. A falta de coleta pôde ser observada pelo lançamento de lixo e entulho nas ruas. Havia baixo grau de impermeabilização da encosta, porque poucas vias eram pavimentadas. Quanto a cobertura vegetal havia a presença de vegetação pioneira e de solo exposto.

Nos setores S1, S2,S3 e S4 foi observada a presença de cortes em solo e em rocha e a presença também de aterro com edificação. Em relação ao esgoto foi verificada a presença de vala negra e de vazamentos . Quanto ao abastecimento de água, tanto na rede oficial quanto na não oficial haviam vazamentos. As vias desses setores eram sem pavimentação. A falta de coleta de lixo pôde ser observada pelos lançamentos de lixo e entulho nas ruas. Observou-se a falta de rede de drenagem pluvial. A cobertura vegetal era composta de vegetação pioneira e pela presença de solo exposto.

A fim de ilustrar parte desses aspectos observados, foram listados na Tabela 15 exemplos encontrados em campo. Aspectos como esses foram considerados para o preenchimento da lista de verificação citada na Tabela 11, cujos resultados estão apresentados Anexo A.

Tabela 15– Exemplos de aspectos antropogênicos encontrados na comunidade do Maceió durante o trabalho de campo.

Aspecto antropogênico observado	Foto ilustrativa obtida em campo
<p>- Esgoto:</p> <p>Efluente doméstico lançado diretamente sobre o solo (vala negra) promovendo a infiltração contínua do terreno.</p>	
<p>- Drenagem de águas pluviais:</p> <p>Tubos colocados pela população para escoamento das águas pluviais, promovendo a infiltração do terreno.</p>	

-Abastecimento não oficial de água:

Vazamentos no abastecimento não oficial de água promovem a infiltração contínua do terreno.



-Lançamento de detritos (lixo/ entulho):

O lixo é um material heterogêneo e de alta porosidade, o que permite sua rápida saturação pela água, e daí, o excessivo aumento de peso e a geração de poropressões elevadas, promovendo facilmente seu escorregamento em áreas de encostas.



-Existência de cortes em solo:
A execução de cortes em encostas para construção de residências apresenta na maioria das vezes, inclinação e altura excessivas podendo tornar a encosta mais suscetível a escorregamentos, principalmente, quando esta é submetida à ação das águas.



-Vegetação:
Os efeitos positivos da vegetação na estabilidade das encostas são perdidos em função da sua retirada.



Após a conclusão dos trabalhos de campo, foi feita a análise dos fatores antropogênicos observados em campo, a porcentagem da participação de cada fator antropogênico no montante total das quadrículas levantadas, pode ser observados na Tabela 16.

Tabela 16. Porcentagem da participação dos fatores antropogênicos observados em campo no levantamento total das quadrículas.

Fatores antropogênicos	Porcentagem
Vazamento de esgoto.	85
Drenagem de águas pluviais	2,5
Abastecimento oficial de água	7,5
Abastecimento não oficial de água	40
Lançamento de detritos (lixo/entulho)	57,5
Existência de cortes em solo	45
Existência de cortes em rocha	15
Aterro	10
Vegetação	
-Solo exposto	77,5
-Pioneira	45

O vazamento de esgoto foi o que obteve a mais expressiva participação entre os fatores antropogênicos, com ocorrência em 85% das quadrículas percorridas em toda a comunidade. Pode-se inferir a partir desses dados que a oferta de saneamento à comunidade não está sendo adequada. A ocorrência de solo exposto em 77,5% das análises das quadrículas está relacionada à prática do desmatamento para construção de moradias e abertura de vias pela população. A ocorrência de cortes em solo com 45% de participação ocorreu nos setores de maior declividade para a construção de moradias. As participações dos vazamentos oficiais de água e a do não oficial foram abaixo da esperada, embora não tenha sido uma participação baixa. Isso pode ter ocorrido devido à falta de água que ocorreu em Niterói e demais municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, durante o período dos trabalhos de campo, que pode ter feito com que a população aumentasse o cuidado com o desperdício. Embora a participação do vazamento não oficial de água fosse recorrente na observação do trabalho de campo, obtendo 40% na participação dos fatores antrópicos na análise, os vazamentos, em sua maioria, foram de pequena vazão. O lançamento de lixo/entulho nas ruas aconteceu, principalmente, nas ruas secundárias da parte de maior declividade da comunidade. Embora também tenha sido encontrado um pequeno depósito de lixo bem próximo ao ponto de ônibus, na parte inferior da comunidade. A maior parte dos

lançamentos refere-se a depósitos de lixo, tendo o lançamento de entulho sido bem menos recorrente. A ocorrência de rede de drenagem pluviais era quase inexistente ao longo da comunidade, obtendo participação total em 2,5% das quadrículas.

5.2 Elaboração do mapa de suscetibilidade.

Conforme a metodologia exposta no item 4.2.1, obtiveram-se os resultados dos SA's de cada quadrícula e de cada setor correspondente, que associado aos respectivos SN's permitiram a definição do SMM, apresentados na tabela 17. **O valor final do setor foi definido por meio da média dos valores das quadrículas.**

Tabela 17- Valores obtidos nas quadrículas de cada setor e suas classes correspondentes.

Setor	Gride de levantamento		SA do setor		SN	SF
	Quadrícula	SA da quadrícula	valor	Classe		
S1	D60	0,4475	0,483	Média	Muito alta	Muito alta
	D61	0,4475				
	D62	0,52				
	D63	0,52				
S2	E60	0,4475	0,483	Média	Muito alta	Muito alta
	E61	0,52				
S3	F30	0,225	0,360	Média	Muito alta	Muito alta
	F31	0,487				
	F32	0,487				
	F33	0,242				
S4	H43	0,242	0,360	Média	Muito alta	Muito alta
	H44	0,225				
	H45	0,487				
	H46	0,487				
S16	H39	0,142	0,230	Baixa	Média	Média
	H40	0,142				
	H41	0,427				
	H42	0,215				
	H43	0,222				
	L40	0,142	0,201	Baixa	Média	Média
	L41	0,142				
	L42	0,205				

S17	L43	0,525				
	L44	0,132				
	L45	0,132				
	L46	0,132				
S18	G60	0,25	0,342	Média	Média	Alta
	G61	0,307				
	G62	0,545				
	G63	0,305				
	G64	0,305				
S19	K60	0,185	0,236	Baixa	Alta	Alta
	K61	0,197				
	K62	0,18				
	K63	0,227				
	K64	0,39				
S20	N1	0,282	0,241	Baixa	Média	Média
	N2	0,282				
	N3	0,217				
	N4	0,185				
S22	I67	0,207	0,349	Média	Média	Alta
	I68	0,207				
	I69	0,67				
	I70	0,477				
	I71	0,185				
S23	I65	0,265	0,216	Baixa	Média	Média
	I66	0,167				

SA: suscetibilidade antropogênica; SN: suscetibilidade natural; SF: suscetibilidade resultante

Com a análise da Tabela 17 pode-se observar que no caso na comunidade do Maceió a suscetibilidade antropogênica é um fator que atua de forma significativa e que faz aumentar ou manter o grau da suscetibilidade resultante. Por exemplo, no caso do setor S18, onde tanto a suscetibilidade natural quanto a antropogênica são médias, o resultado final é alto, isso porque o fator de suscetibilidade antropogênica atua aumentando o resultado final. Contudo, no setor S16, a suscetibilidade natural é média e a antropogênica é baixa, mantendo a suscetibilidade resultante em grau médio. Ressalta-se que quando SA é inferior a SN, o SF não é reduzido, mantendo SF=SN. Isso ocorre porque se no setor S16 a ação humana que atua no meio físico não contribui para a ocorrência de movimentos de massa, tem-se atuando nesse local apenas os fatores naturais que influenciam na potencialidade de ocorrência do fenômeno. Mas,

em caso de no mesmo local estiverem atuando em mesmo grau ($SA=SN$), a suscetibilidade resultante (SF) a movimentos de massa aumenta um grau.

Nas Figuras 11 e 12 são apresentados, respectivamente, os mapas de suscetibilidade natural (SN), obtido de Guimarães (2011), e o de suscetibilidade antropogênica (SA), elaborado a partir da metodologia proposta no presente trabalho. Na Figura 13 tem-se o mapa de suscetibilidade resultante (SF) a movimentos de massa gerado pela associação de SN e SA, conforme a matriz indicada na Tabela 14.

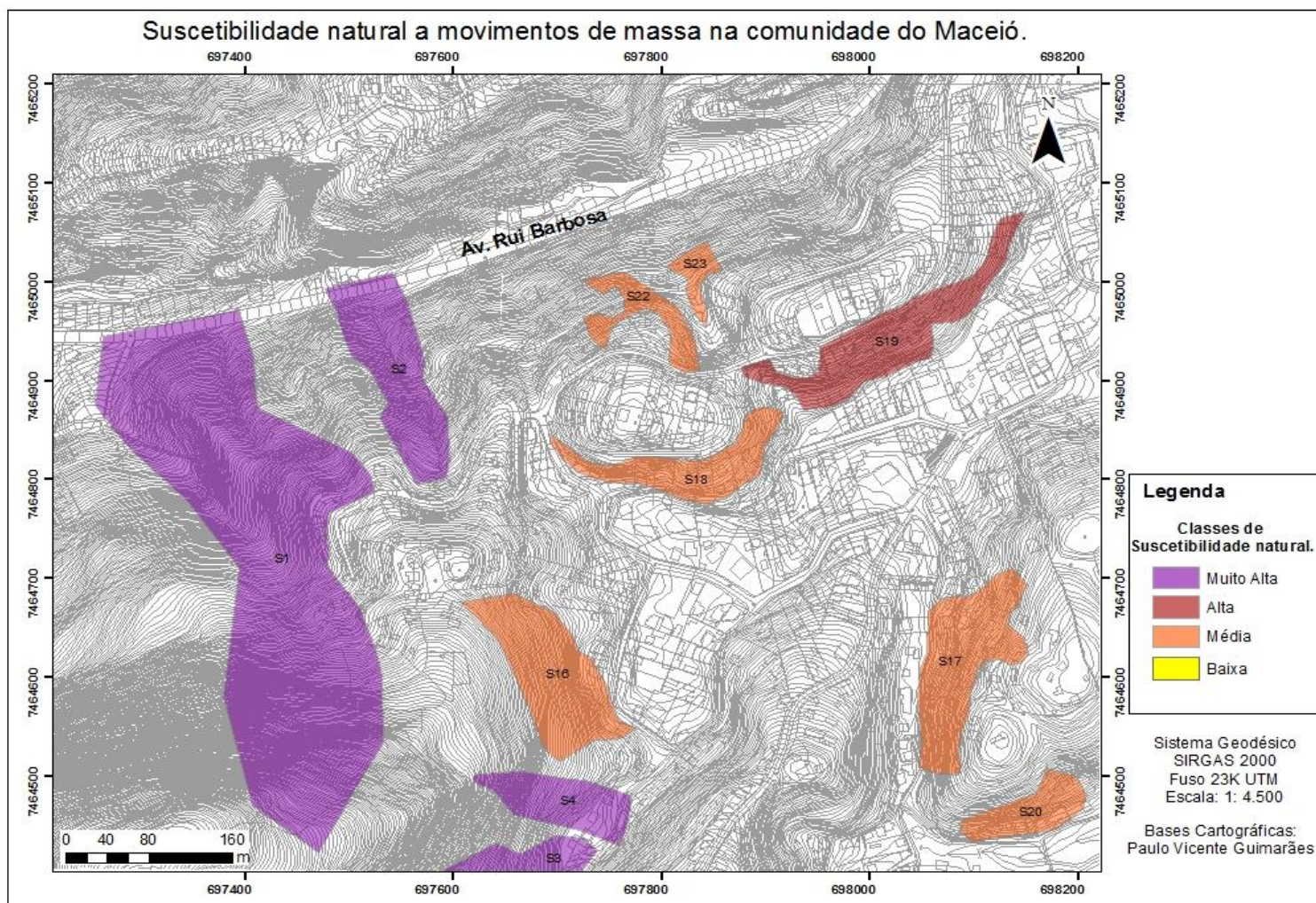


Figura 11. Suscetibilidade natural a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.

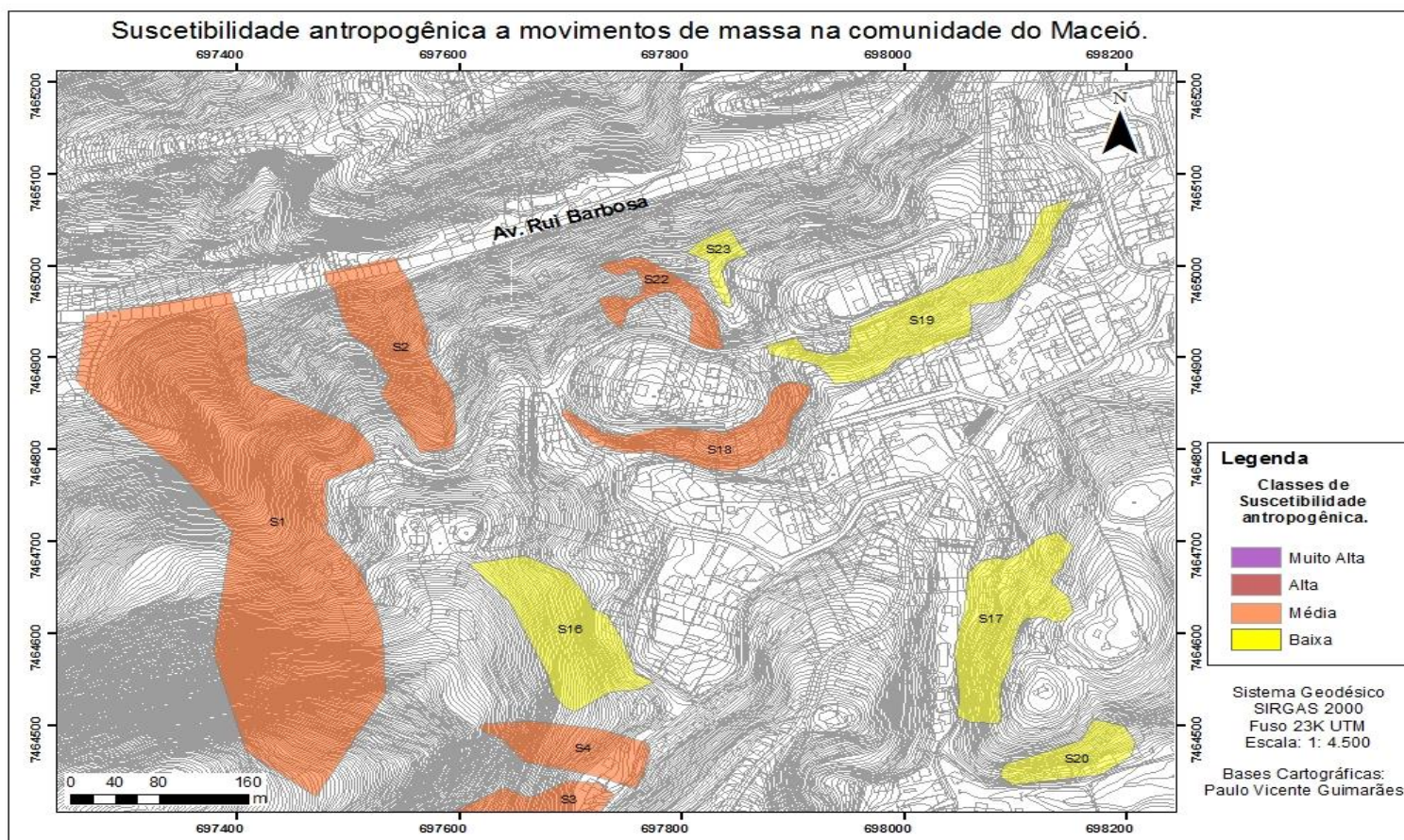


Figura 12. Suscetibilidade antropogênica a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.

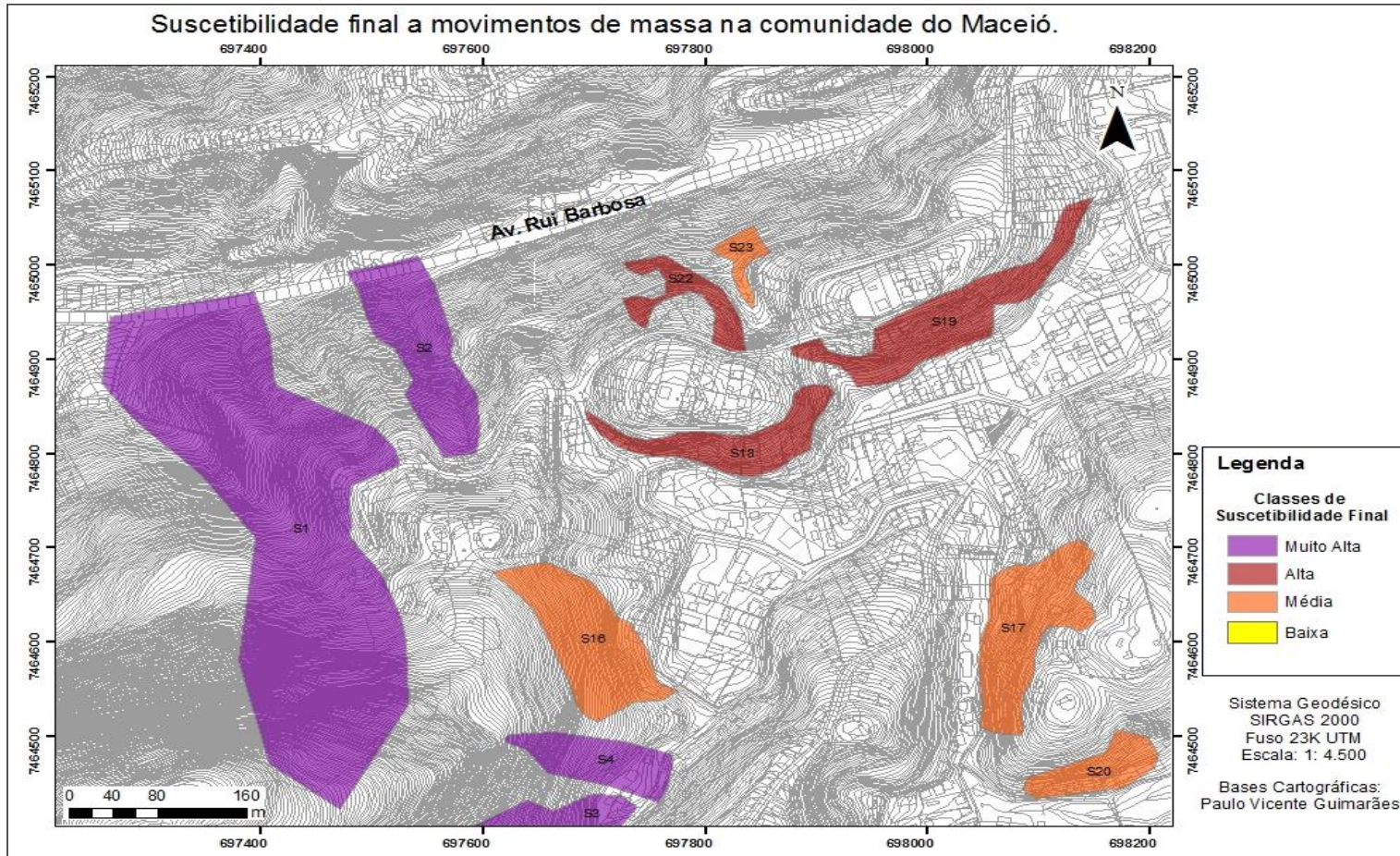


Figura 13. Suscetibilidade final a movimentos de massa na comunidade do Maceió em Niterói.

6. CONCLUSÃO.

A ação do homem alterou a dinâmica ambiental na área de estudo do presente do presente trabalho (Comunidade do Maceió, Niterói, RJ), de modo que pôde ser reconhecido como um agente geomorfológico e, a partir dessa perspectiva antropogeomorfológica, os fatores antropogênicos decorrentes dessa ação atuam na produção de suscetibilidade a movimentos de massa. Observa-se na atualidade uma comunidade vulnerável em função de suas características sociais, econômicas e culturais, frente a uma ameaça, fenômeno potencialmente perigoso. Deste modo, há uma potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos, que podem resultar em consequências danosas a pessoas ou bens e, portanto, configurar em situações de desastres socialmente produzido pelo homem. Essa nova ressignificação no conceito de desastre é muito importante em estudos acerca dos movimentos de massa em comunidades, porque resgata as condições sociais e econômicas frágeis às quais essa população está submetida.

Na análise dos mapas de suscetibilidade, percebe-se que não houve significativa diferenciação entre os mapas de suscetibilidade natural e o final. Isso deu-se pela ocorrência de diversos fatores. Entre eles, pode-se citar que, para o desenvolvimento desta pesquisa, os fatores antropogênicos não atuaram de maneira a diminuir a suscetibilidade final dos setores. Isso justifica-se porque na área de estudo não houve ações antropogênicas que reduzissem a suscetibilidade a movimentos de massa, como obras de engenharia nas encostas. Outro fator que pode ter contribuído para que não houvesse alteração na suscetibilidade final dos setores foi porque os setores de suscetibilidade natural já possuíam elevados graus de suscetibilidade, dos 11 setores, 4 possuíam suscetibilidade muito alta, não podendo portanto, ter o grau de suscetibilidade elevado pela associação dos fatores antropogênicos pois já estava no grau mais alto da classificação, 1 setor possuía suscetibilidade alta e os demais, 6 no total, possuíam suscetibilidade média. Nos setores de suscetibilidade antropogênica, 6 receberam suscetibilidade média e 5 suscetibilidade baixa, a associação de fatores naturais de classes mais elevadas como a muito alta e a alta com fatores antropogênicos médio e baixo não produziram significativas mudanças de classes de suscetibilidade final. Por isso, no caso estudado, a aplicação da metodologia apresentada para a estimativa da susceptibilidade final (S_F) através da combinação da susceptibilidade natural (S_N) com a susceptibilidade antropogênica (S_A) fez com que apenas 2 setores (18 e 22) tivessem sua susceptibilidade aumentada passando de grau médio (S_N) para alto (S_F). Os demais setores não tiveram suas susceptibilidades alteradas.

A atribuição de ponderações para os fatores antropogênicos mostrou-se uma tarefa complexa que também pode ter contribuído para que não houvesse significativa alteração na suscetibilidade final, pois especialistas de diferentes formações atribuíram ponderações diferentes aos mesmos indicadores, fazendo com que não houvesse unanimidade. Isso porque a mensuração dos fatores antropogênicos é influenciada pela formação e experiência daqueles. Partindo desse pressuposto, acredita-se que a multidisciplinariedade é importante para que se chegue a um consenso que alcance o mais próximo possível a modelagem ideal dos fatores antropogênicos, contudo, pode-se sugerir que alterações nesses valores sejam necessárias para a aplicação em outras comunidades futuramente. Uma consulta mais abrangente a um maior número de especialistas poderia ter gerado valores diferentes para as ponderações. A realização de um novo trabalho de campo poderia contribuir para uma nova reconfiguração das ponderações, entretanto, questões como a insegurança são fatores limitantes que devem ser levados em consideração nas realizações de pesquisas como esta. É necessário também, para uma nova reconfiguração desses valores de ponderação que a duração da ocorrência dos fatores antrópicos seja levada em consideração, porque no caso da realização de um novo trabalho de campo na mesma área de estudo, pode ocorrer que ações antropogênicas que contribuíam para a suscetibilidade de movimentos de massa possam ter sido corrigidas. Por exemplo, vazamentos na rede não oficial de água podem ser corrigidos em questões de horas e pelos próprios moradores com baixo custo, sendo portanto uma ação antropogênica que pode ter um tempo de duração reduzido. A estimativa da duração temporal dos fatores antropogênicos pode ser feita pela realização periódica de trabalhos de campo aos mesmos setores, a fim de observar sua duração e/ou pela entrevista a moradores sobre seus métodos de prevenção de ações antropogênicas ou seus hábitos que contribuam para a suscetibilidade a movimentos de massa.

A inferência da suscetibilidade a movimentos de massa a partir dos fatores antropogênicos e naturais é uma tarefa complexa. É importante que a ação antropogênica seja cada vez mais levada em consideração nos estudos sobre movimentos de massa e que se avance para a definição de uma metodologia para sua consideração que seja aceita por um número cada vez maior de profissionais. A matriz de suscetibilidade, elaborada no presente trabalho, pode servir de ponto de partida para que outras propostas sejam elaboradas. Pode também ser aplicada em estudos de outras comunidades localizadas em encostas a fim de aprofundar a compreensão do tema.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALHEIROS, Margareth M. Introdução Ao Gerenciamento De Áreas De Risco. In: GEGEP. **Curso de capacitação em gestão e mapeamento de áreas de riscos socioambientais**. Pernambuco: Gegep, 2003. p. 13-20. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/07/Curso_Gestao_a_postila.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BANDEIRA, Ana Patrícia Nunes. Mapeamento de áreas de risco em encosta. In: GEGEP. **Curso de capacitação em gestão e mapeamento de áreas de riscos socioambientais**. Pernambuco: Gegep, 2003. p. 89-116. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/07/Curso_Gestao_a_postila.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BAPTISTA, Alessandra Carreiro. **Avaliação Da Suscetibilidade Aos Movimentos De Massa, Erosão E Escoamento Superficial Em Nova Friburgo, RJ**. 2009. 352 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5845>. Acesso em: 13 nov. 2015.

BARRETO, Nara Rodrigues. **Avaliação da suscetibilidade a movimento de massa no distrito sede do município de domingos martins – es**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória. Anais... . Vitória: Agb, 2014. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404661565_ARQUIVO_TrabalhoENG2014.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2016.

BATEIRA, Carlos et al. **Cartografia da susceptibilidade a movimentos de vertente na região demarcada do douro**. Universidade Lusófona Porto, Porto, v. 1, n. 1, p.1-38, jan. 2011. Disponível em: <[http://www.ivdp.pt/pt/docs/SUVIDUR/Cartograf.Susceptib.Movim.Vertente na RDD.pdf](http://www.ivdp.pt/pt/docs/SUVIDUR/Cartograf.Susceptib.Movim.Vertente_na_RDD.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BBC. **Niterói tem novo deslizamento e decreta calamidade pública**. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2010/04/100408_niteroi_calamidade_np.shtml?print=1>. Acesso em: 3 dez. 2016.

BISPO, Polyanna da Conceição et al. **Avaliação da suscetibilidade aos movimentos de massa na região de São Sebastião-SP com o uso de técnicas de geoprocessamento.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. Anais.... Natal: Inpe, 2009. p. 3583 - 3590. Disponível em: <<http://martel.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbSF@80/2008/11.16.07.45/doc/3583-3590.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 01, de 24 de Agosto de 2012. Brasília, Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-daee395a52d1&groupId=301094>. Acesso em: 15 nov. 2017.

CAMPOS, L. E. P. et al. **Aplicação de geoprocessamento na avaliação de movimento de massa em Salvador-Ba.** In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 4, 2005, Salvador. Conferência. Salvador: Cobrae, 2005. p. 117 - 121. Disponível em: <http://www.geotecnia.ufba.br/arquivos/ST02_03_123.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2016.

CARDOSO, Daniel. **Análise da suscetibilidade a movimentos de massa no município de Peruíbe – SP, com o apoio de um sistema integrador de informações georeferenciadas.** 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de; CALHEIROS, Lélío Bringel. **MANUAL DE MEDICINA DE DESASTRES: VOLUME I.** Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2007. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books-MS/medicina_de_desastres.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.

CANO, Hellen; RIBEIRO, Mauro Cesar Lambert de Brito. **Riscos ambientais.** In: IBGE. Atlas Nacional Do Brasil: Milton Santos. Rio de Janeiro: Ibge, 2010. p. 1-307.

CEPAL. **Manual para la Evaluación de Desastres.** Santiago: Nações Unidas, 2014.

CEPED. **Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco.** Florianópolis: Ceped, 2003. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/DefesaCivil/manuais/mapeamento/mapeamento-grafica.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2016.

CEPED UFSC. Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 - 2014. Florianópolis: Ceped, 2016.

CERRI, Leandro Eugênio da Silva. Mapeamento de Riscos nos Municípios. In: Ministério das Cidades. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Cities Alliance, 2006. p. 1-111.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

DANELON, Jean Roger Bombonato. **A importância dos movimentos de massa na dinâmica de vertentes no triângulo mineiro / Alto Paranaíba: o emprego da análise multifatorial para a sua compreensão**. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 1., 2014, Alfenas. Simpósio. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2014. p. 1724 - 1739. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/simgeo/anais>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

DIAS, Fernando Peres. **Susceptibilidade a deslizamentos: estudo de caso no bairro saco grande, Florianópolis – SC**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 6, n. 3, p.57-73, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15295>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

DIAS, Leonardo Santana de Oliveira. **Identificação de áreas suscetíveis a deslizamento de terra utilizando sistema de informações geográficas**. 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental Urbana., Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

EM-DAT. **The International Disaster Database**. Disponível em: <<http://www.emdat.be/>>. Acesso em: 3 mar. 2016.

FELL, R., COROMINAS, J., BONNARD, C, CASCINI, L, LEROI, e., Savage, W., pelo Comitê Técnico de escorregamentos e encostas artificiais (Joint Technical Committee on landslides and engineerd slopes, JTC-1), **Manual para o zoneamento de susceptibilidade de perigo e risco de escorregamento para o planejamento de usososolo**[2008].Disponívelem:http://www.emtermos.com.br/abms/site/conteudo/JTC_1_Portugues.doc.

FERNANDES, Nelson Ferreira; AMARAL, Cláudio Palmeiro de. Movimentos de Massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2011. p. 123-194.

FGV PROJETOS. **Leitura técnica da revisão do plano diretor de desenvolvimento urbano de niterói: caderno de mapas**. Niterói: Fgv, 2015. Disponível em: <http://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2015/10/diagnostico-tecnico-volume-3-3_caderno_de_mapas.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

GILBERT, C. **Studying disaster: changes in the main conceptual tools**. In: QUARANTELLI, E.L. What is a disaster? Perspectives on the question. Routledge: London and New York, 1998. p.11- 18.

GIRÃO, Osvaldo; CORRÊA, Antonio Carlos de Barros; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Encostas Urbanas Como Unidades De Gestão E Planejamento, A Partir Do Estudo De Áreas A Sudoeste Da Cidade Do Recife - PE**. Revista de Geografia. Pernambuco, v. 24, n. 3, p.242-267, set. 2007. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/articloe/viewFile/165/100>>. Acesso em: 21 ago. 2015.

GUEDES, Michelle Nogueira. **Uso de neuro-fuzzy na avaliação da suscetibilidade de escorregamento de taludes**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

GUERRA, Antonio Teixeira. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUERRA, A. J. T et. Al.. **Criação de um Sistema de Previsão e Alerta de Riscos a deslizamentos e enchentes, visando minimizar os impactos sócio-ambientais no bairro Quitandinha, bacia do Rio Piabanha (afluente do Paraíba do Sul), município de Petrópolis-RJ**. Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade, Taubaté, Brasil, 09-11 dezembro 2009, IPABHi, p. 785-824.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2006. 192 p.

GUIMARÃES, Paulo Vicente. **Relatório do levantamento de campo para mapeamento de risco referente ao projeto “Metodologia educacional para a redução de riscos associados a deslizamentos de terra”**. Rio de Janeiro: Faperj, 2011.

GUIMARÃES, Renato Fontes et al. Movimentos de Massa. In: FLORENZANO, Teresa Galloti (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 159-184.

IBGE. **Aglomerados Subnormais Informações Territoriais**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapeamento de riscos em encostas e margem**— Brasília, 2007. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicao/Livro_Mapeamento_Enconstas_Margens.pdf. Acesso em: 21 ago. 2015.

INSTITUTO GEOTÉCNICO. **Estabilidade de Encostas**. Ouro Preto: Igeo, s.d. Disponível em: <http://www.igeop.com.br/wa_files/CARTILHA_20GEST_C3_83O_20DE_20RISCO_20_28REVISADO_29.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2016.

JESUS, A. C. et al. **Avaliação da susceptibilidade ao risco de uma área piloto de Salvador**. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 4, 2005, Salvador. Conferência. Salvador: Cobrae, 2005. p. 123 - 129. Disponível em: <http://www.geotecnia.ufba.br/arquivos/ST02_03_123.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2016.

MARQUES, Jorge Soares. **Ciência Geomorfológica**. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. p. 1-472.

MARCELINO, Emerson Vieira. **Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos**. São José dos Campos: Inpe, 2008. Disponível em: <http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2016.

MARCHEZINI, Victor. DOS DESASTRES DA NATUREZA À NATUREZA DOS DESASTRES. In: VALENCIO, Norma et al (Org.). **Sociologia dos desastres – construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: Rima, 2009. p. 48-57. Disponível em: <http://www.crpsp.org.br/portal/comunicacao/diversos/mini_cd_oficinas/pdfs/Livro-Sociologia-Dos-Desastres.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

MARTINI, Luiz Carlos Pittol et al. **Avaliação da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa: decisão multicriterial suportada em sistemas de informações geográficas**. Geologia Usp, São Paulo, v. 5, n. 2, p.1-10, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/guspspc/article/view/27416>>. Acesso em: 27 nov. 2015.

MAZUR, Felipe Pires do Rio. **Mapeamento da susceptibilidade a movimentos de massa através de assinaturas ambientais no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro**. 2013. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MENDONÇA, M. B.; PIMENTEL, J.; SARAMAGO, R.P. **Reflexões Sobre Planos Municipais de Redução de Riscos Associados a Deslizamentos de Terra**. In: Congresso Brasileiro De Mecânica Dos Solos E Engenharia Geotécnica, 15., 2010, Gramado,RS. Anais... São Paulo: ABMS, 2010. 1 CDROM.

MENDONÇA, Marcos Barreto de; PINHEIRO, Mariana Talita Gomes. **Estudo da percepção de risco associado a deslizamentos no bairro do Maceió, Niterói, RJ**. Revista de Educomunicação Ambiental, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.78-94, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=eduambiental>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

MENDONÇA, Marcos Barreto de; POMPEI, Márcio; SARAMAGO, Robson Palhas. **A Preservação das Encostas por meio da Urbanização de Favelas no Município do Rio de Janeiro**. XI Cobramseg, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.1-8, nov. 1998.

MONGUILHOTT, Michele et al. **Estudo de áreas suscetíveis a movimentos de massa na Rodovia RS-486 – Rota do Sol.** Pesq. Flor. Bras., [s.l.], v. 30, n. 61, p.61-69, 30 jun. 2010. Embrapa Florestas. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.61.61.

MORAES, Indiara Bruna Costa Moura. **Mapeamento digital de áreas suscetíveis a escorregamento na parte continental do município de Angra dos Reis, RJ.** 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geomática, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

NETTO, Ana L. Coelho. **Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia.** In: GUERRA, Antonio José Teixeira. Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. p. 93-148.

NERY, Tullius Dias. **Avaliação da suscetibilidade a escorregamentos translacionais rasos na bacia ultrafértil, Serra do Mar (SP).** 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NIR, D. Drip irrigation. In: FINKEL, H.J. **CRC Handbook of irrigation technology.** Boca Raton: CRC Press, 1982. v.1, p.247-298.

OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos et al. Tecnógeno: **Registros da ação geológica do homem.** In: SOUZA, Celia Regina de Gouveia et al. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2005. p. 363-376.

OLIVEIRA FILHO, Gerson Romero de. **Os movimentos de massa na região serrana do estado do Rio de Janeiro em 2011: diagnóstico e proposição de medidas para enfrentamento de desastres ambientais.** Ces, Juiz de Fora, v. 26, n. 1, p.149-164, dez. 2012. Disponível em: <[http://www.cesjf.br/revistas/ceSFevista/edicoes/2012/10Geografia_Os movimentos de massa.pdf](http://www.cesjf.br/revistas/ceSFevista/edicoes/2012/10Geografia_Os%20movimentos%20de%20massa.pdf)>. Acesso em: 8 jan. 2016.

OLIVEIRA, G.m.a. **Susceptibilidade aos movimentos de massa rápido das encostas de Wenceslau Guimarães (Ba).** Geonorte, Manaus, v. 10, n. 1, p.259-264, abr.2014. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/article/15/SUSCEPTIBILIDADE AOS MOVIMENTOS DE MASSA RÁPIDO DAS ENCOSTAS DE WENCESLAU GUIMARÃES \(BA\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/article/15/SUSCEPTIBILIDADE%20AOS%20MOVIMENTOS%20DE%20MASSA%20RÁPIDO%20DAS%20ENCOSTAS%20DE%20WENCESLAU%20GUIMARÃES%20(BA).pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2015.

PARIZZI, Maria Giovana et al. **Processos de movimentos de massa em Belo Horizonte, MG**. Geografias, Belo Horizonte, v. 1, n. 7, p.58-87, jun. 2011. Disponível em:<http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4784/1/ARTIGO_ProcessosMovimentosMassa.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2015.

PELOGGIA A.U.G., Oliveira A.M.S. 2005. **Tecnógeno: um novo campo de estudos das geociências**. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 10. Guarapari (ES)... *Anais*, ABEQUA, CD-ROM, 4p. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/0268_tecnogeno.pdf. Acesso em 12 de janeiro de 2015.

PINTO, Roberto; PASSOS, Everton; CANEPARO, Sony. **Mapeamento de suscetibilidade aos movimentos de massa com uso da Avaliação Multicritério pelo método da Média Ponderada Ordenada / Mapping of susceptibility to mass movements using the - DOI 10.5752/P.2318-2962.2015v25n43p116**. Caderno de Geografia, [s.l.], v. 25, n. 43, p.116-143, 13 fev. 2015. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. DOI: 10.5752/p.2318-2962.2015v25n43p116.

Prefeitura de Niterói. **Diagnóstico Técnico: Estratégias para uso e ocupação do solo na Região Pendotiba**. Niterói: Secretaria de Urbanismo, 2015.

RAMOS, Anabela et al. **Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região Figueira da Foz – Nazaré**. Cadernos de Geografia, Coimbra, v. 31, n. 30, p.269-281, dez. 2012. Disponível em:<http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos_Geografia/Numeros_publicados/CadGeo30_31/Eixo3_3>. Acesso em: 2 jan. 2016.

RODRIGUES, Bruno Timóteo; CALHEIROS, Sivana Quintella Cavalcanti; MELO, Nivaneide Alves de. **Potencial de movimento de massa no município de Maceió-Alagoas**. Geo Uerj, [s.l.], v. 1, n. 24, p.1-21, 12 ago. 2013. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. DOI: 10.12957/geouerj.2013.5351.

RODRIGUES, Carina de Sousa. **Mapeamento de suscetibilidade a escorregamentos de nova friburgo-rj por meio de inferência fuzzy e elaboração de cenários de alerta com uso do terrama2**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2013. Disponível

em:<http://www.dpi.inpe.br/terrama2/lib/exe/fetch.php?media=docs:papers:carina_rodri-gues_inpe_mestrado2013_novafriburgo.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

ROSAS, Reiner. **Relatório Ambiental Simplificado Dos Campi Da Universidade Federal Fluminense: Campus Do Valonguinho - Campus Da Praia Vermelha Campus Do Gragoatá, Niterói**-. Niterói: Uff, 2011.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geologia e recursos minerais da folha Baía de Guanabara SF.23-Z-B-IV**, Estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000 / Cláudio de Morisson Valeriano [et al.] ; organizador Luiz Carlos da Silva. – Belo Horizonte, 2012. 156p. Disponível em:<http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/pgb/rel_baia_guanabara.pdf >. Acesso em: 07 jan. 2015.

SERVIÇO GEOLÓGICO DOS ESTADOS UNIDOS. **O manual do deslizamento- Um guia para compreensão de deslizamentos**, 2008. Disponível em:<http://www.gfdrr.org/sites/gfdrr/files/publication/Deslizamentos_M5DS.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2015.

SIMÕES, Patrícia Mara Lage. **Avaliação da susceptibilidade à erosão e aos movimentos de massa no município de Ibitié**. Geonomos, Belo Horizonte, v. 1, n. 22, p.22-30, jan. 2014. Disponível em:<<http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/view/290/253>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

TABALIPA, Ney Lyzandro. **Influência da vegetação na estabilidade de taludes na bacia do Rio Ligeiro (PR)**. Geociências, São Paulo, v. 27, n. 3, p.387-399, jan. 2008.

TOMINAGA, Lídia Keiko. **Análise e mapeamento de risco**. In: Instituto Geológico (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 1-196.

TORRES, Fernanda Soares de Miranda. **Carta De Suscetibilidade A Movimentos De Massa E Erosão Do Município De Ipojuca-PE**. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em:<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/13684/Dissertação_Fernanda_Miranda.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 nov. 2015.

UNISDR. **Disasters in numbers**, 2015. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf>. Acesso em: 1 fev.2016.

UNISDR. **Terminología sobre la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas**. Genebra: ONU, 2009. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf>. Acesso em: 1 fev.2016.

USGS. **Landslide Types and Processes**. 2004. Disponível em: <<https://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/fs-2004-3072.html>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

VANACÔR, Roberto Nunes. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao mapeamento das áreas susceptíveis a movimentos de massa na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul**. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

VARGAS, Jorge Enrique. **Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales**. Santiago de Chile: Nações Unidas, 2002. Disponível em: <<http://www.cepal.org/es/publicaciones/5749-politicas-publicas-para-la-reduccion-de-la-vulnerabilidad-frente-los-desastres>>. Acesso em: 1 fev.2016.

VARGAS, Luciani Vieira de. **Suscetibilidade a movimentos de massa: um estudo geomorfológico na sub-bacia hidrográfica do rio Vacacaí mirim a montante da barragem do DNOS, em Santa Maria/RS**. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015

ANEXO A.

Listas de verificação preenchidas em campo.

SETOR: S1 QUADRÍCULA: D60
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaletas: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m (X) acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S1 QUADRÍCULA: D61

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m (X) acima de 3m
Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
Fraturas: () sim () não
Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
() Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S1 QUADRÍCULA: D62

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.

Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. (X) 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m (X) acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

() Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S1 QUADRÍCULA: D63
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. (X) 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m (X) acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia
 () Floresta secundária inicial () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S2 QUADRÍCULA: E60

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3 Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S2 QUADRÍCULA: E61
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

QUADRÍCULA: F30

SETOR: S3

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO. Rede de boa qualidade Esgoto *in natura*Vazamentos: 1. 2. 3 Sumidouro: 1. 2. 3.**2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.** Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamentoPontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais**3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.** Sem vazamentos Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3**4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.** Sem vazamentosVazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.**5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).** Ausência.Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.**6. CORTES EM SOLO.** Ausência.Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3mQuantidade: 1 2 3 ou maisContenção: sim nãoExtensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m**7. CORTES EM ROCHA.** Ausência.Altura: até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10mFraturas: sim nãoQuantidade: 1 2 3 ou maisExtensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m**8. ATERRO.** Ausência.Altura: até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2mEdificação: sim nãoQuantidade: 1 2 3 ou maisExtensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m**9. VEGETAÇÃO.** Floresta climática Pioneira ou capoeira Floresta secundária tardia Gramínea ou solo exposto Floresta secundária inicial

SETOR: S3

QUADRÍCULA: F31

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade

Sumidouro: () 1. () 2. () 3.

Vazamentos: () 1. (X) 2. () 3.

() Esgoto *in natura***2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

() Boa qualidade

() Concentração de lançamento

(X) Sem drenagem

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3.

Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(x) Sem vazamentos

Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: (x) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência.

Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m

() acima de 3m

Contenção: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m

() mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

() Ausência.

Altura: () até 1,5m () 1,5 a 3,5m

() 3,5 a 5m

(X) 5 a 7m

() 7 a 10m

Fraturas: () sim (X) não

Quantidade: (X) 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m

() 3 a 5m

() mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência.

Altura: () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m

() mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática

() Pioneira ou capoeira

() Floresta secundária tardia

(X) Gramínea ou solo exposto

() Floresta secundária inicial

SETOR: S3 **QUADRÍCULA: F32**
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência.

Altura: até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência.

Altura: até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S3 QUADRÍCULA: F33
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. (x) 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaletas: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(x) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m (x) 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(x) Ausência. Altura: () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia
 () Floresta secundária inicial () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S4

QUADRÍCULA: H43

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.**10. ESGOTO.**

Rede de boa qualidade Esgoto *in natura*
 Vazamentos: 1. 2. 3 Sumidouro: 1. 2. 3.

11. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

12. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3

13. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos
 Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

14. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.
 Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

15. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m
 acima de 3m
 Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

16. CORTES EM ROCHA.

Ausência.
 Altura: até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m
 Fraturas: sim não
 Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m
 mais de 5m

17. ATERRO.

Ausência.
 Altura: até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m
 Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

18. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Pioneira ou capoeira
 Floresta secundária tardia Gramínea ou solo exposto
 Floresta secundária inicial

SETOR: S4 **QUADRÍCULA: H44**
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

10. ESGOTO.

- Rede de boa qualidade Sumidouro: 1. 2. 3.
 Vazamentos: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

11. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

- Boa qualidade Concentração de lançamento
 Sem drenagem
 Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

12. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

- Sem vazamentos
 Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

13. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

- Sem vazamentos
 Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

14. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

- Ausência.
 Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

15. CORTES EM SOLO.

- Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m
 acima de 3m
 Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

16. CORTES EM ROCHA.

- Ausência.
 Altura: até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m
 Fraturas: sim não
 Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m
 mais de 5m

17. ATERRO.

- Ausência.
 Altura: até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m
 Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

18. VEGETAÇÃO.

- Floresta climática Pioneira ou capoeira
 Floresta secundária tardia Gramínea ou solo exposto
 Floresta secundária inicial

SETOR: S4 QUADRÍCULA: H45
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

10. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

11. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

12. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

13. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

14. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

15. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

16. CORTES EM ROCHA.

Ausência.

Altura: até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

17. ATERRO.

Ausência.

Altura: até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

18. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S4 QUADRÍCULA: H46

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

10. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.

Sumidouro: () 1. () 2. (x) 3. () Esgoto *in natura*

11. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

12. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

13. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(x) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

14. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.

Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

15. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m (x) 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

16. CORTES EM ROCHA.

(x) Ausência. Altura: () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

17. ATERRO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

18. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia

() Floresta secundária inicial () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S16 QUADRÍCULA: H39

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3.

Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência.

Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência.

até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S16 QUADRÍCULA: H40

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(x) Rede de boa qualidade

Vazamentos: () 1. () 2. () 3. Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(x) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.

Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(x) Ausência.

() até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia

() Floresta secundária inicial (x) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S16 QUADRÍCULA: H41
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamento. Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência.

até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia

Floresta secundária inicial Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S16 QUADRÍCULA: H42
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamento

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia

Floresta secundária inicial Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S16 QUADRÍCULA: H43

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L40
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(X) Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 (X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L41
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(X) Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.

Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamento. Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.

Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Faturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

(X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L42

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(X) Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3. Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
Pontos de quebra de canaletas: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.

Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: (X) até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

(X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L43
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. (X) 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m (X) acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L44
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade Vazamentos: 1. 2. 3.

Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L45
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

(X) Boa qualidade () Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

() Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m (X) 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 (X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S17 QUADRÍCULA: L46
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

(X) Boa qualidade () Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S18 QUADRÍCULA: G60
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.
Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. (X) 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia

() Floresta secundária inicial (X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S18 QUADRÍCULA: G61
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. (X) 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: (X) até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

10. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM SOLO.

(X) Ausência. Necessidade: () sim () não Conservação: () bom () regular () ruim
 Movimentação: () insipiente () moderado () avançado

11. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM ROCHA.

(X) Ausência. Necessidade: () sim () não Conservação: () bom () regular () ruim
 Movimentação: () insipiente () moderado () avançado

SETOR: S18 QUADRÍCULA: G62

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.

Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m (X) 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

() Ausência. () até 1m (X) 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

() Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S18 QUADRÍCULA: G63
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(X) Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m (X) 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S18 QUADRÍCULA: G64

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

(X) Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. () 3.

Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaletas: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: () até 1m (X) 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

() Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S19 QUADRÍCULA: K60
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S19 QUADRÍCULA: K61
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade
 Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos
 Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.
 Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m
 Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m
 Fraturas: sim não
 Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m
 Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais
 Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial
 Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S19 QUADRÍCULA: K62
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

10. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM SOLO.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

11. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM ROCHA.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

SETOR: S19 QUADRÍCULA: K63
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S19 QUADRÍCULA: K64
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S20 QUADRÍCULA: N1
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. (X) 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.
 Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: (X) até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 (X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S20 QUADRÍCULA: N2
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE
MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. (X) 2. () 3.

Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos

Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

() Sem vazamentos Vazamento de pena: (X) até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

() Ausência.

Altura dos detritos: (X) até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

() Ausência. Altura: (X) até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m

Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m

Fraturas: () sim () não

Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m

Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais

Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial

(X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S20 QUADRÍCULA: N3
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: () 1. () 2. (X) 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

() Ausência. () até 1,5m (X) 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim (X) não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 (X) Pioneira ou capoeira () Gramínea ou solo exposto

SETOR: S20 QUADRÍCULA: N4
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

() Rede de boa qualidade Vazamentos: (X) 1. () 2. () 3.
 Sumidouro: () 1. () 2. () 3. () Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

() Boa qualidade (X) Sem drenagem () Concentração de lançamento
 Pontos de quebra de canaleta: () 1 () 2 () 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos
 Baixa vazão: () 1. () 2. () 3. Média vazão: () 1. () 2. () 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

(X) Sem vazamentos Vazamento de pena: () até 3 () 3 a 5. () 5 a 8.
 Vazamento de caixa d'água: () até 2. () mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

(X) Ausência.
 Altura dos detritos: () até 0,5m. () 0,5 a 1m. () 1 a 1,5m. () acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

(X) Ausência. Altura: () até 1m () 1 a 2m () 2 a 3m () acima de 3m
 Contenção: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

(X) Ausência. () até 1,5m () 1,5 a 3,5m () 3,5 a 5m () 5 a 7m () 7 a 10m
 Fraturas: () sim () não
 Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

8. ATERRO.

(X) Ausência. () até 1m () 1 a 1,5m () 1,5 a 2m () acima de 2m
 Edificação: () sim () não Quantidade: () 1 () 2 () 3 ou mais
 Extensão: () 1 a 3m () 3 a 5m () mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

() Floresta climática () Floresta secundária tardia () Floresta secundária inicial
 () Pioneira ou capoeira (X) Gramínea ou solo exposto

SETOR: S22 QUADRÍCULA: I67

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia

Floresta secundária inicial Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S22 QUADRÍCULA: I68
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S22 QUADRÍCULA: I69
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência.

até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S22 QUADRÍCULA: I70

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

10. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM SOLO.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

11. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM ROCHA.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

SETOR: S22 QUADRÍCULA: I71

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

10. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM SOLO.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

11. OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO EM ROCHA.

Ausência. Necessidade: sim não Conservação: bom regular ruim

Movimentação: insipiente moderado avançado

SETOR: S23 QUADRÍCULA: I65
FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência. até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Faturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia Floresta secundária inicial

Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

SETOR: S23 QUADRÍCULA: I66

FATORES ANTROPOGÊNICOS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA.

1. ESGOTO.

Rede de boa qualidade

Vazamentos: 1. 2. 3. Sumidouro: 1. 2. 3. Esgoto *in natura*

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Boa qualidade Sem drenagem Concentração de lançamento

Pontos de quebra de canaleta: 1 2 3 ou mais

3. ABASTECIMENTO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos

Baixa vazão: 1. 2. 3. Média vazão: 1. 2. 3.

4. ABASTECIMENTO NÃO OFICIAL DE ÁGUA.

Sem vazamentos Vazamento de pena: até 3 3 a 5. 5 a 8.

Vazamento de caixa d'água: até 2. mais de 2.

5. LANÇAMENTO DE DETRITOS (LIXO/ ENTULHO).

Ausência.

Altura dos detritos: até 0,5m. 0,5 a 1m. 1 a 1,5m. acima de 1,5m.

6. CORTES EM SOLO.

Ausência. Altura: até 1m 1 a 2m 2 a 3m acima de 3m

Contenção: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

7. CORTES EM ROCHA.

Ausência.

até 1,5m 1,5 a 3,5m 3,5 a 5m 5 a 7m 7 a 10m

Fraturas: sim não

Quantidade: 1 2 3 ou mais Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

8. ATERRO.

Ausência. até 1m 1 a 1,5m 1,5 a 2m acima de 2m

Edificação: sim não Quantidade: 1 2 3 ou mais

Extensão: 1 a 3m 3 a 5m mais de 5m

9. VEGETAÇÃO.

Floresta climática Floresta secundária tardia

Floresta secundária inicial Pioneira ou capoeira Gramínea ou solo exposto

ANEXO B. Tabelas dos cálculos da suscetibilidade dos setores.

Setor S1												
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula											
	D60			D61			D62			D63		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,75	0,0525	0,07	0,75	0,0525
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,75	0,0375	0,05	0,75	0,0375
Abastecimento não oficial de	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125
Cortes em solo	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor final das quadrículas	-	-	0,4475	-	-	0,4475	-	-	0,52	-	-	0,52
Valor final do	0,48375											
Suscetibilidade natural do	0,875											
Suscetibilidade final do setor	Muito alta											

SETOR S2						
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula					
	E60			E61		
	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,75	0,0525
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0,75	0,0375
Abastecimento não oficial de	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125
Cortes em solo	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,4475			0,52
Valor final do	0,48375					
Suscetibilidade natural do	0,875					
Suscetibilidade Final do Setor	Muito alta					

Setor S3												
Categorias de Fatores Antrópicos	Quadrícula											
	F30			F31			F32			F33		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,5	0,035	0,07	0,5	0,035	0,07	1	0,07	0,07	1	0,07
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de água	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25
Cortes em rocha	0,02	0,5	0,01	0,02	0,5	0,01	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor final das quadrículas	-	-	0,2425	-	-	0,225	-	-	0,4875	-	-	0,4875
Valor final do setor(Suscetibilidade Antrópica)	0,360625											
Suscetibilidade natural do setor	0,875											
Suscetibilidade final do setor	1,190546875											

Setor S4												
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula											
	H 43			H 44			H 45			H 46		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,5	0,035	0,07	0,5	0,035	0,07	1	0,07	0,07	1	0,07
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de água	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25
Cortes em rocha	0,02	0,5	0,01	0,02	0,5	0,01	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor final das quadrículas	-	-	0,2425	-	-	0,225	-	-	0,4875	-	-	0,4875
Valor final do setor(Suscetibilidade Antropogênica)	0,360625											
Suscetibilidade natural do setor	0,875											
Suscetibilidade final do setor	Muito alta											

Setor S16															
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula														
	H 39			H 40			H 41			H 42			H43		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0	0	0,07	0	0	0,07	0,5	0,035	0,07	1	0,07	0,07	0,25	0,0175
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,5	0,045	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de água	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,75	0,0375
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	0,25	0,25	0	0	0,25	0	0
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,1425			0,1425			0,4275			0,215			0,2225
Valor final do setor(Suscetibilidade Antropogênica)	0,23														
Suscetibilidade natural do setor	0,375														
Suscetibilidade Final do Setor	Média														

Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula																				
	L40			L41			L42			L43			L44			L45			L46		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0	0	0,07	0	0	0,07	0	0	0,07	0,75	0,0525	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,25	0,0175
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0	0	0,09	0	0	0,09	0	0
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0,25	0,03	0,12	0,25	0,03	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,5	0,025	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,0625	0,25	1	0,25	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0,5	0,01	0,02	0,5	0,01	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,1425			0,1425			0,205			0,525			0,1325			0,1325			0,13
Valor final do	0,201428571																				
Suscetibilidade natural do	0,375																				
Suscetibilidade Final do Setor	Média																				

Setor S18															
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula														
	G60			G61			G62			G63			G64		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	1	0,07	0,07	0,5	0,035	0,07	0,75	0,0525	0,07	0	0	0,07	0	0
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de água	0,12	0	0	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0,75	0,0375	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0,25	0,0625	0,25	0,75	0,1875	0,25	0,5	0,125	0,25	0,5	0,125
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,125	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,25			0,3075			0,545			0,305			0,305
Valor final do setor(Suscetibilidade Antropogênica)	0,3425														
Suscetibilidade natural do setor	0,375														
Suscetibilidade Final do Setor	Alta														

Setor S19

Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula														
	K60			K61			K62			K63			K64		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,25	0,0175	0,07	0	0	0,07	0,25	0,0175	0,07	0,5	0,035
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	0,1875
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,185			0,1975			0,18			0,2275			0,39
Valor final do	0,236														
Suscetibilidade natural do	0,625														
Suscetibilidade Final do Setor	Alta														

Setor S20												
Indicadores de Fatores Antropogênicos	Quadrícula											
	N1			N2			N3			N4		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,5	0,035	0,07	0,5	0,035	0,07	1	0,07	0,07	0,25	0,0175
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de água	0,12	0,25	0,03	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0,25	0,0625	0,25	0,25	0,0625	0,25	0	0	0,25	0	0
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0,25	0,005	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1
Valor final das quadrículas	-	-	0,2825	-	-	0,2825	-	-	0,2175	-	-	0,185
Valor final do setor(Suscetibilidade Antropogênica)	0,241875											
Suscetibilidade natural do setor	0,375											
Suscetibilidade final do setor	Média											

Setor S22															
Categorias de Fatores Antropogênicos	Quadrícula														
	I67			I68			I69			I70			I71		
	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	0,5	0,035	0,07	0,5	0,035	0,07	0,75	0,0525	0,07	0,5	0,035	0,07	0,25	0,0175
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de	0,12	0,25	0,03	0,12	0,25	0,03	0,12	0	0	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,25	0,0125	0,05	0,25	0,0125	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0	0
Cortes em rocha	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	0,1875	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,2075			0,2075			0,67			0,4775			0,185
Valor final do	0,3495														
Suscetibilidade natural do	0,375														
Suscetibilidade Final do Setor	Alta														

SETOR S23						
Categorias de Fatores Antropogênicos	Quadrícula					
	I65			I66		
	P	N	PxN	P	N	PxN
Esgoto	0,07	1	0,07	0,07	0	0
Drenagem de águas pluviais	0,09	0,75	0,0675	0,09	0,75	0,0675
Abastecimento oficial de água	0,05	0	0	0,05	0	0
Abastecimento não oficial de	0,12	0	0	0,12	0	0
Lançamento de lixo/entulho	0,05	0,75	0,0375	0,05	0	0
Cortes em solo	0,25	0	0	0,25	0	0
Cortes em rocha	0,02	0,75	0,015	0,02	0	0
Aterro lançado	0,25	0	0	0,25	0	0
Desmatamento	0,1	0,75	0,075	0,1	1	0,1
Valor Final das Quadrícula			0,265			0,1675
Valor final do	0,21625					
Suscetibilidade natural do	0,375					
Suscetibilidade Final do Setor	Média					

