UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
MESTRADO EM DEFESA E SEGURANÇA CIVIL

CÁSSIO CAPELLI PEREIRA

IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PONTOS DE DESLIZAMENTO E AS RELAÇÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS NO MACIÇO DA SERRA DA TIRIRICA E SEU ENTORNO, NITERÓI / MARICÁ – RJ: UMA PERSPECTIVA "PREVENCIONISTA" DE DEFESA CIVIL

Niterói - RJ
2013

CÁSSIO CAPELLI PEREIRA

IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PONTOS DE DESLIZAMENTO E AS RELAÇÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS NO MACIÇO DA SERRA DA TIRIRICA E SEU ENTORNO, NITERÓI / MARICÁ – RJ: UMA PERSPECTIVA "PREVENCIONISTA" DE DEFESA CIVIL

Dissertação apresentada no Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Defesa e Segurança Civil. Área de Concentração: Análise Preventiva Geomorfológica em Processos Naturais e Antropogênicos. Linha de Pesquisa: Desastres Naturais e Mistos.

Aprovada em Março de 2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto Garcia de Figueiredo Júnior

ORIENTADOR/ UFF

Prof. Dr. Luiz Renato Vallejo

UFF

Prof. Dr. Jeferson de Azevedo

IBGE / ONIDEC

Niterói – RJ
2013

AGRADECIMENTOS

Primeiro Ele, sempre Ele, nosso protetor e grande mentor espiritual: Deus.

À minha poderosa e guerreira Sylvia Pierina Capelli Pereira – minha amada mãe, que de forma abnegada e apaixonante, com incansável paciência e amizade orientou na minha formação estudantil, mostrando-me de maneira clara e focada a necessidade de construir uma vida pautada no conhecimento acadêmico e na percepção de investimento nos estudos. Por ti, dona Sylvia, minha admiração e meu muito obrigado por ter me proporcionado a honra de ser seu filho (em memória).

“Cássio, para entender esse teu jeitão, só conhecendo sua mãe”. Com essa frase, dita pelo meu amigo Wagner Bizerro, faço meus agradecimentos a ele, agradecendo ainda pela percepção e associação a uma pessoa tão especial para mim.;

Ao meu paizinho José Carlos Pereira, renomado arquiteto em São Luís – MA, mesmo com a distância territorial entre nós, meu eterno respeito, carinho e gratidão.

Ao meu amor e expressão exata de que a alegria pode semear e contagiar outras pessoas, minha querida esposa Amandinha Capelli, meu enorme obrigado.

Aos meus sogros, pela eterna paciência e carinho que sempre tiveram comigo, demonstrando sentimentos que verdadeiros pais têm com seus filhos.

Ao meu grande irmão e eterno amigo, em memória, Christian Ducoulombier Morgado Capelli – “Cricri”.

A toda FAMÍLIA BRAGA (Bruno, Edmundo, Feu, Binho, tio França e tia Carmem), que sempre esteve comigo desde a época do Colégio Pedro II – Unidades Tijuca e Centro e, além disso, foram os amigos Bruno e Edmundo que me orientaram no inigualável caminho de ser um oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro.

A infindável “FAMÍLIA VASCAÍNA”, que incansavelmente informava-me o andamento dos jogos, em dias de aula aos sábados e por SMS, em dias de exaustivo trabalho de campo.

Aos meus companheiros de Mestrado, colegas de turma e professores, pela paciência comigo e por oportunizarem-me aprendizado e experiência, seja nas

considerações técnicas e acadêmicas, seja nas relações interpessoais que desbravamos juntos.

A todos os irmãos de farda, Bombeiros Militares ou “FAMÍLIA FIRE” pela generosidade de estarem sempre compartilhando aprendizados que tive em sala de aula e que estavam sempre dispostos a ouvir tais experiências contadas por mim.

Ao grande orientador e professor doutor Alberto Figueiredo, pela paciência e exímio senso de equilíbrio, transmitindo-me toda técnica e paz possível na condução dessa pesquisa trabalho, assim como, aos professores doutores Jeferson Azevedo (ONIDEC/ IBGE) e Luiz Renato Vallejo (UFF), pelas incessantes orientações nas diretrizes e busca de resultados desse trabalho.

Aos membros do corpo administrativo do Curso de Mestrado em Defesa Civil da UFF (Elisa Godinho, Ludmila Gualberto Trovão e Thais D’Assumpção Castro), que sempre foram rápidas e atenciosas no envio de informações e em respostas aos meus pleitos de orientação.

Ao coronel amigo “irmão” Mariano, pelo incentivo em iniciar essa trajetória.

Aos tenentes-coronéis amigos-irmãos Marco Antônio Resende Passos e Igor Cunha, por ajudarem a viabilizar o acesso ao Curso de Mestrado na UFF.

Aos tenentes-coronéis M. Lyra e Willian Vieira pelo apoio em momentos de dificuldade e pela compreensão no tempo desprendido por mim nesta pesquisa, respeitando e incentivando minhas buscas por resultados em campo.

A guarnição do CGOA do CBMERJ, por proporcionar o sobrevoo aos Morros do Maciço da Serra da Tiririca: Comandante Jesus, Piloto Alexandre Sousa e tripulação.

Aos ilustres amigos Procuradores de Estado/RJ: Doutoras Lúcia Léa Guimarães Tavares e Renata Ruffo Rodrigues Pereira Rezende, Tatiana Simões e Doutores Leonardo da Cunha e Silva Spíndola Dias, Sérgio Eduardo dos Santos Pyrrho, Haroldo Santarosa Freire e Fernando Barbalho Martins, pelo sincero apoio e incentivo na conclusão deste trabalho.

À amiga de campo e bióloga Cynara França, pela paciência nas coletas de dados e nas demarcações dos pontos no entorno do Maciço da Serra da Tiririca.

Sumário

LISTA DE TABELAS 10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 11
1. INTRODUÇÃO 14
1.1. Questionamentos 17
1.2. Objetivo Geral 18
1.3. Objetivos Específicos 18
2. BASE TEÓRICA 19
2.1. Multidisciplinaridade e as Terminologias em Desastres 19
2.1.1. Vulnerabilidade 21
2.1.2. Ameaça 21
2.1.3. Risco 22
2.2. O Processo Natural de Deslizamento 22
2.2.1. Classificação Geral 22
2.2.2. Classificação Adotada 24
2.3. Relação: Declividade X Massa de Escorregamento X Presença Humana nos taludes 25
3. ÁREA DE ESTUDO 30
3.1. Informações Gerais 30
3.1.1. Dos Municípios contidos na área de estudo 30
3.1.2. Bairros dos Municípios de Niterói e de Maricá localizados no entorno da área de estudo e suscetíveis a recepção de deslizamentos 31
3.1.3. Localização do Maciço da Serra da Tiririca - MASET 34
3.1.4. A importância da presença do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) para a área de estudo 36
3.1.5. Morros pertencentes ao MASET 36
3.1.6. Geomorfologia 38
3.1.7. Pedologia 42
3.1.8. Geologia 45
4. MATERIAIS E MÉTODOS 48
4.1. Levantamento Bibliográfico, Contatos Institucionais e Realização de Entrevistas 48
4.2. Escolha da Área de Estudo – Maciço da Serra da Tiririca 48
4.3. Área de Amostragem 50

4.4. Procedimentos Utilizados 53
4.4.1. Pesquisa de Campo 53
4.4.2. Referências 53
4.4.3. Levantamentos Cartográficos e Pesquisas em Órgãos Públicos 53
4.4.4. Sobrevoo.....54
4.4.5. Pesquisa na internet.....54
4.4.6. Georeferenciamento dos possíveis pontos suscetíveis a deslizamento.....55
4.4.7. Entrevistas (Conversas) realizadas na Área de Estudo.....55
5. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....56
5.1. Fatores Precursores Naturais e Fatores Aceleradores Antrópicos que favorecem os deslizamentos 56
5.1.1. Fatores Precursores Naturais.....56
5.2. Fatores Aceleradores Antrópicos.....65
5.2.1. As Queimadas e os Incêndios Florestais.....65
5.2.2. Os desmatamentos e o surgimento de novas casas 70
5.3. A Identificação dos 17 (Dezessete) pontos suscetíveis a deslizamentos na área do MASET 73
5.3.1. Ponto p01 75
5.3.2. Ponto p02 78
5.3.3. Ponto p03 80
5.3.4. Ponto p04 82
5.3.5. Ponto p05 84
5.3.6. Ponto p06 86
5.3.7. Ponto p07 88
5.3.8. Ponto p08 90
5.3.9. Ponto p09 92
5.3.10. Ponto p10 94
5.3.11. Ponto p11 96
5.3.12. Ponto p12 98
5.3.13. Ponto p13 100
5.3.14. Ponto p14 102
5.3.15. Ponto p15 104
5.3.16. Ponto p16 106
5.3.17. Ponto p17 108

5.4. Síntese dos Pontos analisados (p01 a p17) 110
5.4.1. Análise dos Pontos p01 ao p04 111
5.4.2. Análise dos Pontos p05 ao p08 112
5.4.3. Análise dos Pontos p09 ao p13 113
5.4.4. Análise dos Pontos p14 ao p17 114
5.4.5. Principais tipos de Movimentos de Massa Observados nos Pontos 115
5.5. Ocorrência dos Processos de Vulnerabilidade, Ameaça e Risco nos Bairros da Área de Estudo 116
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 117
6.1. Conclusões 117
6.2. Recomendações 119
7. REFERÊNCIAS 120
8. GLOSSÁRIO DE DEFESA CIVIL UTILIZADO NESTA PESQUISA 126
ANEXOS 132
ANEXO 1 - OFÍCIO 031/2010 - SECRETARIA DE URBANISMO DE NITERÓI 133
ANEXO 2 – Mapa de Articulação e distribuição da área de estudo por quadrantes 134
ANEXO 3 – Carta de intenção da composição do conselho consultivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca (INEA, 2012) 135
ANEXO 4 – Classificação climática de Koppen (1900) adaptada por Setzer (1966) 136
ANEXO 5 – Propagandas da venda de imóveis na Região do Maciço da Serra da Tiririca – Itaipuaçú (Borges Imóveis, 2012) 137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Denominações utilizadas saídas para esclarecer deslizamentos 23
Figura 2- Àrea de Estudo no Estado do Rio de Janeiro. 35
Figura 3 – Localização dos bairros do Município de Niterói. 32
Figura 4 - Mapa de localização dos bairros do Município de Maricá.....33
Figura 5 - Localização dos Morros do Maciço da Serra da Tiririca.* 37
Figura 6 - Mapa geomorfológico da área de estudo (MASET e entorno). 40
Figura 7 - Costão de Itacoatiara com caneluras originadas pela percolação e pela ação intempérica.*.....41
Figura 8 - Perfil do solo dividido em camadas. 43
Figura 9 - Material deposicionado no talude do morro da Andorinha. 44
Figura 10 - Mapa de Geologia da Serra da Tiririca. 47
Figura 11 - Àrea de Estudo delimitada por pontos: D1, D2. D3 e D4. 52
Figura 12 - Informações das precipitações observadas nas estações metereológicas (1999). 57
Figura 13 - Catástrofe no Rio de Janeiro: Chuva que atingiu Nova Friburgo danificou o teleférico e soterrou parte de um hotel. 59
Figura 14 - Hidrografia da área de estudo. 61
Figura 15 - Encosta deslizada no Maciço da Serra da Tiririca, em agosto de 2009. .63
Figura 16 - Local mais afetado do deslizamento. 64
Figura 17 - Suscetibilidade a incêndios na Serra da Tiririca. 66
Figura 18 - Capim Colonião na vertente de Eng. do Mato (Município de Niterói).....69
Figura 19 - Desmatamento no sopé do bairro Morada das Águias – Itaipuaçú– Maricá. 71
Figura 20 - Condomínio Ubá Floresta e sua localização em encosta no MASET.* ...72
Figura 21 - Área de estudo e os pontos de aferição dos locais com risco de deslizamento 74
Figura 22 p01 - Ponto georeferenciado; (D01) - Encosta a ser deslizada; (V01) - Via automotiva aberta sobre casas; (R01) - Área Receptora ao deslizamento; (PH) - Presença Humana; (R01) - área Receptora ao escorregamento e; (ME) - Massa Escorregável. 77
Figura 23- p02 - Ponto georeferenciado; (D02) - Encosta a ser deslizada; (R02) - Àrea Receptora ao rolamento rochoso; (ME) - Massa Escorregável Vegetada e (PH) - Baixa Presença Humana.....79
Figura 24 - p03 - Ponto georeferenciado; (D03) - Encosta a ser deslizada; (R03) - Àrea Receptora ao rolamento rochoso; (ME03) - Massa Escorregável Vegetada e (PH) - Baixa Presença Humana 81
Figura 25 - p04 - Ponto georeferenciado; (D04) - Encosta a ser deslizada; (R04) - Àrea Receptora ao Movimento de Massa; (ME04) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) - Presença Humana, (E) – Distância entre talude e casa construída (PH = R04); e, Vias abertas sobre casas (V04) 83

Figura 26 - p05 - Ponto georeferenciado; (D05) – Fissuras identificadas na encosta a ser deslizada; (R05) - Àrea Receptora ao Movimento de Massas; (ME05) - Massa Vegetada Escorregável e; (PH) - Presença Humana 85
Figura 27- p06 - Ponto georeferenciado; (D06) Encosta analisada; (R06) - Àrea Receptora ao Movimento de Massa, (ME06) - Massa Vegetada Escorregável com Fissura aparente (F); (PH) - Presença Humana 87
Figura 28 - p07 - Ponto georeferenciado; (D07) – Encosta deslizada e em recuperação; (R07) – Estrada Gilberto de Carvalho receptora ao Movimento de Massas; (ME07) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) – Área de circulação automotiva e casas no talude com menor altimetria 89
Figura 29 - p08 - Ponto georeferenciado; (D08) – Encosta deslizada e em recuperação; (R08) – Estrada Gilberto de Carvalho - Área Receptora ao Movimento de Massas, (ME08) - Massa Vegetada Escorregável 91
Figura 30 - p09 - Ponto georeferenciado, onde: (D09) - Encosta a ser Deslizada; (R09) - Área Receptora ao Movimento de Massa na Rua das Papoulhas; (ME09) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) - Presença Humana, (E) – Nenhum espaço entre talude e casa construída 93
Figura 31 - p10 - Ponto georeferenciado, onde: (D10) - Encosta analisada; (R10 = PH) - Área Receptora ao Movimento de Massa é igual à Presença Humana; (ME) - Massa Escorregável (vegetação, casas e rocha), (A) - Rua das Orquídeas e; F - fotografia no ponto p10, demonstrando a encosta analisada e sua proximidade com o mar 95
Figura 32 - p11 - Ponto georeferenciado, onde: (D11) - Encosta a ser deslizada; (R11) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME11) - Massa Escorregável; (PH) - Presença Humana e; (E) - Matacões 97
Figura 33 - p12 - Ponto georeferenciado, onde: (D12) - Encosta a ser deslizada; (R12) - Área Receptora ao escorregamento; (ME12) = Massa Escorregável vegetada; PH - Presença Humana; (E) - Fratura rochosa 99
Figura 34 - p13 - Ponto georeferenciado, onde: (D13) - Encosta a ser deslizada; (R13) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME13) - Massa de escorregamento e; (PH) - Baixa Presença Humana. 101
Figura 35 - p14 - Ponto georeferenciado, onde: (D14) - Encosta a ser deslizada; (R14) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME14) - Massa Escorregável; PH - Presença Humana; (V14) - Vias abertas no sopé 103
Figura 36 - p15 - Ponto georeferenciado, (D15) - Encosta a ser deslizada; (R15) - Área Receptora ao escorregamento; (ME15) - Massa de Escorregamento; PH- Presença Humana e (V15) - Vias abertas em elevadas altitudes no talude 105
Figura 37 - p16 - Ponto georeferenciado, onde: (D16) - Encosta a ser deslizada; (R16) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME16) = Massa Escorregável; PH - Presença Humana e; (V16) - Vias abertas sobre casas 107
Figura 38 - p17 - Ponto georeferenciado; (D17) - Encosta a ser deslizada; (R17) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME17) - Massa Escorregável; (PH) - Presença Humana e; (V17) - Avenida Central. 109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Processos e características dos Movimentos de Massa 24

Tabela 2 - Declividade e Inclinação de Taludes 26

Tabela 3 - Critérios e Classificações Qualitativas de riscos de acidentes: 27

Tabela 4 - Nível de Qualificação dos Riscos de Acidentes com base na presença humana 28

Tabela 5 - Altitude e localização dos morros localizados no MASET 38

Tabela 6 - Classificação de Risco de Incêndio nas Unidades de Conservação E Proteção Integral (Datas: 11/11/11 e 12/03/12) 68

Tabela 7 - Síntese dos Pontos (p01 a p04) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca 111

Tabela 8 - Síntese dos Pontos (p05 a p08) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca 112

Tabela 9 - Síntese dos Pontos (p09 a p13) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca 113

Tabela 10 - Síntese dos Pontos (p14 a p17) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca 114

Tabela 11 - Movimentos de Massa mais propensos nos Pontos analisados 115

Tabela 12 - Terminologias de Defesa Civil utilizadas para identificação dos processos (p. ex.: Vulnerabilidade, Ameaça e Risco) na área de estudo 116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMEM	Associação dos Amigos e Moradores do Engenho do Mato
AMARI	Associação de Moradores e Amigos do Recanto de Itaipuaçú
ARESV	Administração Regional do Engenho do Mato, Serra Grande e Várzea das Moças
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CIDE	Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
ESDEC/RJ	Escola de Defesa Civil – Rio de Janeiro
IAEG	Associação Internacional de Geologia de Engenharia
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
MASET	Maciço da Serra da Tiririca
NE	Nordeste
PESET	Parque Estadual da Serra Da Tiririca
RJ	Rio de Janeiro
SINDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SW	Sudoeste
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e à Cultura.
QRAD	Qualificação de Risco de Acidente de Deslizamento

CAPELLI, C. P.- IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PONTOS DE DESLIZAMENTO E AS RELAÇÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS NO MACIÇO DA SERRA DA TIRIRICA E SEU ENTORNO, NITERÓI / MARICÁ – RJ: UMA PERSPECTIVA "PREVENCIONISTA" DE DEFESA CIVIL.

RESUMO

Abordar temas como desastres naturais que ocorrem por todo o Brasil é algo corriqueiro e, invariavelmente, tendencioso. Suas análises tendem a identificar a contagem de vítimas fatais, quantidade de desalojados e/ou desabrigados, tempo de interdição de vias, recuperação de áreas atingidas, entre outros aspectos emergenciais. Esses discursos são desenvolvidos pelo Poder Público, em conversas e/ou contatos com grupos de indivíduos, em Centros Acadêmicos e principalmente pelos meios de divulgação. Todavia, neste trabalho realizou-se o seguinte questionamento: Pode ser feito algo que reduza tais impactos? A conclusão foi a seguinte: Não; uma vez acontecido, sem uma preparação prévia da sociedade. Porém, ao se estudar a "socorrologia"[1] e temas relacionados às ações de Defesa Civil, se pode verificar que existem diretrizes de trabalho que indicam como soluções a implantação de uma "cultura prevencionista" e uma melhor percepção de riscos do homem sobre o meio ambiente. Nesse sentido, o trabalho elaborou uma análise preventiva de possíveis ameaças de deslizamento no Maciço da Serra da Tiririca (MASET) e seu entorno. Na análise, o método científico adotado foi o de observação da área de estudo, realizada em caminhadas, por sobrevoo, estudos monográficos e análises de mapeamentos. Os fatores naturais que originam os deslizamentos foram identificados, como as precipitações, os processos de formação e de erosão do solo e a hidrografia da área, assim como, suas recorrências. Associado a essas condições naturais, os fatores antrópicos desenvolvidos na região foram relacionados a essas ameaças de deslizamentos, como os desmatamentos, as queimadas e as invasões de áreas vegetadas, determinando, diretamente, a gravidade de riscos observados. Na área de estudo, foram assinalados 17 (dezessete) pontos com maior possibilidade de ocorrer movimentos de massa. Tal identificação ocorreu seguindo: declividade da encosta, a massa de escorregamento e a presença humana. A partir dos resultados obtidos, a pesquisa apresentou tabelas resumidas desses 17 (dezessete) pontos, onde foi estabelecido um critério qualitativo de risco de acidentes de deslizamento para cada ponto, identificados como níveis Altíssimo, Alto, Médio, Baixo ou Baixíssimo. Com uma base terminológica adotada por Órgãos de desastre no Brasil, a pesquisa propõe ainda uma aproximação terminológica com Centros Acadêmicos, ao adotar nomenclaturas, como vulnerabilidade, ameaça e risco, além de um Glossário de Defesa Civil, nas descrições realizadas ao longo de todo o trabalho. Dessa forma, o trabalho deverá ser compreendido em dois momentos específicos: a identificação dos possíveis pontos de deslizamento no MASET, sempre relacionando à presença humana como fator agravante e; utilização de nomenclaturas emergenciais adotadas pelas defesas civis, contextualizadas pela "Ciência da Socorrologia".

Palavras chaves: Maciço da Serra da Tiririca (MASET); Deslizamentos; Ações Antrópicas; Defesa Civil; Vulnerabilidade; Ameaça; Risco; Prevenção; e, Desastres.

[1] Ciência destinada aos estudos de desastres, conhecimento de socorros emergenciais e a prática de ações preventivas.

CAPELLI, C. P. - IDENTIFICATION OF POSSIBLE POINTS OF SLIP AND NATURAL RELATIONS AND ANTHROPOGENIC IN THE MASSIVE OF SERRA TIRIRICA AND ITS SURROUNDINGS, NITERÓI / MARICÁ - RJ: A PERSPECTIVE "PREVENTIVE" CIVIL DEFENCE

ABSTRACT

Addressing issues such as natural disasters that occur throughout Brazil is commonplace and invariably biased. Their analyzes tend to identify the count of fatalities, number of homeless and / or homeless, weather interdiction of roads, rehabilitation of affected areas, inter alia emergency. These speeches are developed by the government in chat groups and individuals from academic centers and mainly by means media: However, this work was performed the following question: Can anything be done to reduce these impacts? The answer was: No, once occurred, without prior preparation of society. However, when studying the "Socorrologia" and issues related to civil defense actions, it can be seen that there are guidelines that indicate how labor deployment solutions to a "culture preventionist" and a better understanding of the risks of man on the environment. Accordingly, this study presents an analysis of possible preventive landslide occurrences in the Massif Serra da Tiririca (Maset) and its surroundings. In the analysis, the scientific method adopted was the observation of the study area for hiking, for overflight, monographic studies and analysis of mappings. The natural factors that cause landslides were identified as rainfall, formation processes and soil erosion and hydrology of the area, as well as its recurrence. Associated with these natural conditions, anthropogenic factors developed in the region were related to the phenomena of possible mudslides as deforestation, fires and invasions of vegetated areas, determining directly the severity of risks observed. In the study area, there have been seventeen (17) points most likely to occur mass movements. This identification occurred following: steepness of the slope, the mass slip and human presence. From the results obtained, the research presented summary tables of these seventeen (17) points, where we established a qualitative criterion of risk of slip accidents for each point, identified as levels High, High, Medium, Low or Very low. With a base terminology adopted by disaster agencies in Brazil, the research further proposes an approach to terminological Academic Centers, to adopt classifications, such as vulnerability, threat and risk, and a Glossary of Civil Defense, the descriptions made throughout the work. Thus, the work should be understood in two specific moments: the identification of the potential slip in Maset, always relating to human presence as an aggravating factor and, use of classifications adopted by the civil defense emergency, contextualized by "Science Socorrologia".

Keywords: Massive Serra da Tiririca (Maset); Landslides; Anthropogenic Actions; Civil Defense, Vulnerability, Threat, Risk, Prevention, and Disaster

1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais e humanas relacionam-se, inúmeras vezes, sobre diferentes formas. Aspectos antropogênicos inseridos na natureza são diversamente debatidos em fóruns acadêmicos e eventos científicos, sob uma forma culta, ou por meios midiáticos[2] e reuniões políticas, sob uma forma coloquial. Nesse sentido verifica-se que grande parte de seus conteúdos são cercados de informações referentes às ocorrências de desastres que já foram estabelecidos, situações adversas que representam perdas de vidas, de domicílios e/ou de bens materiais.

Segundo COSTA (2005)[3], nessas perdas, diferentes segmentos da sociedade tendem a praticar ações que visam mitigar[4] os danos, como a criação de campanhas de doação de agasalhos, alimentos não perecíveis e mantimentos de higiene pessoal, assim como através de debates em centros estudantis, manifestações partidárias opositoras ao cenário desastroso estabelecido, entre outras diversas formas de expressar apoio aos desamparados de um desastre (COSTA, 2005).

Dessa forma, essas práticas imediatistas podem ser consideradas corretas e importantes ao auxílio das pessoas afetadas pelos desastres, representando relevantes valores ou sentimentos entre indivíduos e/ou Instituições.

Todavia, tais formas de resposta aos desastres levaram essa pesquisa aos seguintes questionamentos: Seria essa a única forma de se combater às perdas de um desastre? Não se deve evitar essas perdas ou minimizar tais impactos danosos? Deve-se agir sempre reativamente, mas não pró ativamente, a fim reduzir as perdas humanas e de bens materiais?

Não se pode acreditar que os temas e ações que abordem questões de desastres naturais sejam baseados em práticas reativas[5], em que a Sociedade passa a acreditar que haja somente a possibilidade assistencialista de resposta aos fatos ocorridos.

Com a proposta de que haja uma forma de se abordar desastres diferentemente das percepções reativas, mas sim através de estudos

---

[2] Meio de comunicação, mídia televisiva, escrita.

[3] Entrevista realizada com o Sr. João Carlos Mariano Santana Costa, então Coordenador de Defesa Civil do Município do Rio de Janeiro – RJ, na sede do Órgão, Rua Visconde de Santa Isabel, 32, 3º andar – Vila Isabel, na data de 03 de maio de 2005.

[4] Reduzir, minimizar.

[5] As ações governamentais e da própria Sociedade são voltadas sempre em tentar minimizar perdas, quase nunca praticando intervenções preventivas, antecessoras aos desastres (este estudo).

“prevencionistas”, este trabalho delimitou o Maciço da Serra da Tiririca, denominado neste estudo também como MASET e seu entorno, como objeto de estudo.

Essa delimitação da área de estudo ocorreu devido à região apresentar vários aspectos importantes, como: (a) o interesse profissional - uma vez que realizava ações de gestão de defesa civil junto ao órgão no Município de Maricá; (b) pessoal - pela possibilidade de desenvolver a redução de perdas de vidas aos moradores de todo o entorno dos Morros do Maciço da Tiririca; (c) ambiental - por se tratar de uma área que representa um importante bioma de Mata Atlântica Brasileiro; e, (d) acadêmico – uma vez era uma possibilidade de se abordar assuntos relacionados à desastres naturais de forma “prevencionista”.

De forma a delimitar a área estudada neste trabalho, o Maciço da Serra da Tiririca foi considerado como a área do Parque Estadual da Serra da Tiririca - PESET e de seu entorno. Segundo VALLEJO (2005)[6], o PESET possui uma área aproximada, de 24 km² (equivalente a 2.260 hectares)[7], que apresenta muitos contrafortes da Serra do Mar.

Ainda de acordo com o autor, o Maciço possui declividades bem acentuadas e afloramentos rochosos que podem atingir até 412 metros de altitude e características de terreno bastante acidentado. Segundo INEA (2010), o Maciço da Serra da Tiririca apresenta os seguintes Morros: Alto Mourão, Telégrafo, Penha, Cordovil, Serrinha, Catumbi, Costão de Itacoatiara ou Tucum, Pedra do Elefante e da Andorinha.

Entretanto, de acordo com INEA (2012) atualmente, a área do Parque da Tiririca foi ampliada em 1.241 hectares, o que representa 50% da área de Mata Atlântica e ecossistemas insulares preservados já existentes, conforme publicação no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, segundo Decreto 43.913, de 29 de outubro de 2012.

Segundo o INEA (2010), a área de estudo está localizada na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro seus cumes apresentam-se como divisores de água natural e limites territoriais entre os Municípios de Niterói e Maricá. Na porção mais NE, a área analisada faz divisa com o Município de São Gonçalo.

---

[6] Luiz Renato Vallejo, pesquisador e membro do Conselho Consultivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca.

[7] Área ampliada em 2008 para 3.568 hectares ou 36 km², aproximadamente.

Nessa localização foi verificada a presença, na vertente de Niterói, dos bairros de Várzea das Moças, Engenho do Mato, Itaipu, Itacoatiara, enquanto que, na vertente de Maricá, foram identificados os bairros do Recanto do Elefante, Itaocaia Vale, Recanto III, São Bento da Lagoa e Morada das Águias.

Já no Município de Maricá, distrito de Inoã (3° distrito), verificou-se que na comunidade de Risca-Faca, próximo ao bairro Itaocaia Vale, fazendo divisa com o Município de São Gonçalo, pelo 2º distrito de Ipiiba, que se localiza entre os bairros do Arrastão e Ipiiba (INEA, 2010).

Com isso, diante da localização e das características de relevos bastante acidentados encontrados em todas as áreas estudadas, foi identificado que os processos naturais de deslizamento são comuns e inevitáveis ao longo dos anos, seja pelo desenvolvimento processual natural, seja acelerada pela presença antrópica.

Todavia, pode-se entender que os fatores naturais que originam os deslizamentos[8] são processos de equilíbrio da natureza e serão apresentados através dos seguintes fatores: índices pluviométricos; clima; vegetação existente; hidrografia; processos intempéricos físicos, químicos e biológicos; e, as geodinâmicas endógena e exógena.

No tocante às ações antrópicas[9], foram observadas as atitudes compreendidas como depredatórias, nocivas e aceleradoras ao meio ambiente. No que se refere a essas ações foram observados os incêndios florestais, os desmatamentos (CBMERJ, 2011 e 2012), o aumento populacional na Região Oceânica e a alteração da paisagem nas encostas.

Nas análises das características que desenvolvem os deslizamentos, foram selecionados em estudos de campo, 17 (dezessete) pontos que apresentam mais suscetibilidade à ocorrência de deslizamento. Nessas análises dos pontos foram verificados três fatores principais: a declividade da encosta, a carga a ser deslizada e à presença humana, tanto no sopé quanto na vertente.

Após a análise da relação desses fatores (declividade X massa de escorregamento X presença humana nos taludes), foi elaborada uma tabela que

[8] Foram elencados fatores propulsores naturais como toda ação do meio ambiente que incida diretamente na ocorrência de movimentos de massa.
[9] Foram elencados fatores aceleradores antrópicos como toda ação humana que incida, diretamente, no meio ambiente e nas ocorrências de movimentos de massa.

identifica a qualificação do nível de risco de acidentes com deslizamento em cada ponto, (AUGUSTO FILHO, 1992).

Nesses pontos demarcados, preventivamente, como os mais suscetíveis aos deslizamentos, serão apresentadas as coordenadas geográficas, a altimetria de aferição em cada ponto, o bairro/morro, a declividade, as possíveis massas escorregáveis, a presença humana e os riscos característicos de cada um.

Em resposta aos questionamentos levantados ao longo desse trabalho será apresentado ainda, uma Tabela Final com os tipos de movimentos de massa encontrados em cada ponto delimitado no Maciço da Serra da Tiririca, sendo indicado ainda, qual é o mais predominante.

Com a finalidade de tornar este trabalho compatível entre os Centros Acadêmicos e as ações empíricas e conceituais dos Órgãos de Defesa Civil Nacional, Estadual e Municipal, serão utilizadas nomenclaturas de "socorrologia"[10] aplicadas em situações de emergência, como vulnerabilidade, ameaça e risco, (Brasil, 2005)[11]. Esses conceitos multidisciplinares abordados têm como proposta convergir terminologias, apresentando uma linguagem e conceitos próximos e compreensíveis para diferentes segmentos da Sociedade[12].

Finalmente, a presente pesquisa apresenta um glossário com termos de "Socorrologia" utilizados e ainda, propor recomendações preventivas a eventos adversos, como desastres e calamidades, que Órgãos Públicos[13] e a Sociedade Civil[14] devam adotar às suas práticas "prevencionistas" cotidianas.

1.1. Questionamentos

a) É possível relacionar Potencial de Risco de Deslizamento em taludes a partir: declividade x massa mais suscetível a escorregamento x presença humana?
b) Qual o Tipo de movimentação de massa mais comum na área de estudo?
c) Existe uma linguagem que trate dessas situações de desastres de forma objetiva e técnica no país? Através da incorporação de Instituições de tratem do assunto

[10] Ciência que descreve os socorros em desastres.
[11] Tais nomenclaturas podem ser acessadas de acordo com o Glossário de Defesa Civil – Estudos de Riscos e Medicina de Desastres, Ministério de Integração Nacional, Brasília (2005).
[12] Gestores Públicos, geógrafos, psicólogos, repórteres, biólogos, ambientalistas, Professores, Membros de Organizações Não-Governamentais, geomorfólogos, médicos, enfermeiros, entre outros.
[13] Poderes Federal, Estaduais e Municipais em diferentes esferas de subordinação.
[14] Cidadãos, meios de imprensa, Instituições de Ensino.

em tela, tais como: Centros Acadêmicos de pesquisa; Órgãos de Defesa Civil e outros segmentos da Sociedade Civil organizada?

d) É possível elaborar e/ou apresentar tabelas e figuras que mostrem os pontos suscetíveis a deslizamento na área de estudo?
e) É viável elaborar uma série de recomendações para os locais suscetíveis a deslizamentos na área do MASET, para especialistas, pessoas residentes nessa área e leitores desse trabalho?

1.2. Objetivo Geral

Identificar e analisar, preventivamente, os possíveis pontos do Maciço da Serra da Tiririca e de seu entorno que são suscetíveis ao fenômeno de deslizamento, que podem ser originados por processos naturais e acelerados pelas intervenções antrópicas.

1.3. Objetivos Específicos

a) Relacionar a área de estudo (MASET) com os morros da Serra da Tiririca e os bairros de seu entorno.
b) Apresentar os fatores naturais que podem contribuir para que ocorram processos de deslizamentos.
c) Estabelecer quais os fatores antrópicos que mais contribuem para a aceleração dos processos de movimento de massa.
d) Correlacionar terminologias de “Socorrologia” que são atualmente utilizadas, como: vulnerabilidade, ameaça e risco; por diferentes órgãos que compõem o Sistema de Defesa Nacional, aos Centros Acadêmicos e a população, às possíveis ocorrências no Maciço da Serra da Tiririca.
e) Identificar os possíveis pontos e/ou áreas da área de estudo que podem ser suscetíveis à vulnerabilidade e ao risco de deslizamentos.

2. BASE TEÓRICA

2.1. Multidisciplinaridade e as Terminologias em Desastres

Estabelecer parâmetros da presença de risco em algumas vertentes ou áreas específicas pode parecer uma tarefa, até certo ponto, fácil. Porém, o que distingue uma análise técnica em desastres, de uma identificação irresponsável, política e/ou descompromissada com a população atingida, está no conhecimento e na capacidade que o "analista" detém em perceber a presença das ameaças e o público que recebe essas informações.

A forma de se colocar ou expressar os riscos, os fenômenos naturais e mistos e suas consequências, os desastres, têm total relevância para o agente receptor da informação, a sociedade. Essa relevância está baseada em dois prismas: a forma como essa informação é passada e como que a sociedade irá responder ao fenômeno.

Quanto às "culturas prevencionistas"[15] de desastres que não são empregadas junto aos diversos meios de comunicação e pior ainda, os diversos segmentos da sociedade não as conhecem e com isso, não têm condições de comprometer-se com a sua utilização.

Portanto, tal ausência possibilita a colocação de fundamentos equivocados e que podem contribuir com a deflagração de sérios problemas, como o pânico entre as pessoas. Uma vez, que algumas pessoas Órgãos Responsáveis (Defesa Civil e Secretarias - Obras, Saúde, Assistência Social) não dispõe das condições necessárias para tratar de catástrofes que podem provocar a perda de vidas, bens materiais e outros.

Por esse motivo, se faz necessário o conhecimento das legislações pertinentes e de terminologias que devam ser repassadas aos diversos segmentos da sociedade. Nas situações de risco e/ou desastres para que se mitigar os efeitos dos problemas ocorridos e que vir a ocorrer.

Em virtude desse exercício técnico descritivo, este capítulo tem como finalidade apresentar uma classificação adequada que possa ser utilizada nas interpretações de desastres para a sociedade, como a definição correta de

[15] Forma de se propor novas atitudes a sociedade brasileira (este autor).

vulnerabilidade, as ameaças existentes, o que são perdas e danos, o conceito de deslizamento, entre outros, que possam ocorrer na área do MASET.

De acordo com a teoria de Risco de FAUGÊRES[16] (1990), existe uma relação não muito clara entre conceitos. Segundo o autor:

> "Existe uma relação sequencial entre os conceitos de risco, perigo e crise. Sendo que o perigo representa já uma situação de ameaça a uma determinada entidade, anteriormente previsível por uma análise de risco, sendo a situação de crise o resultado da incapacidade de combater, de solucionar com eficácia uma conjuntura de perigo. É possível considerar diversos tipos de risco, sendo relativamente frequente agrupá-los, em função da respectiva origem, ou seja, os riscos naturais – quando o fenômeno que produz os danos tem a sua origem na natureza; os riscos antrópicos – quando o fenômeno que se causa o dano tem a sua origem em ações humanas". (pág. 94)

Assim, segundo o texto publicado por FAUGÈRES et al. (1990) a base para abordar terminologias relacionadas aos riscos na área da defesa civil estão pautadas nas visões francesa e espanhola. Bem como, na tradução do termo hazard, que sugere a possibilidade de perigo e também está associada às ações antropogênicas.

Nesse ponto, cabe destacar que o balizador conceitual do presente trabalho segue o que foi preceituado pelo Glossário do Sistema Nacional de Defesa Civil-SINDEC[17] (2005).

Segundo as informações contidas no referido Glossário (SINDEC, 2005) as terminologias vêm sendo empregadas por diversos meios, como os centros técnicos de atendimento emergencial da Cruz Vermelha Brasileira, bem como, o Grupamento de Produtos Perigosos do CBMERJ, a Escola de Defesa Civil (ESDEC/RJ) e outras instituições de ensino (Universidades e Institutos de Pesquisa).

Todavia, nas conceituações contidas no Glossário (SINDEC, 2005) verificou-se que a referência bibliográfica indica autores, obras renomadas em obras nacionais e internacionais, como por exemplo: Dicionário Geológico – Geomorfológico (GUERRA, 1997); Dicionário para bombeiros[18] (EDIL DAUBIAN

---

[16] A recorrência de incêndios na Serra da Cabreira (Vieira do Minho, Nordestede Portugal); publicado em Territorium 17, 2010, pág.93-98. Retirado de email: www.nicif.pt/ riscos/Territorium/números_publicados.

[17] SINDEC é um dos instrumentos basilares de terminologias utilizadas pela Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), vinculado ao Ministério da Integração Nacional.

[18] FERREIRA, Edil Daubian. **Segurança:** dicionário para bombeiros. São Paulo: Centrais Impressoras Brasileiras, 1985. 248 p. publicado em 11/07/13 no site: http://bib.uniderp.br/cgi-

FERREIRA, 1985); Glossário de Termos Técnicos Ambientais Rodoviários (DNIT, 2006) e outras publicações.

2.1.1. Vulnerabilidade

Compete à Secretaria Estadual de Defesa Civil dos Estados da Federação, definir as áreas e as ações prioritárias para investimentos que contribuam para minimizar as vulnerabilidades das cidades ou regiões do País (SINDEC, 2005).

Segundo o Glossário de Defesa Civil da Secretaria Nacional de Defesa Civil, que foi publicado em 2005, a existência de um local que apresente essas características de vulnerabilidade, também pode ser identificada como corpo receptor do evento adverso. Além disso, esse termo pode ser utilizado igualmente como condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis (SINDEC, 2005).

2.1.2. Ameaça

A ameaça pode ser descrita como uma estimativa de ocorrência de um evento adverso, expressando em termos de probabilidade, a manifestação de um risco imediato de desastre. Pode ser ainda um prenúncio ou indício de um evento desastroso e um evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial, SINDEC (2005).

Quanto ao MASET, a ameaça pode ser relacionada às grandes precipitações e ao clima característico da região, explicado anteriormente. Chover faz parte de um contexto natural, porém, associado às vertentes de um relevo, desenvolve a ameaça de movimentar o material ali encontrado. Nesse sentido, os escorregamentos são apresentados como as verdadeiras ameaças ás comunidades de seu entorno.

Além disso, pode ser considerado como a estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística

---

bin/wxis.exe?IsisScript=phl8/003.xis&cipar=phl8.cip&bool=exp&opc=decorado&exp=DICIONARIO%20-%20BOMBEIROS&code=&lang=por

de concretização do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação (SINDEC, 2005).

2.1.3. Risco

Inúmeras nomenclaturas de risco vêm sendo empregadas para melhor compreender os acontecimentos de um evento adverso, como risco aceitável, risco ambiental, risco geral, risco específico ou mínimo (SINDEC, 2005).

Todavia, a ideia da presente pesquisa é descrever que o risco pode ser entendido de forma a mensurar a probabilidade de ocorrência de danos à população em uma determinada área, relacionando principalmente, a intensidade de perdas (SINDEC, 2005).

Ainda, de acordo com o SINDEC (2005), o risco é a medida do dano potencial ou prejuízo econômico, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.

O risco, ainda pode ser considerado a probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. São fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre (SINDEC, 2005).

Finalmente, o risco pode ser compreendido como a relação da ameaça de um evento adverso e sua probabilidade de ocorrer e o grau de vulnerabilidade do corpo receptor (SINDEC, 2005).

2.2. O Processo Natural de Deslizamento

2.2.1. Classificação Geral

Segundo HIGHLAND & BOBROWSKY (2008), o deslizamento pode ser conceituado como um movimento de descida de rocha e/ou solo que ocorre na ruptura de uma superfície, na qual a maior porção material move-se como uma massa coerente ou sem coerência, com pequena deformação interna.

Para que a classificação em questão seja mais bem apresentada, a Figura 1 ilustra o conceito de movimento de massa e exibe as terminologias pertinentes ao processo natural, tais como: talude, fissuras de cume e superfície de ruptura.

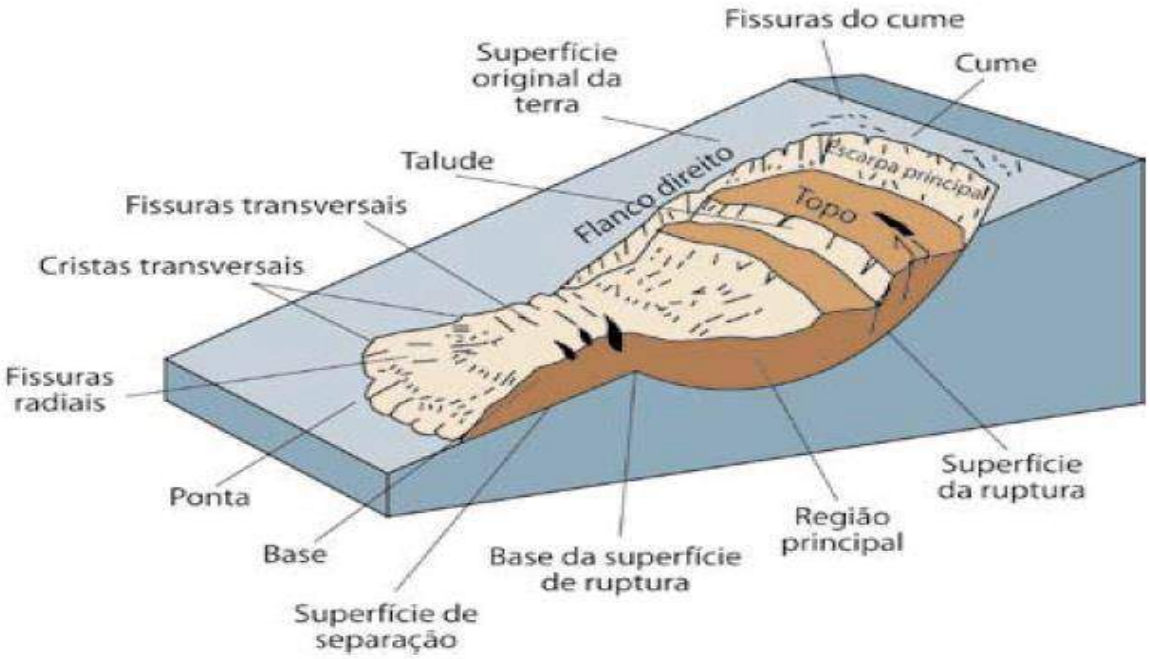


Figura 1 - Denominações utilizadas saídas para esclarecer deslizamentos

Fonte: VARNES (1978) *apud* HIGHLAND & BOBROWSKY (2008)

De acordo com o trabalho da Associação Internacional de Geologia e Engenharia (IAEG, 2000), primeiramente, devem-se conhecer as ações antrópicas e naturais sobre os relevos, para que se possam compreender esses atos. Para tanto, se devem tomar as providências necessárias para identificar, analisar e mapear os riscos em ocupações em áreas urbanas precárias. Além disso, é necessário respeitar as rotinas cíclicas de acontecimentos, proporcionando o real conhecimento do material a erodir, a deposicionar e as alterações do solo derivadas da ação do homem (IAEG, 2000).

Porém, para o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2006), primeiramente, deve-se levar em consideração os fatores causadores dos escorregamentos, como por exemplo: a inclinação do terreno; a intensidade e duração das precipitações; as características geomorfológicas e pedológicas; a quantidade de água que infiltra no solo; os cortes e aterros para a construção de moradias; o lançamento das águas

servidas (esgoto); o descarte dos entulhos nas encostas; e, a ocorrência de vazamentos dos reservatórios d'água e/ou resíduos. Além desses fatores é preciso atentar ainda: (a) para o tipo e o porte da vegetação que ocorre na encosta; (b) para as ruas que não dispõe dos serviços de infraestrutura (p.ex.: calçamento, sistema de drenagem); e, (c) a ocorrência de queimadas e desmatamentos.

De acordo com HIGHLAND & BOBROWSKY (2008), os deslizamentos podem ser identificados preventivamente através da utilização de algumas ferramentas tecnológicas disponíveis para avaliação, análise e acompanhamento. Como por exemplo: Mapeamento/Monitoramento computadorizado; Sensoriamento Remoto; Reconhecimento aéreo e de campo; Estudos geofísicos; e, Perfuração do solo.

2.2.2. Classificação Adotada

Para analisar as diversas classificações sobre os fenômenos de movimentos de massa nesses processos, devem ser observados os componentes e as características geradoras dos deslizamentos, tais como: a infiltração e o escoamento da água; a carga e/ou massa presente na encosta; a sazonalidade conjugada com a precipitação da água; e, as ações antrópicas efetuadas nas encostas.

Entretanto, no presente estudo foi adotada a classificação de deslizamento que relaciona os fatores geradores, com as relações de inclinação e declividade dos morros (AUGUSTO FILHO, 1992). A seguir a Tabela 1 apresenta os processos e as características dos movimentos de massa.

Tabela 1 - Processos e características dos Movimentos de Massa

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS
RASTEJO (CREEP)	Vários planos de deslocamento (internos). Velocidades muito baixas a baixas (cms/ano) e decrescentes c/ a profundidade. Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes. Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada. Geometria indefinida.

ESCORREGAMENTOS (SLIDES)	Poucos planos de deslocamento (externos). Velocidades médias (m/h) a altas (m/s). Pequenos a grandes volumes de material. Geometria e materiais variáveis: Divididos em: ***PLANARES*:** solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza. ***CIRCULARES***: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas. ***CUNHA****:* solos e rochas com dois planos de fraqueza.
ROLAMENTOS ROCHOSOS OU QUEDA DE BLOCOS (FALLS)	Sem planos de deslocamento. Movimento tipo queda livre ou em plano inclinado. Velocidades muito altas (vários m/s). Material rochoso. Pequenos a médios volumes. Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. Rolamento de Matacão. Tombamento.
CORRIDAS (FLOWS)	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação) Movimento semelhante ao de um líquido viscoso. Desenvolvimento ao longo das drenagens. Velocidades médias a altas. Mobilização de solo, rocha, detritos e água. Grandes volumes de material. Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Fonte: AUGUSTO FILHO (1992).

Nesses conceitos, o referido autor adotou como classificação os deslizamentos de acordo com as características dos movimentos de massa, identificando a presença, o volume e o tipo de carga a ser deslizada, assim como o plano de fraqueza da superfície, a velocidade de deslocamento e a geometria rochosa (Tabela 1).

2.3. Relação: Declividade X Massa de Escorregamento X Presença Humana nos taludes

Com base nos conceitos apresentados pela Tabela 1 (AUGUSTO FILHO, 1992), foi elaborada uma tabela que relacionava a declividade do talude com a sua inclinação (Tabela 2). A partir das informações registradas nas Tabelas 01 e 02, se

pode observar que as referidas Tabelas permitiam relacionar as inclinações e declividades para o desenvolvimento da presente pesquisa.

A partir dessas informações, foi possível elaborar uma nova tabela que relaciona as declividades dos taludes com fatores importantes que contribuem para as incidências de deslizamentos, bem como, criar critérios e classificações qualitativas de riscos de acidentes, como a presença de massa escorregável (ME) e a ocupação antrópica (PH), no talude e/ou no sopé (Tabela 3).

Tabela 2 - Declividade e Inclinação de Taludes

DECLIVIDADE DO TALUDE (DT)	**INCLINAÇÃO**
D(%) = (H/L) x 100	α = ARCTAN (H/L)
100 %	~ 45º
50 %	~ 27º
30 %	~ 17º
20 %	~11º
12 %	~ 7º
6%	~3º

Fonte: AUGUSTO FILHO (1992)

Dessa forma, deve-se dar atenção especial à Presença Humana (PH) no talude, pois a mesma pode contribuir com a aceleração da degradação do processo natural. Por outro lado, se ocorrer à presença humana no sopé do talude, o fator antrópico passa a ser analisado como agente desencadeador de um possível desastre de escorregamento.

Tabela 3 - Critérios e Classificações Qualitativas de riscos de acidentes:

	CRITÉRIOS		
CLASSIFICAÇÃO	**DECLIVIDADE**	**MASSA DE ESCORREGAMENTO**	**PRESENÇA HUMANA**
	0 a 30% (zero a 13,5º) - **Baixa**	**Pequena quantidade**	**Nenhuma/Baixa/Eventual**
	30 a 100% (13,5º a 45º) - **Média**	**Média quantidade**	**Média**
	> 100% (45º a 90º) - **Acentuada**	**Grande quantidade**	**Alta**

Fonte: Capelli Pereira (2012), adaptado de AUGUSTO FILHO (1992).

Todavia, as informações registradas nas Tabelas (1, 2 e 3), além de levar em conta as informações produzidas por AUGUSTO FILHO (1992), tiveram como base, várias características. Dentre essas características, vale a pena mencionar: leitura de campo; análises georeferenciadas dos morros; caminhadas; e, percepção visual. Nesse ponto, vale a pena ressalvar que as angulações dos taludes foram verificadas como estimativas, não sendo calculadas com exatidão, mas sim, por aproximação.

Assim, a avaliação dos dados sobre a questão da declividade em diversos locais pode ser quantificada, através das faixas a seguir: (A) baixa de 0 a 30% - 0 a 13,5º; (B) média de 30 a 100% - 13,5 a 45º; e, (C) acentuada sendo >100% - 45º a 90º.

No tocante às bases de massa de escorregamento e de ocupação humana, os cálculos não foram verificados de forma quantitativa. Foram descritos através de percepções empíricas de risco, obtidas nos trabalhos de campo e mapeamentos efetuados durante essas atividades. Assim sendo, este estudo não desenvolveu uma quantificação exata das áreas ocupadas e/ou das massas a serem deslizadas, porém, estabeleceu uma relação qualitativa de risco de acidente de deslizamento, para cada ponto assinalado neste trabalho.

Com referência a determinação das potenciais massas de escorregamento, ainda com relação a essas massas foram classificadas em três tipos: (a) Pequena quantidade; (b) Média quantidade; e, (c) Grande quantidade.

Já, as medições sobre a presença humana nos taludes, foram identificadas em três tipos: (1 – Nenhuma, Baixa ou Eventual; 2 – Média; e, 3 - Alta) de acordo

com a presença de casas e de vias de acesso (vielas) que foram observadas no trabalho de campo.

Com base nas informações registradas na Tabela 3, foi possível elaborar a Tabela 4 que classifica de forma nominal e qualitativa os potenciais níveis de risco de acidentes com deslizamento. Essa Tabela condiciona a relação declividade x massa de escorregamento x presença humana de forma qualitativa, estabelecendo que os níveis de risco fossem classificados como: Baixíssimo, Baixo, Médio, Alto e Altíssimo.

Tabela 4 - Nível de Qualificação dos Riscos de Acidentes com base na presença humana

RELAÇÃO: DECLIVIDADE >> MASSA DE ESCORREGAMENTO >> PRESENÇA HUMANA	**NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES**
Declividades – A (baixa) ou C (acentuada) - 0 a 30% ou >100%>> pequena quantidade de massa de escorregamento>> nenhuma ou baixa presença humana	**BAIXÍSSIMO**
Declividades –A. (baixa) - 0 a 30% >> média quantidade de massa de escorregamento >> nenhuma, baixa ou média ocupação humana	**BAIXO**
Declividades – B. a C. 31 a 100% >> média quantidade de massa de escorregamento >> média presença humana	**MÉDIO**
Declividades –B.a C. 31 a 100% ou C.> 100% >> pequena ou média quantidade de massa de escorregamento >> alta presença humana	**ALTO**
Declividades – B. a C. 31 a 100% ou C. >100% >> grande quantidade de massa de escorregamento >> alta presença humana	**ALTÍSSIMO**

Fonte: Este estudo

Ainda, de acordo com a Tabela 4, se pode visualizar que tais classificações estão sob colorações distintas, pois, este estudo adotou as determinações contidas no Protocolo de Emergências em Defesa Civil Internacional e de Manchester (1997)[19], onde a padronização das cores serve para definir os diferentes níveis de

[19]É um sistema de triagem inglês que é aplicado em vários países europeus, como Portugal, Espanha, Suécia e Reino Unido, onde foi idealizado. Tem como objetivo determinar as prioridades

riscos de acidentes e atendimentos emergenciais, identificados como: 1. Baixíssimo (Azul – não urgente); 2. Baixo (verde – pouco urgente); 3. Médio (amarelo - urgente); 4. Alto (laranja – Muito urgente); e, 5. Altíssimo (vermelho - emergente).

Nesse ponto, cabe mencionar que neste estudo a Presença Humana sempre foi considerada como o fator de maior relevância nas análises dos níveis de qualificação de potenciais riscos de acidentes, relacionados estes, aos níveis aos níveis mais elevados das encostas. Tal percepção levou em conta que o movimento acontecerá de modo involuntário ou natural, de forma dinâmica e independente da vontade humana.

Entretanto, vale a pena compreender que a interpretação classificatória apresentada nas Tabelas 3 e 4 podem sofrer alterações de potencialidades de risco, por conseguinte, do desastre que pode ocorrer na região, uma vez que são dimensionamentos dinâmicos, associados a fatores naturais e antrópicos, que alteram, constantemente, o cenário avaliado.

---

para atendimento médico, classificando conforme a gravidade, quem deve ser atendido prioritariamente e quem pode esperar o atendimento com segurança.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1. Informações Gerais

3.1.1. Dos Municípios contidos na área de estudo

A área do Maciço da Serra da Tiririca (MASET) está contida nos Municípios de Maricá e de Niterói (Figuras 3 e 4), respectivamente. Já, na porção mais NE, delimitando essa região, está o Município de São Gonçalo, descritos abaixo:

(A) Cidade de Niterói:

Em 2010, a Cidade possuía uma população de 487.327 habitantes e uma área de 129,3 km² (IBGE, 2011a), sendo a quinta cidade mais populosa do Estado do Rio de Janeiro e a de maior Índice de Desenvolvimento Humano. Integra a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (WIKIPEDIA, 2012a) e, esteve como Capital da Província até a fusão do Estado do Rio de Janeiro com o Estado da Guanabara, em 1975, quando a Capital Estadual foi transferida para a Cidade do Rio de Janeiro (WIKIPEDIA, 2012a).

Além disso, a Cidade possuí os apelidos de "Cidade-Sorriso", "Niquíti" e "Terra de Arariboia" (VIII ARARIBOIA CINE, 2012; e DUNCAN, 2012) e os principais acessos são a Ponte Rio-Niterói e as linhas das barcas até a Cidade do Rio de Janeiro (VIII ARARIBOIA CINE, 2012; e DUNCAN, 2012). A cidade de Niterói é um dos principais centros financeiros, comerciais e industriais do Rio de Janeiro, sendo a 12ª entre as 100 melhores cidades brasileiras para negócios (FIRJAN, 2012).

(B) Cidade de Maricá:

O município está situado no litoral do Estado do Rio de Janeiro, possuí uma área de 362.480 km² e é dividido em quatro distritos: Maricá (sede), Ponta Negra, Inoã e Itaipuaçu (WIKIPEDIA, 2012b). Além disso, no seu território existiam 127.519 habitantes que forneciam uma densidade de 351,7 hab./km² (IBGE, 2012).

A Cidade tem várias rodovias (WIKIPEDIA, 2012b), como: RJ-106 (estrada de Maricá ou Avenida Dr. Eugênio Borges); RJ-102; RJ-114; e, RJ-118. Segundo SEBRAE (2012), o Índice de Desenvolvimento Humano da Cidade era de 0,786 e o PIB era de 0,40% da Região das Baixadas Litorâneas.

(C) Cidade de São Gonçalo

Segundo (Braga, 2006), em 22 de setembro de 1890, o Distrito de São Gonçalo foi emancipado politicamente e desmembrado de Niterói, através do decreto estadual nº 124. Em 1892, o decreto nº 1, de 8 de maio, suprimiu o município de São Gonçalo, reincorporando-o a Niterói pelo período de sete meses, sendo restaurado pelo decreto nº 34, de 7 de dezembro do mesmo ano. Em 1922, o decreto nº 1797 concedeu, novamente, foros de cidade, revogado em 1923, baixando a Cidade à categoria de vila. Em 1929, a Lei nº 2335, de 27 de dezembro, concedeu à categoria de Cidade a todos as sedes do município[20]. Segundo o autor:

> "A partir de então (1929), o Município de São Gonçalo, inicia, de forma mais tranquila sua trajetória rumo ao progresso e ao sucesso. Em 1943, ocorre nova divisão territorial no Estado do Rio de Janeiro e desta vez, São Gonçalo perde o Distrito de Itaipu para o município de Niterói, restando-lhe apenas cinco distritos, quais sejam: São Gonçalo (sede), Ipiíba, Monjolo, Neves e Sete Pontes que permanecem até os dias atuais."

Neste mesmo período, décadas de 40 e 50, inicia-se a instalação, em grande escala, de grandes fábricas e indústrias em São Gonçalo. Seu parque industrial era o mais importante do Estado, o que lhe valeu o apelido de Manchester Fluminense (uma referência à cidade de Manchester, na Inglaterra, caracterizada pelo seu grande desenvolvimento industrial).

São Gonçalo possui atualmente 92 bairros e outros tantos subbairros, originados, em sua maioria, a partir do loteamento de terras que outrora foram fazendas, sítios ou chácaras. Jaime dos Santos Figueiredo foi um dos primeiros a realizar o loteamento das terras; seu empreendimento deu origem ao que hoje é o bairro Paraíso (Braga, 2006).

3.1.2. Bairros dos Municípios de Niterói e de Maricá localizados no entorno da área de estudo e suscetíveis a recepção de deslizamentos

Dentre a área de estudo existem bairros que apresentam forte suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos (figuras 03 e 04), identificados, respectivamente, pelos Municípios: (A) Niterói; bairro de Várzea das Moças, do Engenho do Mato, de Itaipu, e de Itacoatiara; e, (B) Maricá; Itaipuaçu, Recanto III, Recanto do Elefante, Morada das Águias, Itaocaia Vale e Lagoa de São Bento.

---

[20] Braga, Maria Nelma Carvalho. O município de São Gonçalo e sua história. Niterói: Edição Independente, 2006. Retirado do site: http://www.saogoncalo.rj.gov.br/historia.php, acessado em 12 Jul 2013.

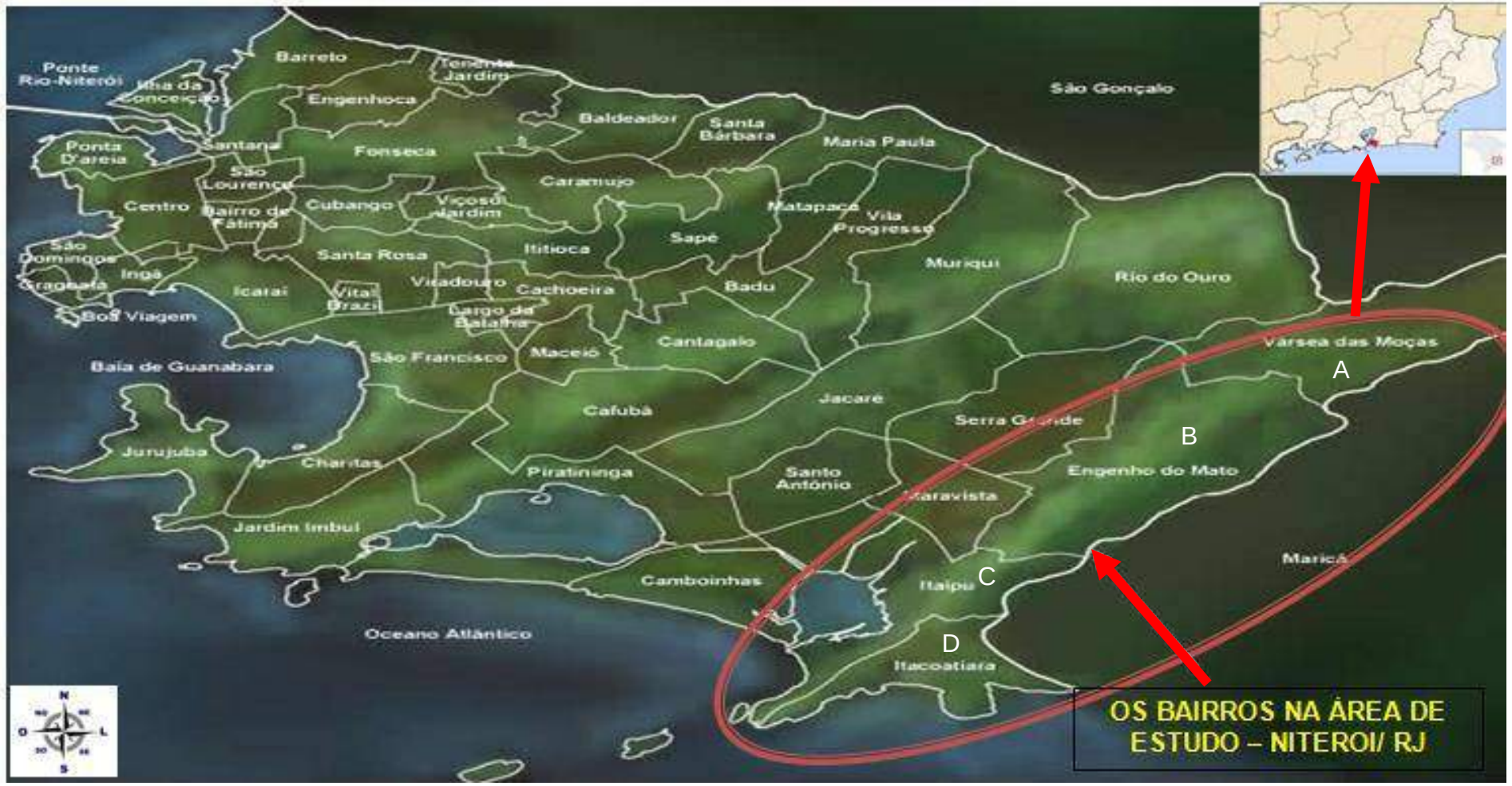


Figura 2 – Localização dos bairros do Município de Niterói.

Fonte: NITNEWS (2012)
Nota: Não foi identificada a escala cartográfica.

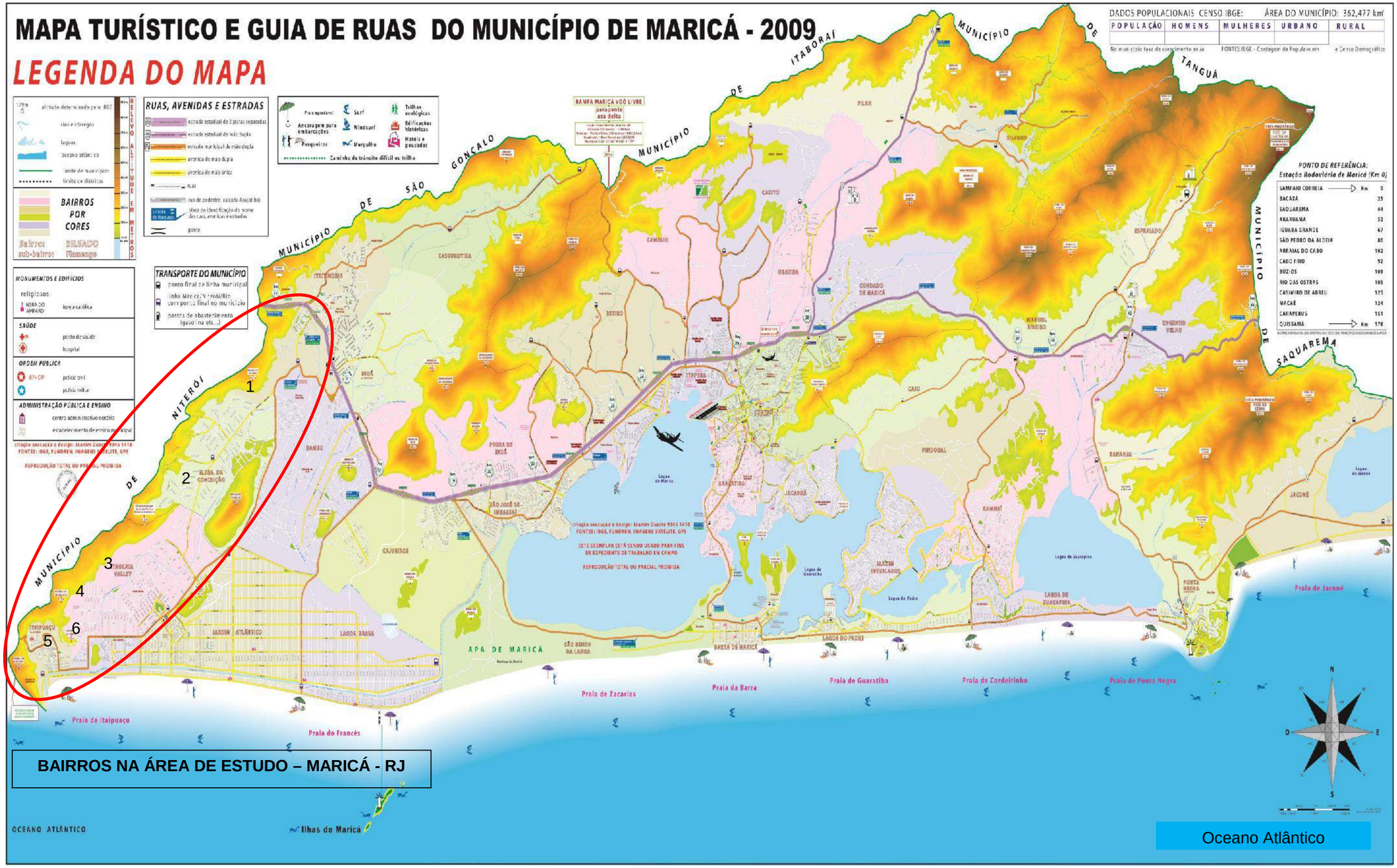


Figura 3 - Mapa de localização dos bairros do Município de Maricá

Fonte: MARICÁ (2009)

3.1.3. Localização do Maciço da Serra da Tiririca - MASET

De acordo com BARROS (2008), a Serra da Tiririca localiza-se sob as coordenadas (22º 48`; 23º 00’ S e 42º 57`; 43º 02` W) respectivamente. Inserido no Estado do Rio de Janeiro, o MASET se encontra localizado no Continente da América do Sul, sobre a placa tectônica Sul-Americana, mais precisamente no litoral Sudeste do Brasil, por conseguinte, banhado pelo Oceano Atlântico (BARROS, 2008).

Segundo o artigo 225, parágrafo 4° da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2011), a Mata Atlântica e a Zona Costeira são parte do Patrimônio Nacional. Portanto, a Serra da Tiririca possui categorias do Patrimônio Nacional (BARROS, 2008).

Sobre o Maciço da Serra da Tiririca podem ser apresentadas as seguintes informações (NITERÓI, 1991), Figura 2: localiza-se no Estado do Rio de Janeiro; entre os Municípios de Niterói e Maricá; margeando o Oceano Atlântico e os complexos lagunares de Itaipu e de Maricá.

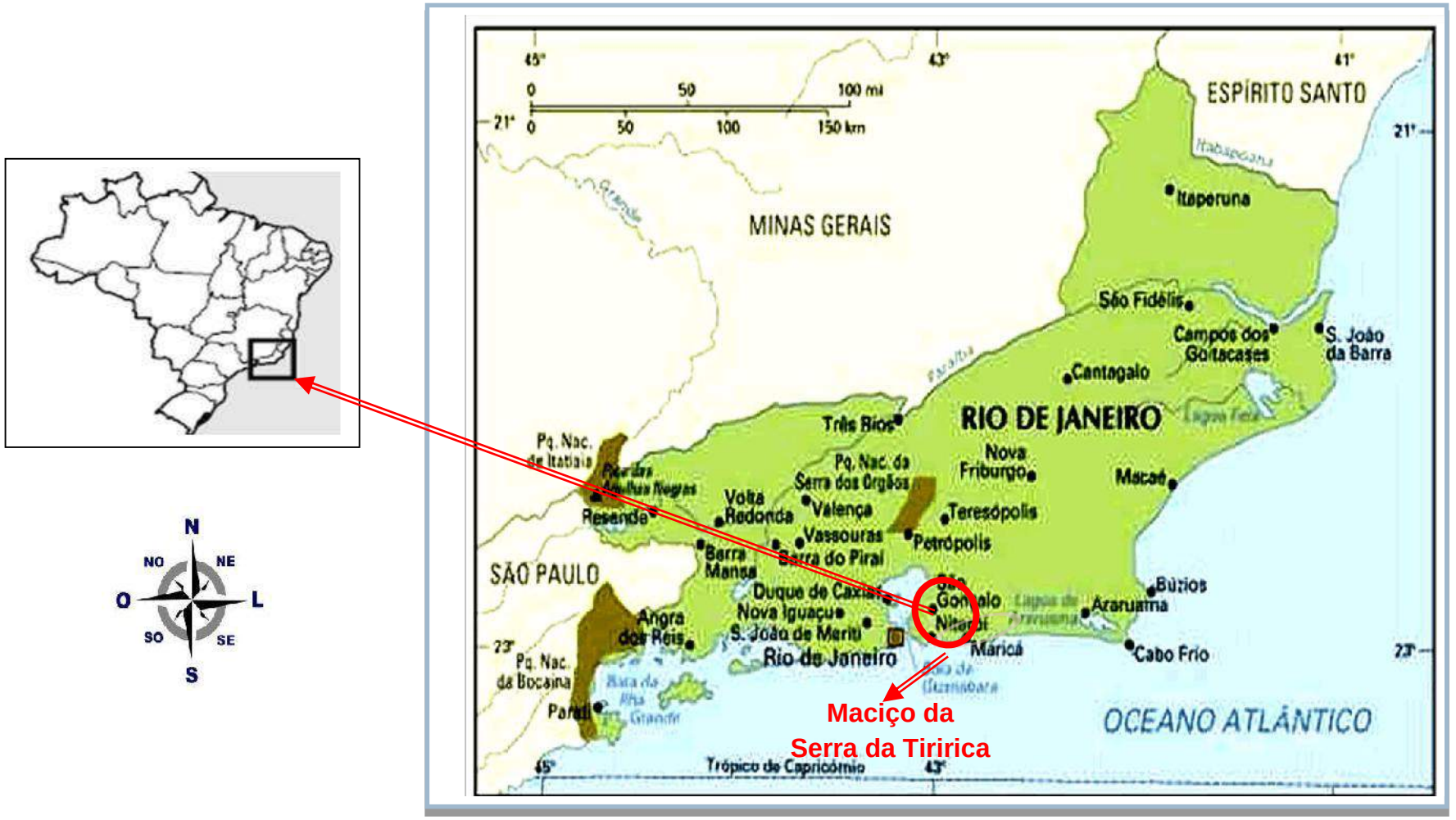


Figura 4 - Àrea de Estudo no Estado do Rio de Janeiro.
Fonte: NITERÓI (1991)
*Não foi identificada a escala cartográfica

3.1.4. A importância da presença do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) para a área de estudo

O PESET foi criado de forma pioneira no país e defendido por diferentes segmentos da Sociedade Civil Organizada[21] no início da década de 1980 (BARROS, 2008), com a localização definida em área urbana, onde era comum ocorrer processos de queimadas e expansão imobiliária irregular na Região Oceânica de Niterói e Maricá (BARROS, 2008).

Nesse ponto é importante ressaltar que o PESET foi criado em 1991, através da Lei Estadual n° 1.901 de 29/11/91 (RIO DE JANEIRO, 2011) e que foi ratificado pelo Decreto n° 18.598 de 19/04/93 (RIO DE JANEIRO, 2012).

Ainda com relação ao PESET é importante mencionar que em 1992, o PESET foi declarado como Reserva Mundial da Biosfera, pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), protegendo áreas de Mata Atlântica, costões rochosos, restinga e banhados (NITPORTAL SOCIAL, 2012).

Outra característica importante do PESET são seus meios de acessibilidade, como a BR-101, a Rodovia Amaral Peixoto – RJ -106 e a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (NITERÓI, 2012). Assim como, os balneários instalados na Região dos Lagos (IEF, 2012).

Finalmente, entre os Municípios de Niterói e Maricá (mais precisamente no Distrito de Itaipuaçu) existe a Estrada Gilberto Carvalho que é muito estreita, cheia de curvas e que não passa por manutenção periódica para o tráfego intenso de veículos (BARROS, 2008).

3.1.5. Morros pertencentes ao MASET

A Figura 5 apresenta os morros que estão localizados na área de estudo identificadas da seguinte forma: 1- Catumbi; 2- Serrinha; 3– Cordovil; 4- Penha; 5- Telégrafo; 6- Alto Mourão; 7- Pedra do Elefante; 8- Costão de Itacoatiara ou Morro do Tucum; e, 9- Morro da Andorinha.

[21] Ambientalistas, biólogos, geógrafos, ONG´s, entre outros membros.

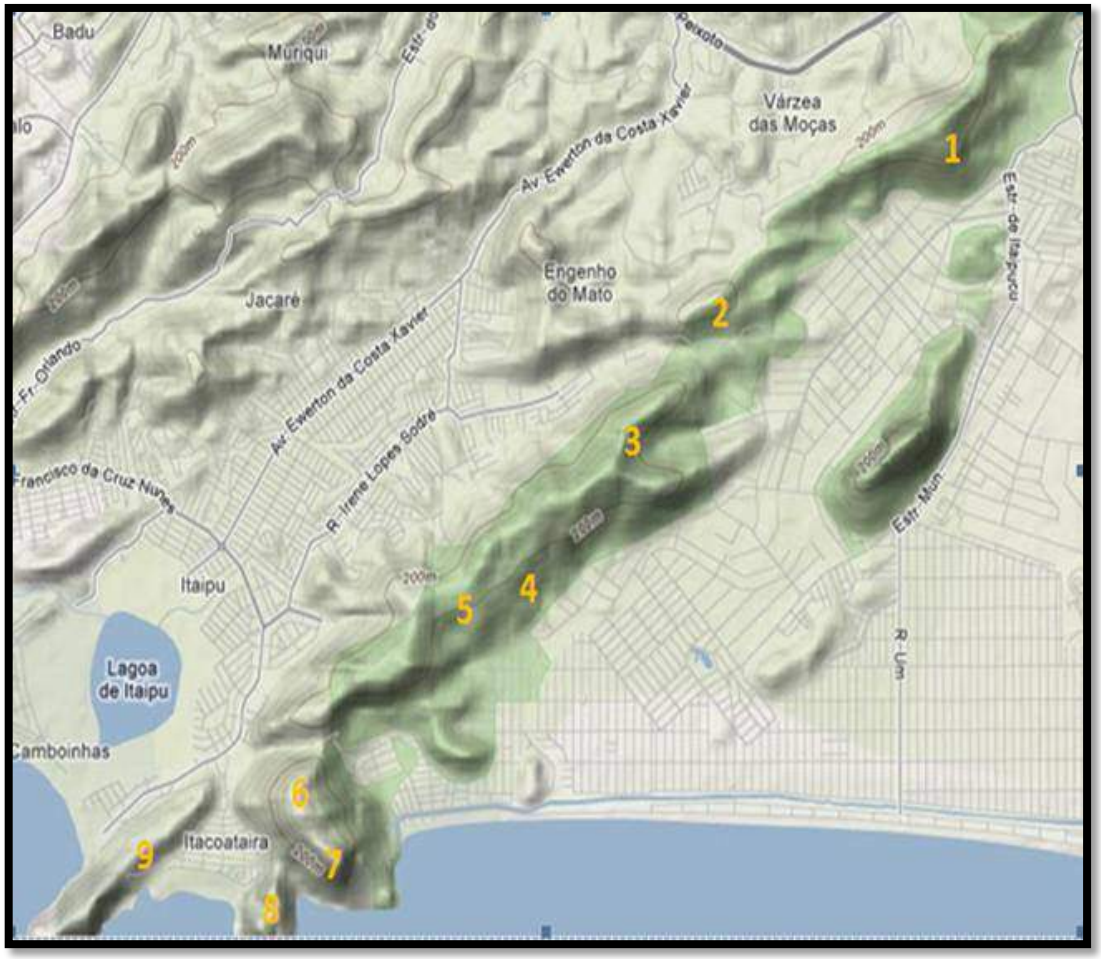


Figura 5 - Localização dos Morros do Maciço da Serra da Tiririca.*

Fonte: Wikimápia (2010)
* Nota: Não foi identificada a escala cartográfica.

Quanto às características altimetrias de localização dos morros relacionados anteriormente, se deve mencionar que o cume de maior altimetria é o da Pedra do Elefante (412 metros) e, posteriormente, o Alto Mourão (369 metros), (INEA, 2009) (Tabela 5). Nesse ponto, cabe ressaltar que esses cumes apresentam características inóspitas (p. ex.: alta declividade e falta de acesso) à ocupação antrópica (Figura 7).

Já, para os relevos de menor altimetria (p. ex.: Penha e Serrinha) é possível observar uma ocupação antrópica maior nos sopés e no meio dos taludes que apresentam menor ângulo de inclinação e de maior acessibilidade (Tabela 5).

Tabela 5 - Altitude e localização dos morros localizados no MASET

MORROS	ALTITUDE (metros)	LOCALIDADE(S)
Andorinha	187	Itaipu – Itacoatiara
Costão de Itacoatiara ou Morro do Tucum	217	Itacoatiara
Pedra do Elefante	412	Itacoatiara – Itaipuaçu
Alto Mourão	369	Itacoatiara – Itaipuaçu
Telégrafo	387	Engenho do Mato
Penha	128	Várzea das Moças
Cordovil	356	Várzea das Moças
Serrinha	277	Itacoatiara
Catumbi	344	Inoã

Fonte: INEA (2010)

3.1.6. Geomorfologia

O Maciço da Serra da Tiririca possui características dos relevos do litoral do Estado do Rio de Janeiro, com costões de granito-gnáissicos alternados com as planícies arenosas holocênicas de origem marinha-continental (BARROS, 2008). Além disso, se pode observar uma transversalidade de comprimento que varia entre 700 e 3900 metros, com blocos falhados para o Norte (BARROS, 2008). Sendo que essas encostas têm formas convexas e expõem diaclases curvas (BARROS, 2008).

Segundo RADAMBRASIL (1984, *apud* BARROS 2008) [22], a Serra da Tiririca está incluída na Unidade Geomorfológica de Colinas e Maciços Costeiros que apresenta uma textura fraturada, dobrada e de perfis arredondados, como “pães de açúcar” e serras orientadas (em porção mais a SW). Ainda, de acordo com a mesma publicação, são formados paredões que permanecem sob estreita faixa de planície litorânea. Indo no sentido NE, com uma extensão longitudinal em torno de 14.000 metros de comprimento, incluindo desde a porção marinha, até a Serra do Calaboca,

[22]O Projeto Radambrasil, que operou entre 1970 e 1985, foi dedicado à cobertura de diversas regiões do território brasileiro (em especial a Amazônia) por imagens aéreas de radar, captadas por avião. O uso do radar permitiu colher imagens da superfície, sob a densa cobertura de nuvens e florestas. Com base na interpretação dessas imagens, foi realizado um amplo estudo integrado do meio físico e biótico das regiões abrangidas pelo projeto, que inclui textos analíticos e mapas temáticos sobre geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra e capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, que até hoje é utilizado como referência nas propostas de zoneamento ecológico da Amazônia brasileira. (WIKIPEDIA, 2012)

entre os Municípios de São Gonçalo, Niterói e Maricá. (RADAMBRASIL, 1984 *apud* BARROS, 2008).

Ainda, segundo a publicação, a Plataforma Marinha do Maciço avança 1.700 metros sob o mar, até alcançar o ponto de encontro da Praia de Itacoatiara. Além disso, observam-se paredões com afloramentos rochosos cobertos por uma fina camada de detritos onde cresce a vegetação. Quanto a esses morros, se pode informar ainda, que são escarpados e apresentam paredes que mergulham diretamente no mar ou permanecem sob a estreita faixa de planície litorânea (RADAMBRASIL, 1984 *apud* BARROS, 2008).

Dentro desse contexto, a Figura 6 apresenta o mapa geomorfológico da região e os tipos de relevos encontrados nessa região (INEA, 2010). Já no tocante às classificações geomorfológicas foram identificadas as seguintes (INEA, 2010): Colinas, Morros; Serras Isoladas e Locais; e, Planícies Fluviais e Fluvio-marinhas.

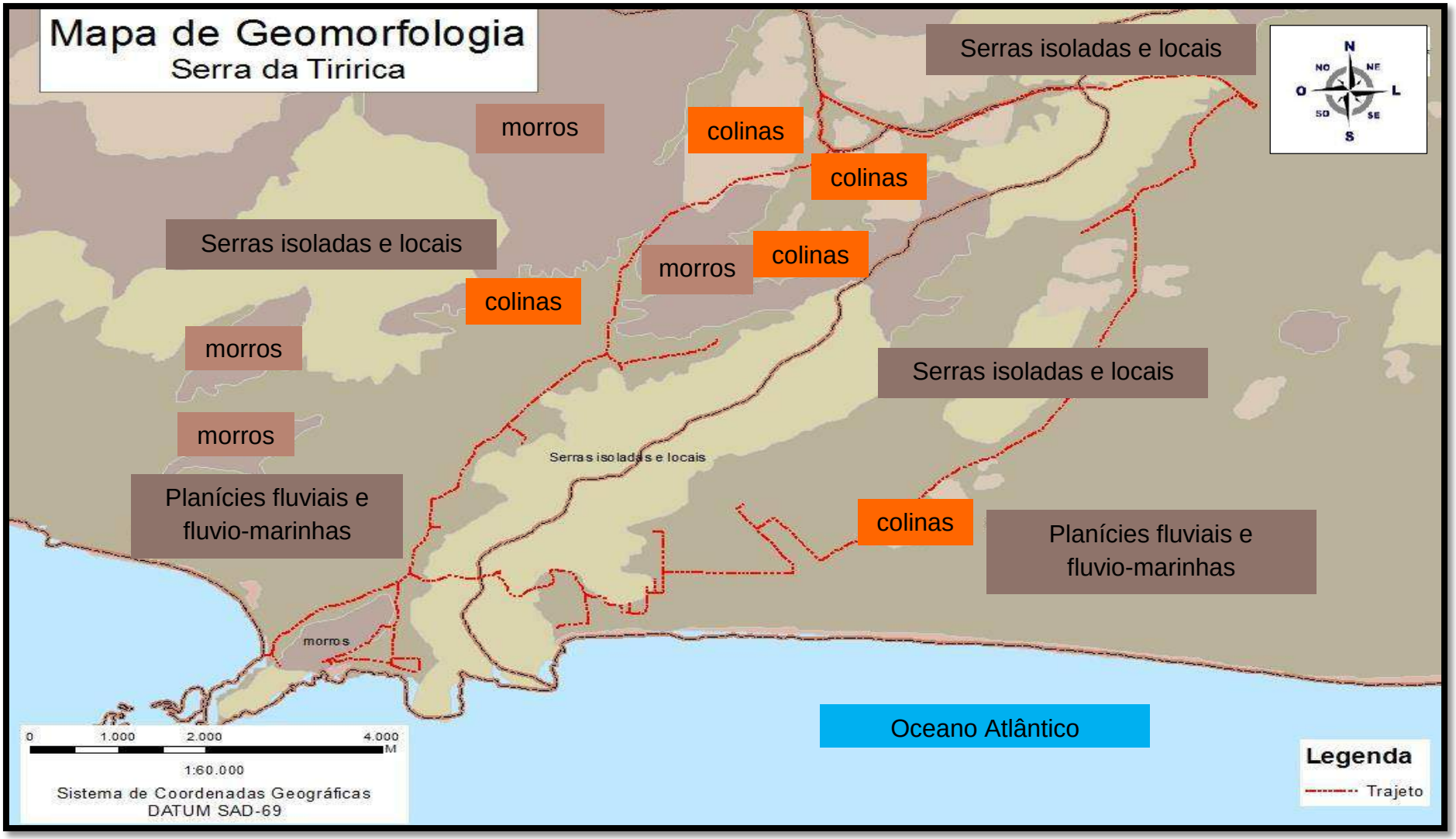


Figura 6 - Mapa geomorfológico da área de estudo (MASET e entorno).

Fonte: INEA, 2010.

Nessa região, são observadas formações rochosas com elevadas inclinações, de formas convexas sob estreita faixa de planície litorânea, características de paredões do tipo “pães de açúcar” (INEA, 2011). Isto pode ser verificado no Costão de Itacoatiara (Figura 7).

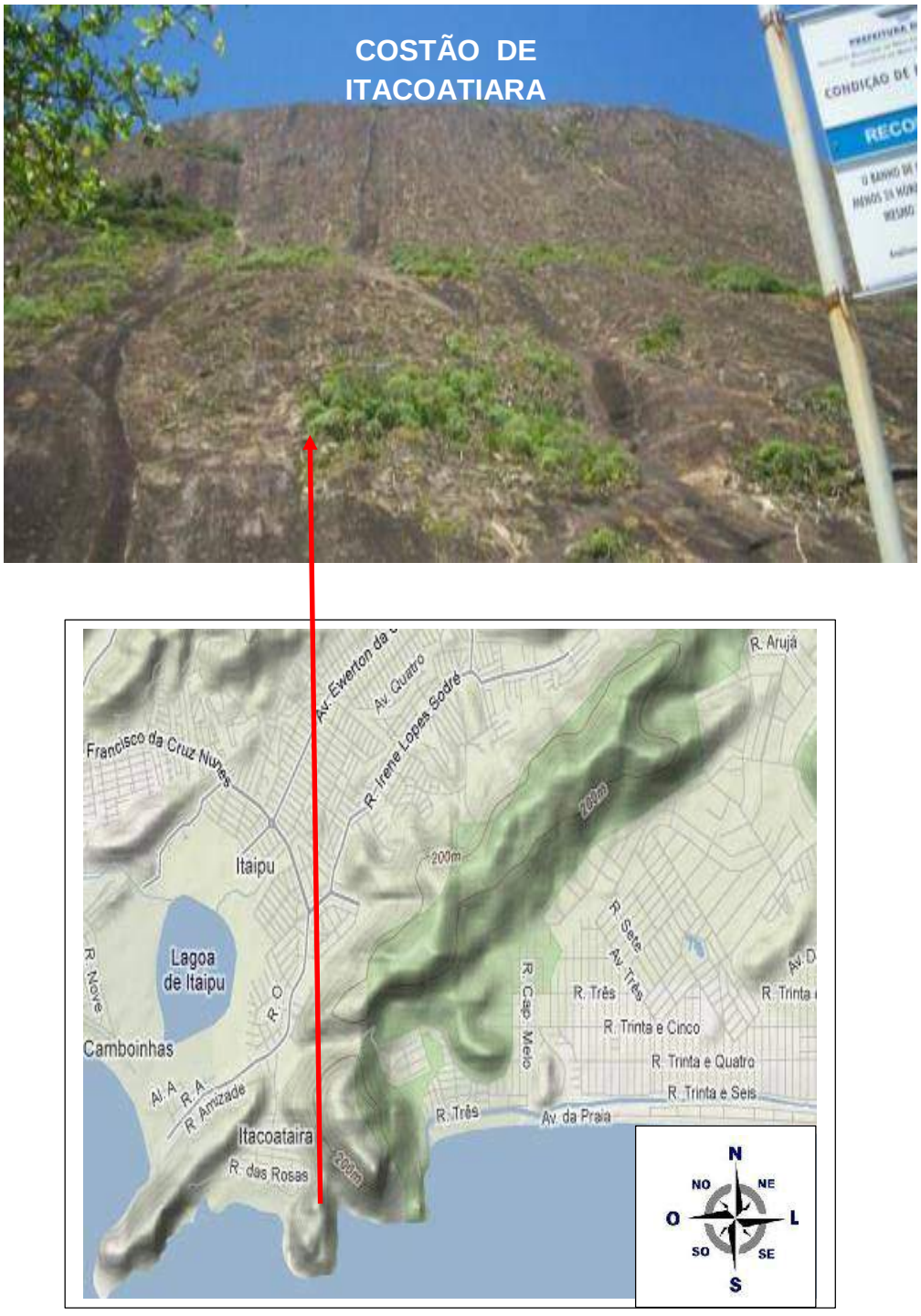


Figura 7 - Costão de Itacoatiara com caneluras originadas pela percolação e pela ação intempérica.*
Fonte: Este estudo
* Nota - Não foi identificada a escala geográfica.

O relevo indicado na Figura 7, também conhecido como Morro do Tucum, se encontra na Região Oceânica do Município de Niterói numa faixa litorânea bastante utilizada para a prática de escaladas e trilhas esportivas (INEA, 2011). Pois, nessa região são encontradas montanhas com altitude média de 250 metros (BARROS, 2008).

3.1.7. Pedologia

Segundo ESCOLA (2010) [23], a pedologia é a ciência referente ao estudo dos solos e seu ambiente natural, integra a área da Geografia Física e da Ciência do solo (que também estuda por intermédio da edafologia). Segundo a mesma fonte, o solo na área da pedologia é considerado um corpo natural sintetizado pela natureza e exposto às ações do intemperismo.

De acordo com (ESCOLA, 2010), a pedologia auxilia muito na classificação dos solos, nos quais os conceitos pedológicos usados nas classificações taxonômicas seguem atributos permanentes encontrados nos horizontes subsuperficiais. Nesses estudos e classificação, a distrofia e a eutrofia, por exemplo, são atributos e consequências de alterações causadas pela agricultura, métodos de correção e adubação.

A Figura 8 apresenta a pedologia, que foi representada por camadas de solo, onde a matéria orgânica foi fornecida pela flora e fauna, decompostas na camada superior do solo (ESCOLA, 2010):

(i) Camada do horizonte A É a mais importante para a agricultura, dada à sua fertilidade.

(ii) Camada do horizonte B Pode possuir espessura variável de acordo com uma série de características. Como por exemplo, o clima que é responsável pela intensidade e velocidade da decomposição da rocha, encontra-se a rocha intemperizada, ar e água.

(iii) Camada do horizonte C A rocha em processo de decomposição e finalmente, a rocha-mãe, matriz ou perene.

[23] Retirado do site: http://www.infoescola.com/ciencias/pedologia/ em 20/02/2012. Presente também nos sites: (A) http://pt.wikipedia.org/wiki/Pedologia; (B) http://www.pedologiafacil.com.br/; e, (C) http://jararaca.ufsm.br/websites/dalmolin/download/textospl/fundame.pdf

(iv) Camada do horizonte D O horizonte D que originou o manto de intemperismo ou o solo que a recobre. Sob essas mesmas condições climáticas, cada tipo de rocha origina um tipo de solo diferente, ligado à sua constituição mineralógica.

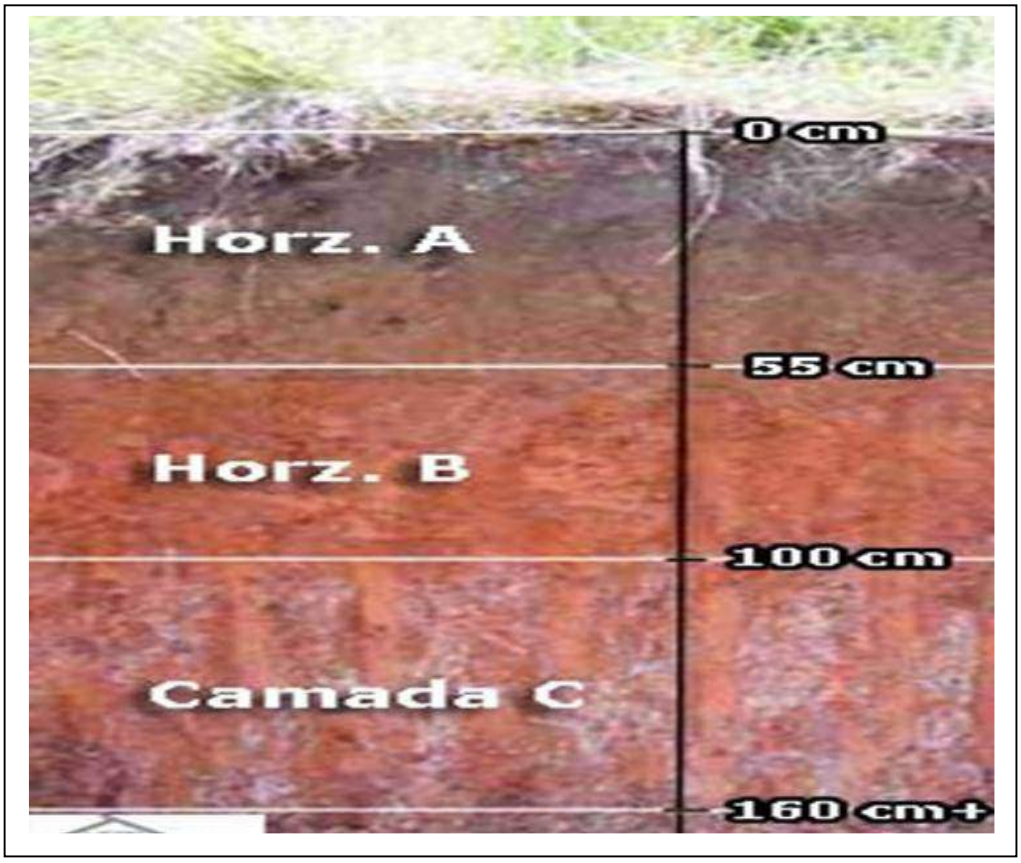


Figura 8 - Perfil do solo dividido em camadas.
Fonte: ESCOLA (2010)

Segundo BARROS (2008), a área do Maciço da Serra da Tiririca e seu entorno apresentam uma formação pedológica de cambissolos[24] halomórfico, hidromórfico[25] e areia quartizosas (baixadas), com predominância de podzólico vermelho-amarelo.

A Figura 9 apresenta o resultado do processo intempérico[26] de transformação/alteração da rocha em solo (p. ex.: Morro da Andorinha).

[24] Relevo suave-ondulado a forte-ondulado.
[25] É o solo que em condições naturais se encontra saturado por água, permanentemente ou em determinado período do ano, independente de sua drenagem atual e que, em virtude do processo de sua formação, apresenta, comumente, dentro de 50 (cinqüenta) centímetros a partir da superfície, cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas e/ou cores pretas resultantes do acúmulo de matéria orgânica;
[26] Processo dinâmico de alteração das rochas.

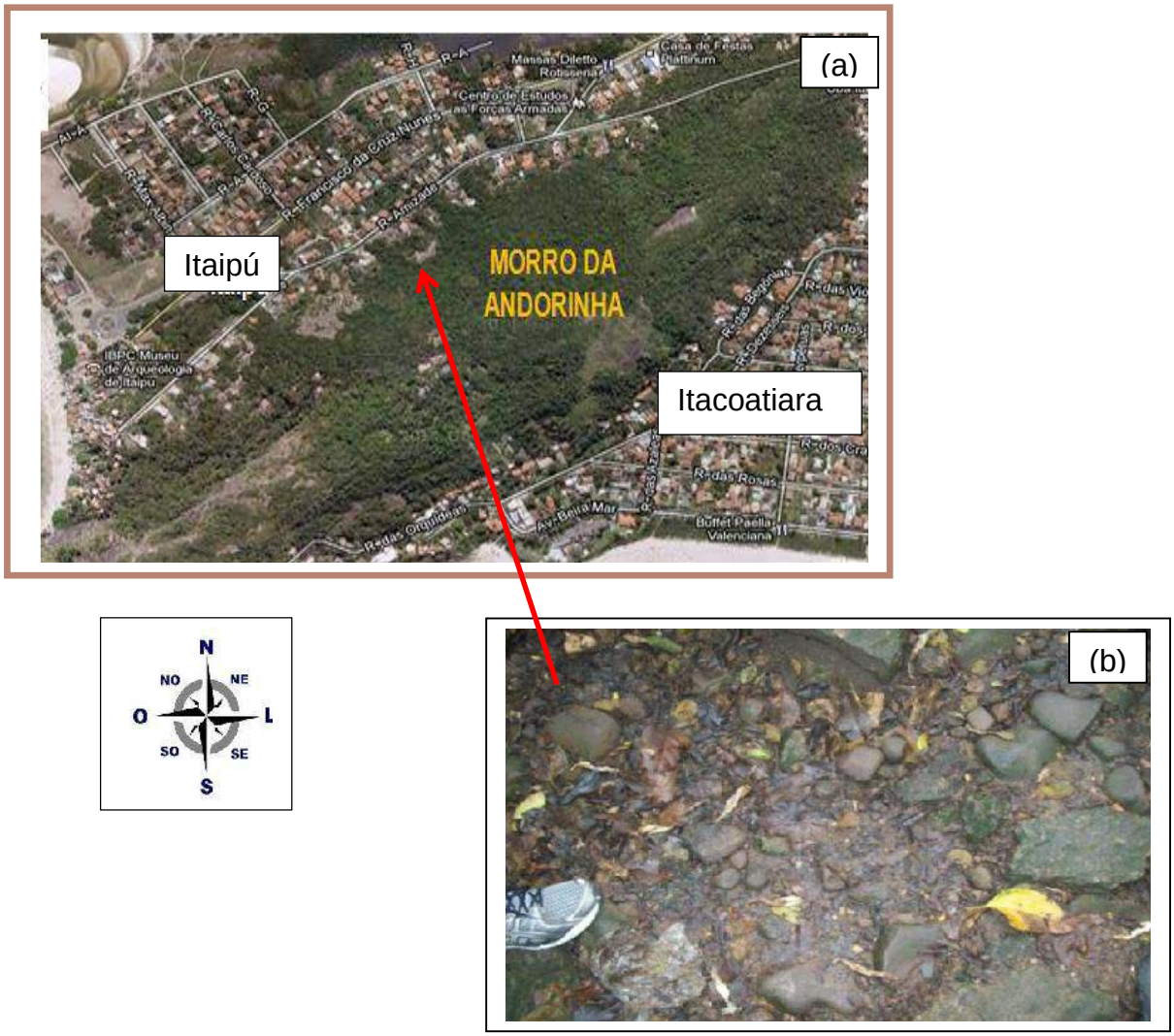


Figura 9 - Material deposicionado no talude do morro da Andorinha.

Fonte: Este estudo

Notas: (a) Não foi identificada a escala geográfica para o Morro da Andorinha. (b) A presente figura foi obtida durante caminhada na área de estudo no ano de 2009.

Complementando as informações apresentadas, anteriormente, sobre a pedologia, se pode verificar que o processo de alteração das rochas desenvolve-se quando a rocha apresenta maior porosidade. Tendo como decorrência, a penetração de ar e água que criam condições propícias para o desenvolvimento de formas vegetais e animais, que por sua vez, promovem o fornecimento de matéria orgânica à superfície do solo e aumentam cada vez mais sua fertilidade (BARROS, 2008).

Segundo (BARROS, 2008), o solo é constituído por rocha intemperizada, ar, água e matéria orgânica que formam um manto de intemperismo que recobre,

superficialmente, as rochas da crosta terrestre e que favorece aos rolamentos de blocos rochosos que propiciam o surgimento de novas granulometrias[27].

3.1.8. Geologia

O conceito da geologia brasileira deve ser analisado a partir de levantamentos efetuados entre 1970 e 1985, em que foi empregada a utilização de fotografias aéreas da superfície do território brasileiro (ROSS, 1995).

Ainda de acordo com esse autor, a classificação geológica brasileira pode ser considerada a mais atual, pois foi criada em 1995 (ROSS, 1995) e que estabeleceu três classificações para o relevo: (a) Planaltos; (b) Planícies e; (c) Depressões.

Com essa classificação ROSS (1995) estabeleceu que: Planalto É uma superfície com altitude acima de 300 metros, irregular e produto de erosão; Planície Como uma área plana e formada pelo acúmulo recente de sedimentos; e, Depressão Uma superfície com altitude que varia entre 100 e 500 metros, mais plana que o Planalto e com inclinação suave e formada por erosão.

Entretanto, para RADAMBRASIL (1984 *apud* VALLEJO, 2005), a formação geológica da Serra da Tiririca apresenta feições de rochas metamórficas com orientação no sentido SW/NE, com exposição de gnaisses[28] facoidais de origem de uma granitogênese.

Contudo, para BARROS (2008) a Serra da Tiririca está situada na Província Mantiqueira, uma entidade geológica que consiste em faixas móveis de idade brasiliana (750 a 480) e estão presentes na costa leste Brasileira e Uruguaia.

Segundo INEA (2010), na região sudeste do país aflora a Faixa Ribeira que surge de rochas ígneas e metamórficas de alto grau. Ainda na Faixa Ribeira Central é encontrado o substrato geológico do Estado do Rio de Janeiro e de partes das Unidades de Federações vizinhas, que são compartimentadas em terrenos representantes de antigas massas continentais (INEA, 2010).

---

[27] Novas medidas de forma e tamanho rochoso.

[28] É uma rocha metamórfica de estrutura orientada, com feldspatos. Pode originar-se tanto de rochas magmáticas como de rochas sedimentares. Gnaisse derivado de rochas ígneas contém minerais muito semelhantes aos das rochas originais. A característica mais importante e a estrutura típica orientada (gnáissica). De acordo com a rocha de origem, os gnaisses recebem os nomes: granito gnaisse, diorito gnaisse, sienito gnaisse, paragnaisse (proveniente de sedimentos); de acordo com os componentes característicos, dividem-se em sericita, moscovita, biotita, augita, hornblenda gnaisses, de acordo com o aspecto e a estrutura, são denominados fitados, ocelares, facoidais. A densidade relativa oscila ao redor de 2,7. A cor é variada. Localidades que estão presente: Brasil, Espanha, Escandinávia, Europa Central. São usados como pedra para pavimentação de estradas. Dificilmente se deixam cortar em blocos.

Segundo (INEA, 2010), (Figura 10) ao ser delimitado o mapeamento da área de estudo, de acordo com a classificação geológica, se pode verificar que o Maciço da Serra da Tiririca e seu entorno apresentam gnaisses facoidais nas seguintes Unidades: Sedimentos Fluviais; Cassorotiba; Bela Joana; e, Sedimentos Litorâneos.

Numa escala de 1: 60.000, o mapa de geologia da Serra da Tiririca delimita a área de estudo e os limites municipais das Cidades de São Gonçalo, Niterói e Maricá (INEA, 2010).

Finalmente, a formação rochosa da região estudada encontra-se distribuída por formas íngremes e cristalinas, que foram provocadas no decurso do choque de placas tectônicas (americana e africana) [29], (PACHECO, 2009).

[29] Rochas com bastante alteração estrutural. O processo chamado de *Metamorfismo* resulta no conjunto de processos geológicos que leva à formação das rochas metamórficas. Esses processos envolvem transformações físicas e químicas sofridas pelas rochas quando submetidas ao calor e à pressão do interior da Terra. Estas alterações ocorrem no estado sólido, pois a pressão é superior à temperatura.

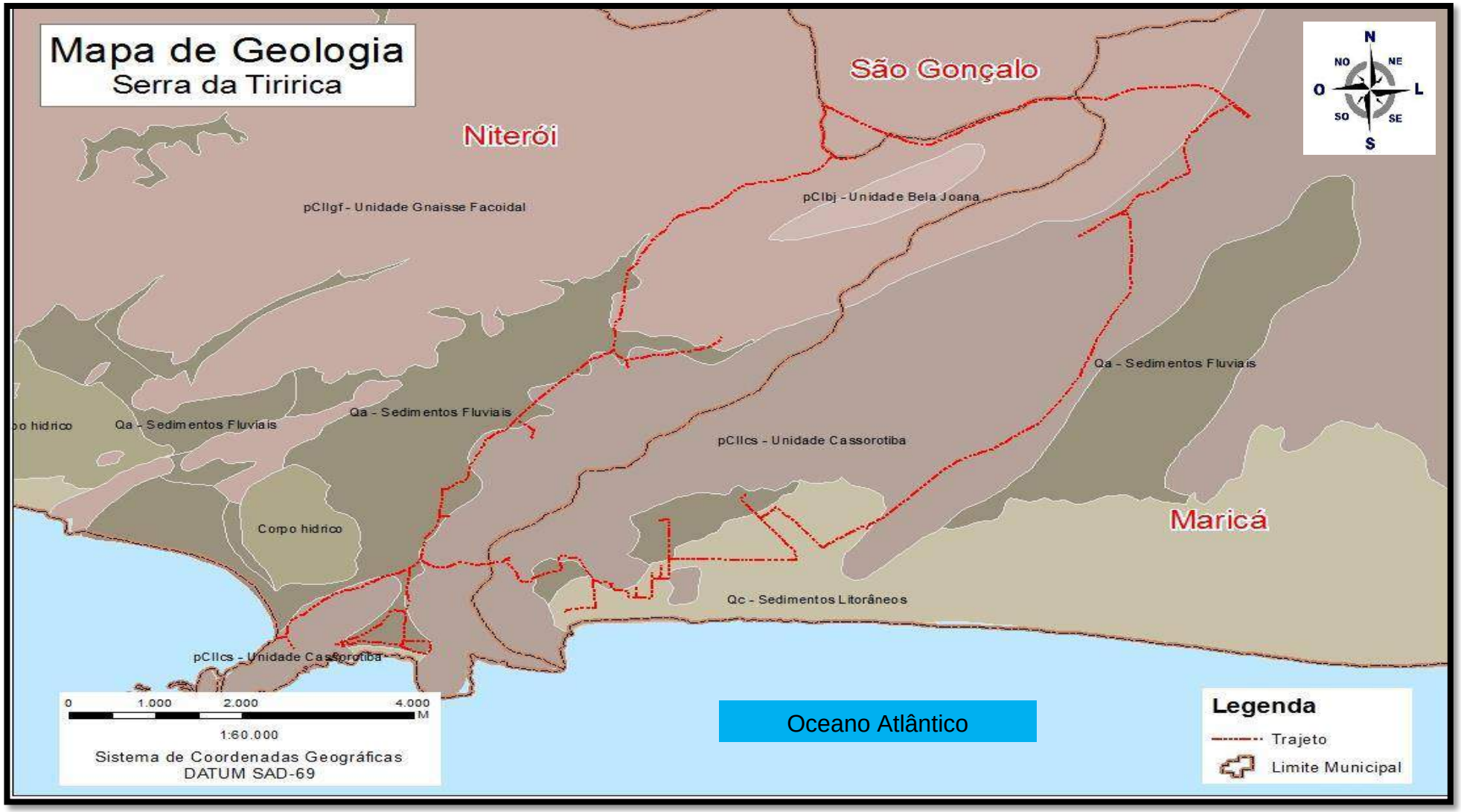


Figura 10 - Mapa de Geologia da Serra da Tiririca.

Fonte: INEA (2010)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Levantamento Bibliográfico, Contatos Institucionais e Realização de Entrevistas

Seguindo inúmeras pesquisas sobre o tema, este trabalho foi elaborado a partir de dois parâmetros de análise: conteúdos bibliográficos e o material coletado na área de estudo. O primeiro consistiu em formar uma base de compreensão da área de estudo e dos fenômenos naturais de deslizamento, através da revisão profunda de artigos científicos, trabalhos (de graduação, de especialização, de mestrado e de doutorado) e publicados em (referências bibliográficas e internet).

A segunda forma procurou coletar outras formas de informação: (a) sobrevoo; (b) visitas à área de estudo; e, (c) entrevistas com Associações de Moradores - p.ex.: AMARI e AAMEM, representantes dos órgãos Estaduais - p.ex.: Comandante do Grupo Aéreo de Combate aos Incêndios Florestais do CBMERJ; representantes de órgãos Municipais - Coordenadores Municipais de Defesa Civil; e, Técnicos que atuam no sistema de Defesa Civil Nacional.

4.2. Escolha da Área de Estudo – Maciço da Serra da Tiririca

A escolha da área de estudo foi feita através dos fatos ocorridos durante as chuvas que ocorreram no verão de 2008 (meses: janeiro e fevereiro). Onde, de forma abrupta e violenta intensas chuvas caíram sobre o Maciço da Tiririca promovendo saturação do solo das encostas e os sopés voltados para o Município de Maricá.

Em virtude desses fatos, ocorreram movimentos de massa, inundações, falta de energia elétrica e caos para boa parte dos moradores do Distrito de Itaipuaçu (Bairros: Recanto do Elefante, Recanto III, São Bento da Lagoa e Itaocaia Vale). Além disso, dois moradores morreram, várias pessoas tiveram escoriações e outras perderam suas casas.

Por ocasião desses fatos mencionados, a população local e os Poderes Públicos (Municipal e Estadual) acionaram equipes de emergência das seguintes instituições (Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Secretarias do Governo do Estado do Rio de Janeiro e da Prefeitura Municipal de Maricá).

Infelizmente, durante o período de atendimento ocorreram problemas (p. ex.: medidas desencontradas e desinformações). Pois, os diversos agentes públicos presentes no local não tinham informações corretas sobre os diversos problemas ocorridos. Portanto, esses agentes[30] não tinham condições de informar aos diversos atores envolvidos (p. ex.: os especialistas, a imprensa e a população) a magnitude do que realmente havia ocorrido.

Como o autor do presente estudo fazia parte do Órgão de Defesa Civil Municipal de Maricá, na função de Coordenador de Planejamento e havia começado paralelamente o Mestrado em Defesa Civil na Universidade Federal Fluminense (UFF), foi possível o autor associar às suas atividades laborais de Resposta em Defesa Civil[31], às atividades acadêmicas no Mestrado da referida Universidade.

Portanto, nesse momento o autor desenvolveu as suas atividades em duas etapas diferentes:

(a) Primeira etapa Redirecionou as famílias desalojadas e desabrigadas para abrigos e casas de vizinhos que não apresentavam potencial de risco. Além disso, o autor observou e utilizou seus conhecimentos profissionais, para avaliar a possibilidade de um novo deslizamento no local que atingiria as pessoas e as residências ali construídas.

(b) Segunda etapa Observou, identificou e registrou em diversos momentos a ausência de uma qualificação argumentativa e/ou um padrão terminológico entre os diversos atores envolvidos com o ocorrido. Tais como: os diversos meios de comunicação, os especialistas, os agentes públicos e a população atingida.

A partir dessa dificuldade o autor percebeu que seria necessário desenvolver uma pesquisa no Maciço da Serra da Tiririca que tratasse da identificação preventiva, de outros possíveis deslizamentos nessa área e que abordasse terminologias de “socorrologia”, para os diversos Segmentos da Sociedade Organizada de forma unificada.

---

[30] Técnicos que apareciam com as mais diversas formações acadêmicas. Por exemplo: Peritos em desastres; Técnicos em situações de calamidade; Especialista em inundações e/ou na Remoção de escombros; e, Outros profissionais.

[31] 3ª Fase de Defesa Civil – Resposta ao desastre, atendimento a população atingida (SINDEC, 2005).

4.3. Área de Amostragem

A delimitação da área de estudo abrange o importante bioma Brasileiro, de Mata Atlântica, que está estabelecido na área de estudo e engloba o Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET e os bairros situados no seu entorno. Quanto ao PESET, a sua área possui aproximadamente 24 km² (VALLEJO, 2005). As áreas do entorno do PESET foram basicamente, considerados como locais de presença humana, como nas encostas dos morros.

Com a publicação no Diário Oficial do Estrado do Rio de Janeiro, no dia 29 de outubro de 2012, através do Decreto Estadual 43.913 foi definido que o PESET ganhava um acréscimo de nova área de 1.241 hectares na cidade de Niterói, correspondente a 50% (cinquenta por cento) de sua área atual. Isto resulta em uma área total de 3.493 hectares de área de Mata Atlântica e ecossistemas insulares preservadas permanentemente. Basicamente, essas áreas de anexação à Unidade Estadual foram às áreas verdes da reserva ecológica municipais Darcy Ribeiro, o Morro da Peça, além das Ilhas do Pai, da Mãe e da Menina ou filha, em Itaipu (INEA, 2013).

A fim de elaborar os limites gerais da área de estudo[32], foram criados quatro pontos delimitadores, identificados como (D1, D2, D3 e D4). Esses pontos formam a figura geométrica de um tetraedro, conforme mostra a Figura 11.

O ponto D1 foi selecionado na RJ-106 (Rodovia Amaral Peixoto ou antiga Estrada de Maricá), pela vertente de Niterói – Bairro Várzea das Moças; o ponto D2 foi assinalado também na RJ-106, todavia, na vertente de Maricá, no Bairro de Risca-faca, em Inoã.

Já, o ponto delimitador D3 foi assinalado na região do bairro Recanto do Elefante (Município de Maricá) e que está localizado nas proximidades da praia de Itaipuaçu. O ponto D4 foi estabelecido também em área praiana da região Litorânea do Estado do Rio de Janeiro, porém, próximo à vertente do Município de Niterói, no Bairro de Itaipu.

Dessa forma, foi verficada a área quadrada do entorno da área de estudo (locais residenciais, de trânsito de pessoas e próximos aos sopés), em quilômetros,

[32]Área total de estudo representa a área do PESET e do entorno do Maciço da Serra da Tiririca. Essa área foi delimitada pelos pontos D1, D2, D3 e D4.

com 10,42 km². Quando somadas à área do PESET e o entorno do Maciço da Serra da Tiririca, totalizando uma área de 34,42 Km².

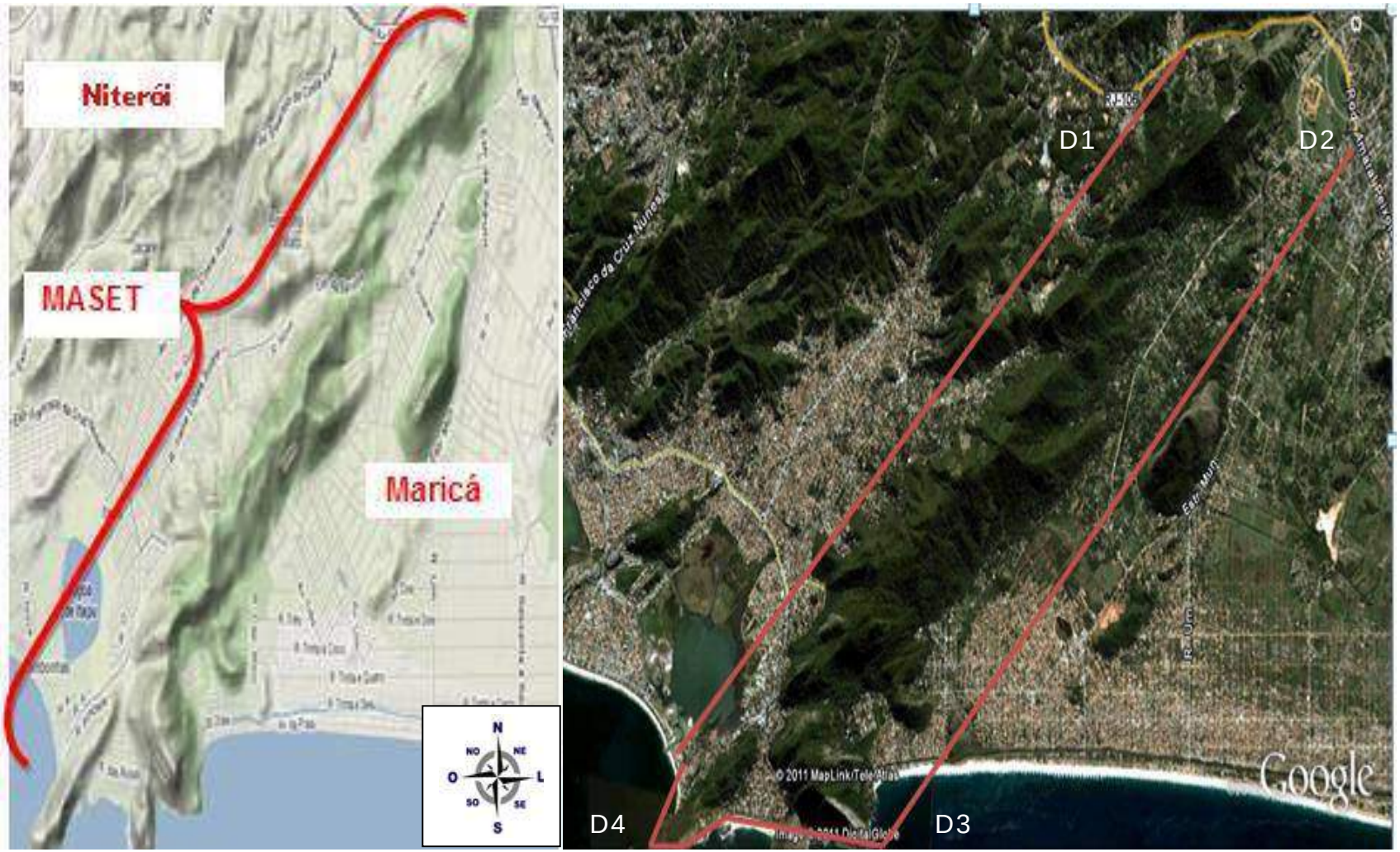


Figura 11 - Área de Estudo delimitada por pontos: D1, D2, D3 e D4.

Fonte: Google Earth (2010)
Nota - Não foi identificada a escala cartográfica

4.4. Procedimentos Utilizados

4.4.1. Pesquisa de Campo

As visitas de campo, levantamentos das informações e análise/tratamento dos dados, ocorreram entre janeiro de 2008 e o início de 2012.

Na área de estudo, o autor teve a preocupação de observar: as possíveis áreas mais suscetíveis aos processos naturais de deslizamento; os pontos possuem risco potencial de desastres; e/ou, as áreas que podem trazer risco as pessoas residentes na área de estudo.

No desenvolvimento da pesquisa foram realizadas caminhadas pelas trilhas e outros locais da região. Além disso, o autor utilizou veículos para percorrer a área de estudo e aeronaves para sobrevoar, em diferentes estações do ano.

Paralelamente, a essas atividades elaborou-se um acervo fotográfico dos assuntos pertinentes a pesquisa em questão.

4.4.2. Referências

Dentre as diversas referências pesquisadas é importante mencionar: (a) Vallejo (2005) - Políticas Públicas e Conservação Ambiental: Territorialidades em Conflito nos Parques Estaduais da Ilha Grande, da Serra da Tiririca e do Desengano (RJ) e Conflitos Territoriais nos Parques do Desengano, da Serra da Tiririca e da Ilha Grande, RJ; (b) Trajan (2007) - Evolução Urbana e Planejamento Urbano: o bairro da Lagoa no Rio de Janeiro; (c) Soares (2003) - Problemas Ambientais causados pela ocupação desordenada de morros e em encostas; (d) Rio de Janeiro (2005) - Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro; (e) Magalhães, Peulvast & Bétard (2010) - Fatores dinâmicos dos movimentos de massa; e, (f) SINDEC (2005) - Glossário de Defesa Civil.

4.4.3. Levantamentos Cartográficos e Pesquisas em Órgãos Públicos

Para o desenvolvimento da pesquisa, a Coordenação do Mestrado em Defesa Civil da Universidade Federal Fluminense (UFF) encaminhou ofícios para:

(A) A Secretária de Urbanismo da Cidade de Niterói (Sra. Maria Christina Figueira Monnerat) (Anexo 1). Através desse documento foram disponibilizados os seguintes documentos: (*****) Base digital do Parque Estadual da Serra da Tiririca

(DWG); (**) Base Cadastral (Escala 1: 2.000 1: 10.000); (***) Imagens de Satélite (QuickBird, Ikonos); e, (****) Fotografia aérea da região.

(B) Secretaria de Estado de Planejamento e Controle do Estado do Rio de Janeiro, para o Centro de informações e Dados do Rio de Janeiro (Fundação CIDE) que possui o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. Nesse processo foram disponibilizados os seguintes dados: (*) Projeção cônica (conforme Lambert, do Meridiano – 45° e Paralelos: -20° 20' e - 23° 40'); (**) Mapa de articulação das folhas n°: 288 (A, B, C e D) da Fundação CIDE; (***) Carta Topográfica impressa na escala de (1: 10.000), com convenções cartográficas de Altimetria (1: 10.000); (****) Planimetria (1: 10.000), com data de restituição de novembro de 1997; e,(*****) Classe da carta: "A" (Anexo 2).

(C) Instituto Estadual do Ambiente (INEA) para que o autor pudesse estar presente nas ações e decisões que envolvessem a área de estudo (Anexo 3).

4.4.4. Sobrevoo

Com o apoio do Grupamento de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro realizou-se o sobrevoo à área de estudo, em 13/12/2011. A partida e a chegada do voo ocorreram no heliponto (SDHL) do Governo Estado, no Município do Rio de Janeiro, que fica localizado no Bairro da Lagoa (Zona Sul Carioca). Ainda sobre o voo, é importante mencionar que teve início às 8 h 45 minutos e teve a duração aproximada de 01 (uma) hora e vinte minutos, num dia de excelente visibilidade e ótimas condições de vento e temperatura.

O helicóptero utilizado foi do tipo esquilo (denominação AS-350) e tinha a seguinte tripulação: (1) Piloto e Subcomandante do Grupamento de Operações Aéreas - Coronel Renato Luiz de Castro Jesus; (2) Copiloto – Major Alexandre José Ferreira de Sousa; e, (3) Tripulante - Sargento Ferreira Andrade.

4.4.5. Pesquisa na internet

Foram pesquisados vários sites de pesquisa da internet, tais como: Google Earth; IBGE; Ministério do Meio Ambiente; UFRS, Defesa Civil Estadual; e, INEA.

4.4.6. Georeferenciamento dos possíveis pontos suscetíveis a deslizamento

No georeferenciamento das informações dos dados na área de estudo utilizou-se GPS (Modelo Garmim – GPSmap 62s).

4.4.7. Entrevistas (Conversas) realizadas na Área de Estudo

Foram realizadas entrevistas (conversas) com representantes da: (a) Associação de Moradores e Amigos do Recanto de Itaipuaçu (AMARI); (b) Associação dos Amigos e Moradores do Engenho do Mato (AAMEM); (c) Sr. Coordenador Geral de Defesa Civil do Município do Rio de Janeiro - João Carlos Mariano Santana Costa (Em 03/05/2005 - na sede do Órgão, na Av. Visconde de Santa Isabel, 32, 3º andar, Vila Isabel – RJ); e, (d) Ilmo. Sr. Diretor Geral de Defesa Civil Estadual - RJ, Coronel Douglas Paulich (em 12/03/2012–na Praça da Bandeira, Sede da DGDEC - Centro – RJ).

5. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

5.1. Fatores Precursores Naturais e Fatores Aceleradores Antrópicos que favorecem os deslizamentos

5.1.1. Fatores Precursores Naturais

(A) Clima e Precipitações

Segundo BARROS (2008) e seguindo a classificação climática de KOPPEN (1900), verificou-se que o clima na região do Maciço da Serra da Tiririca está classificado como do tipo Aw (quente e úmido), com precipitação anual, em média, de 1300 mm (INEA, 2011). Quanto aos períodos mais secos estão entre os meses de maio e julho (estação: inverno). Bem como, os mais chuvosos, durante o verão, entre os meses de dezembro a março.

Isso ocorre porque o clima da região do Maciço da Serra da Tiririca apresenta uma precipitação média em torno de 1.000 e 1.500 mm/ano, estando enquadrado na zona climática das planícies e maciços costeiros (BARBIÉRE& COE-NETO, 1999 *Apud* BARROS, 2008). Ainda, de acordo com esses autores, essa zona climática apresenta, além da passagem constante de frentes polares, principalmente durante a primavera, sofre com a influência da presença de massas de ar equatorial continental no verão e tropical atlântico durante o restante do ano.

BERNARDES (1952) *Apud* BARROS (2008), o vento predominante nas regiões costeiras é o Nordeste e a temperatura média está em torno de 23ºC, sendo que nos meses Janeiro e Fevereiro que são os mais quentes. Já, o mais frio é o mês de Junho.

A Figura 12 apresenta a situação pluviométrica da área de estudo, à qual apresenta variação de precipitação nas estações (Horto Florestal – Niterói; Ilha do Modesto - Niterói; e, Barra - Maricá) de acordo com BARBIÉRE& COE-NETO, 1999 *Apud* BARROS (2008).

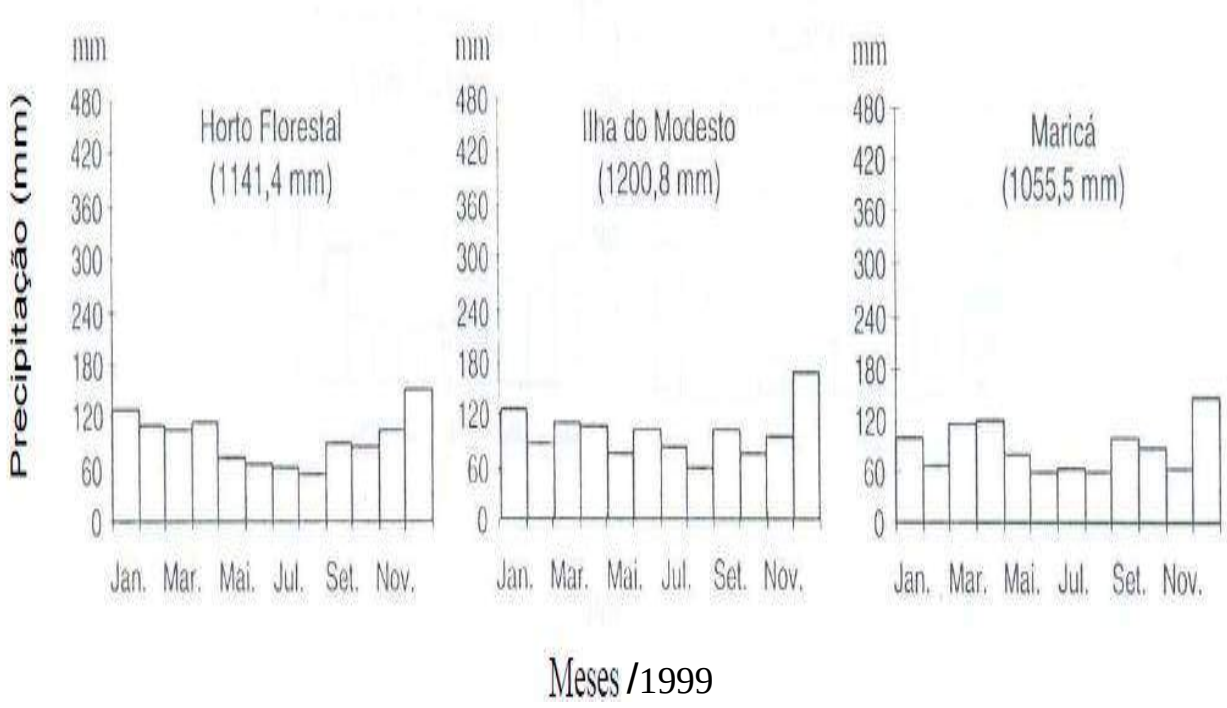


Figura 12 - Informações das precipitações observadas nas estações meteorológicas (1999).

Fonte: BARBIÉRE & COE-NETO (1999) *Apud* BARROS (2008)

Analisando-se ainda a Figura 12, observa-se que os principais índices de pluviosidade iniciam-se na estação da Primavera e perduram durante o Verão e início do Outono, entre os meses de dezembro e abril (BARROS, 2008). Nessas medições pluviométricas, as atenções devem estar voltadas para a sazonalidade dos índices em dezembro e janeiro, correspondendo a 60% do total anual precipitado e potencializando os riscos de deslizamentos (BARROS, 2008).

Ainda no mês de fevereiro ocorre uma redução do índice pluviométrico, aumentando, consecutivamente, nos meses de março e abril, na qual são verificadas chuvas intensas, devido à chegada de massas frias (BARROS, 2008).

Entretanto, o período de maior seca, ocorreu na estação do inverno, entre os meses de maio e agosto (BARROS, 2008). Este fato ocorre em virtude da área de estudo fazer parte dos Maciços Costeiros e apresentar aumento gradual de chuva na direção sudeste-nordeste, principalmente, no sentido das regiões de seu interior (Barros, 2008).

(B) Alteração do solo: o Intemperísmo

O solo na área de estudo, possui característica de formação dinâmica[33], em grande parte rochosa e íngreme, apresentando como agente formador e transformador o processo intempérico ocorrido na região. O processo desenvolve-se através de fenômenos físicos, químicos e biológicos sobre os materiais de origem[34] (rochas basálticas, minerais). Estes processos ocorrem quando as modificações sobre o material parental, bem como, as transformações químicas e mineralógicas que passam a se tornar estruturais, com reorganização, adição ou retiradas de materiais formadores desse solo· (LAPES, 2012).

Dessa forma, ao analisar os processos intempéricos dentre os fatores precursores naturais nos movimentos de massa se observou que é muito importante conhecer esses processos na compreensão das possíveis ocorrências de deslizamento e/ou rolamentos rochosos abordados para a pesquisa (este estudo).

(C) A Hidrografia

TANTUM AQUAE (2012), a hidrografia do nosso país tem enorme importância entre os elementos naturais que favorecem os deslizamentos, por sua variedade e quantidade hídrica. Com 55.467 km², a hidrografia do Brasil é a maior do mundo, o que possibilita a existência de rios largos, extensos e de grandes profundidades (TANTUM AQUAE, 2012).

Segundo esse mesmo autor o potencial híbrido proporciona diferentes tipos de usos (usinas hidrelétricas, transporte, captação de água e irrigação). As principais características da hidrografia do Brasil são (TANTUM AQUAE, 2012):

> Os rios, em sua grande parte, são caudalosos, ou seja, com cursos que possuem um elevado volume de água; e são perenes, ou seja, nunca secam. • A foz predominante é do tipo estuário, porém há alguns rios com foz do tipo delta. • O abastecimento dos rios ocorre por meio de chuvas, principalmente, ou seja, os períodos de cheia e vazante são determinados pela decorrência das chuvas. • Pouca quantidade de lagos.• A drenagem predominante é do tipo exorréica, ou seja, a maioria dos rios nasce no interior do país e deságua no mar.• Grande parte dos rios corre por planaltos e depressões. O Brasil é considerado um país tropical, portanto, possui duas estações muito bem demarcadas: o inverno, que é frio e seco; e o verão, que é quente e úmido. No verão, as chuvas são de caráter convectivo, principalmente. A água evapora durante o dia, subindo bem

[33] Estão constantemente em desenvolvimento, nunca estando estático.
[34] É o material intemperizado, de natureza mineral ou orgânica que deu origem aos solos por processos pedogenéticos. Esse material pode já ter sofrido transporte e deposição, o que é muito comum nas condições de clima tropical.

> rápido pelo aquecimento do ar, e é resfriada, precipitando-se. Durante o verão, a ocorrência de chuvas é bem mais constante, e é o período em que ocorrem as cheias dos rios. Nesse período, enchentes e deslizamento de terras atingiram o Estado do Rio de Janeiro, por causa da incidência de chuvas. As cidades mais afetadas foram Teresópolis, Nova Friburgo, Petrópolis, Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto, na Região Serrana do Estado. (Figura 13).

Figura 13 - Catástrofe no Rio de Janeiro: Chuva que atingiu Nova Friburgo danificou o teleférico e soterrou parte de um hotel.

Fonte: ABOBADO (2012).

Com relação à área de estudo, na Serra da Tiririca são encontradas as nascentes de rios das macrobacias da Região Oceânica e da Baía de Guanabara, que são protegidas por vegetações ali encontradas (NITERÓI, 1992).

Já, na macrobacia da Região Oceânica, os rios com nascentes na Serra da Tiririca são constituídos pelos rios João Mendes; Córrego Tiririca ou Colibri; Valão de Itacoatiara; Córrego da Moréia; Córrego da Perereca Branca; e, Córrego Bebedouro dos Caranguejos, que deságuam na Laguna de Itaipu (NITERÓI, 1992).

Segundo NITERÓI (1992), as macrobacias da Baía da Guanabara que possuem nascentes na Serra da Tiririca, apresentam os seguintes rios: Ouro; Várzea das Moças; e, Aldeia, desaguando na Baía da Guanabara. Segundo o mesmo autor, nas vertentes do Município de Maricá, estão os rios Inoã e Itaocaia

que nascem e drenam para o Canal de São Bento, que desagua no Oceano Atlântico, na altura do Morro do Alto Mourão.

NITERÓI (1992) *Apud* CARNEIRO (1994), a bacia mais importante da região é a do Rio João Mendes que estão contidos nos Bairros (Engenho do Mato e Várzea das Moças), com área de 14,6 km².

Dentro desse contexto, vale a pena informar que as populações residentes nos bairros mencionados anteriormente, produzem esgotos que são lançados in natura no leito do Rio João Mendes, bem como, são lançados nos afluentes (Córrego da Tiririca e Vale da Itacoatiara), que integra a bacia da Laguna de Itaipu (Niterói, 1992 *Apud* CARNEIRO, 1994).

INEA (2011) a distribuição hidrográfica da área de estudo pode ser identificada através do mapa hidrográfico (Figura 14). Nesse mapa foi traçada uma linha na cor vermelha para a delimitação da área de estudo e para os cursos d'água de rios da região (cor Azul), como os rios: João Mendes; Itaocaia; Muriqui; e, Jacaré, como também, para os canais (Camboinhas e Itaipuaçu), entre outros.

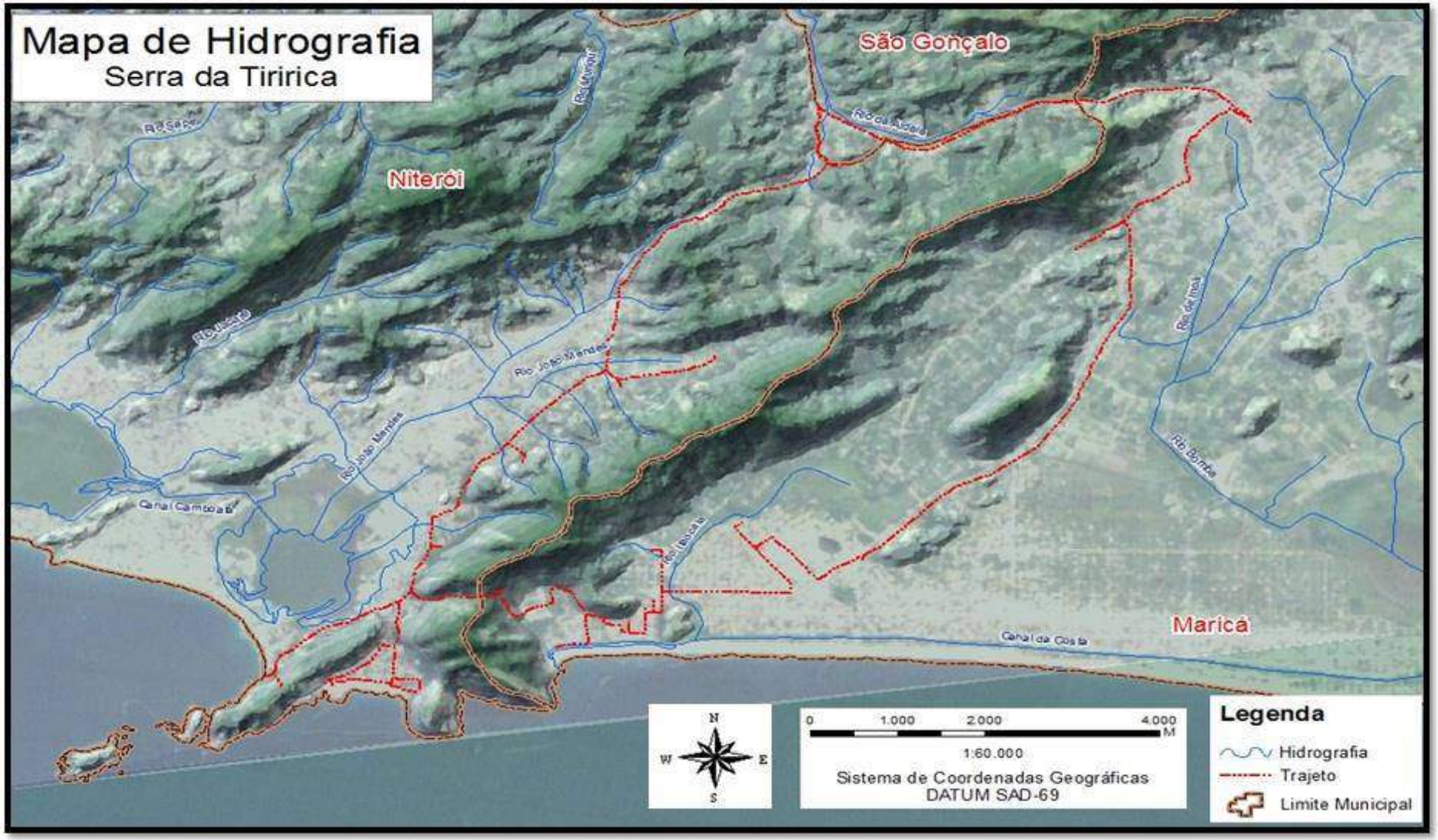


Figura 14 - Hidrografia da área de estudo.

Fonte: INEA (2011)

(D) Potencialidade de ocorrência sem ação humana: Exemplo de deslizamento no MASET – Morro de Itaocaia

Em pesquisa realizada na área estudo foi verificado que parte do talude do Morro do Itaocaia havia deslizado, causando grande estrago à população local. Segundo Martins (2009) [35], da Universidade Federal Fluminense, que emitiu um parecer técnico de estudos geológicos e geomorfológicos realizados na região, indicou que havia a possibilidade de ocorrer esse fenômeno, após a incidência contínua de fortes precipitações.

De acordo com Martins (2009), o desastre ocorreu devido à influência direta na lito-estrutura da rocha deslizada que foi reproduzido pela água percolada, pela carga do material e pela inclinação da encosta (Figuras 15 e 16).

Nesse mesmo parecer, Martins (2009) definiu o fenômeno natural como:

> O entorno da montanha de Itaocaia apresenta grande quantidade de rochas como um colar, o que atesta o fato de que a região foi palco de movimentos similares de rochas que vêm milenarmente se desprendendo da montanha e se acumulando na base. Este é um aspecto mais complexo da Geologia, mas que podemos configurá-lo na frase: a Pedra de Itaocaia está subindo lentamente ao se livrar de sua carga por efeitos erosivos e queda de placas de rocha, ganhando rupturas curvas em seu interior devido ao alívio de carga; feito um acebolamento interno; o que permite a formação de novas placas rochosas e a continuação do fenômeno em ciclos. A superfície da vertente de onde se desprendeu a placa rochosa é de grande inclinação, da ordem de 80º, e está voltada para Sudeste, não estando, portanto, exposta à insolação na maior parte do dia.

[35] Professor Claudio R. Martins, geólogo e professor da Universidade Federal Fluminense – UFF.

Figura 15 - Encosta deslizada no Maciço da Serra da Tiririca, em agosto de 2009.

Fonte: Portal de Itaipu, 2011.
Nota – Na figura original não foi identificada a escala geográfica.

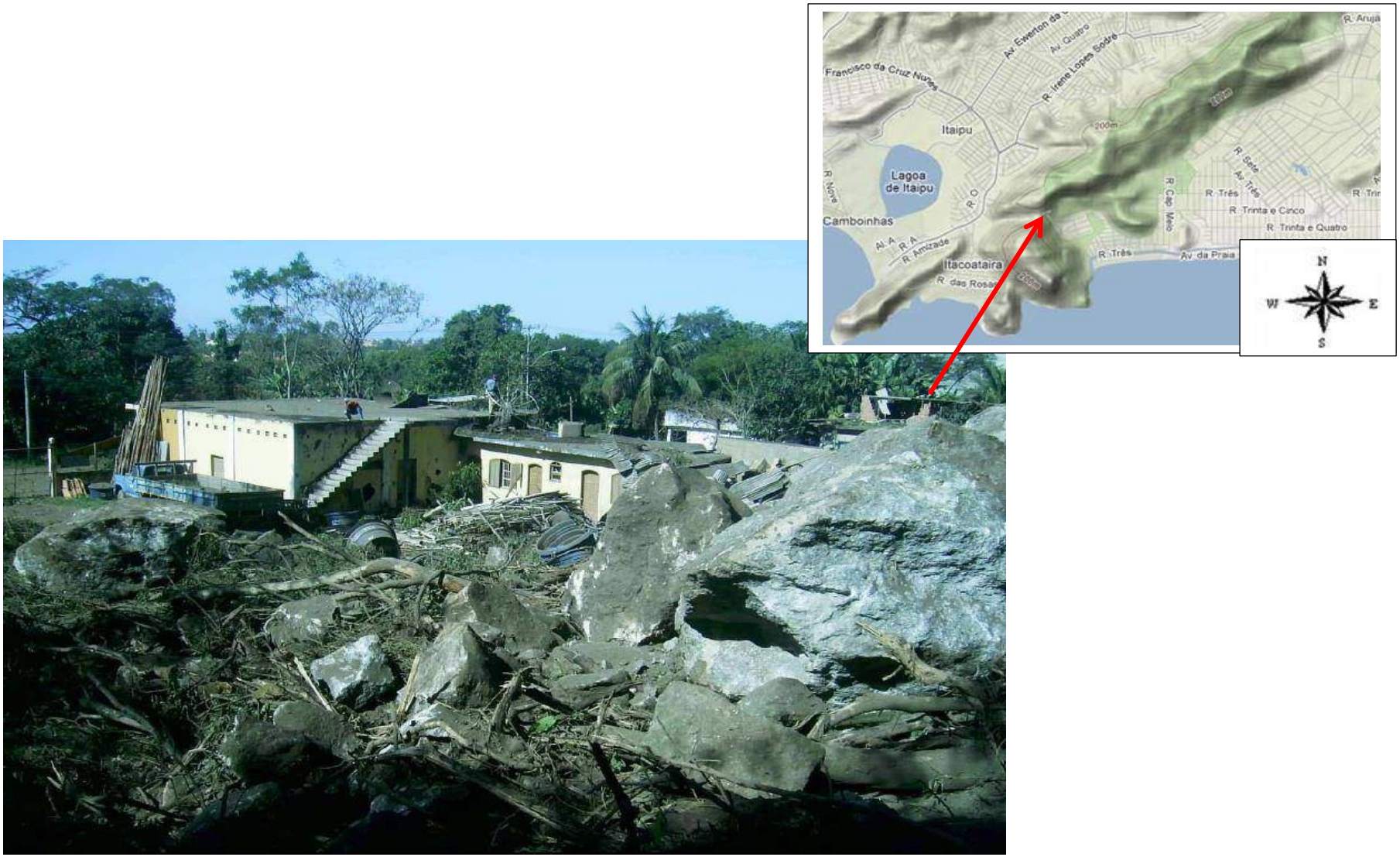


Figura 16 - Local mais afetado do deslizamento.

Fonte: Portal de Itaipu, 2011.
Nota – Na figura original não foi identificada a escala geográfica.

Tomando-se por base os inúmeros levantamentos realizados pelos órgãos competentes (Corpo de Bombeiros Militar; Defesa Civil Municipal de Maricá e Niterói, especialistas da Universidade Federal Fluminense) e os moradores locais, foi verificado que havia ocorrido um grande estrondo na encosta da Serra e que depois constataram que um avião havia caído nesse local. Logo em seguida, um grande trecho da área deslizou e deixou uma pessoa ferida, bem como, a área em questão ficou interditada por vários meses.

5.2. Fatores Aceleradores Antrópicos

5.2.1. As Queimadas e os Incêndios Florestais

Dentre os principais agentes aceleradores de deslizamento gerados pela ação antrópica estão às queimadas. Entretanto, essas práticas e processos são intempéricos também podem estar diretamente relacionados com diversos fatores naturais (p. ex.: o clima seco; a estiagem das chuvas; as alterações das temperaturas; e/ou, a autoignição das folhagens).

Segundo informações fornecidas pelo CBMERJ (2010)[36], o que realmente mais contribui para a ocorrência de incêndios na área de estudo são atividades humanas. Nos levantamentos efetuados foram identificadas algumas práticas nocivas queima, tais como: arremesso de pontas de cigarro nas beiras das estradas; soltura de balões; e, ações para afastar mosquitos de residências.

INEA (2010) a incidência de queimadas no Maciço da Serra da Tiririca e no seu entorno é bastante comum. Ainda de acordo com o autor, isto pode ser comprovado através da Figura 17, onde estão delimitados os limites municipais de Maricá, de São Gonçalo e de Niterói, além dos locais mais suscetíveis à ocorrência de incêndios.

Na Figura 17, se pode perceber que a vertente Maricá possui uma área com maior suscetibilidade de risco de incêndios, enquanto que nas vertentes de Niterói, nos bairros de Várzea das Moças e de Itaipu, pode-se perceber uma classificação média para tais riscos de incêndio, mesmo com uma ocupação residencial mais intensa.

[36] Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro (2010), Órgão responsável pelo Combate a Incêndio no Estado do Rio de Janeiro, sendo o local onde este autor desenvolve suas atividades profissionais há 15 (quinze) anos. Dados colhidos no Centro de Operações da Corporação, em conversas com outros Oficiais, durante os anos de 2009 e 2010.

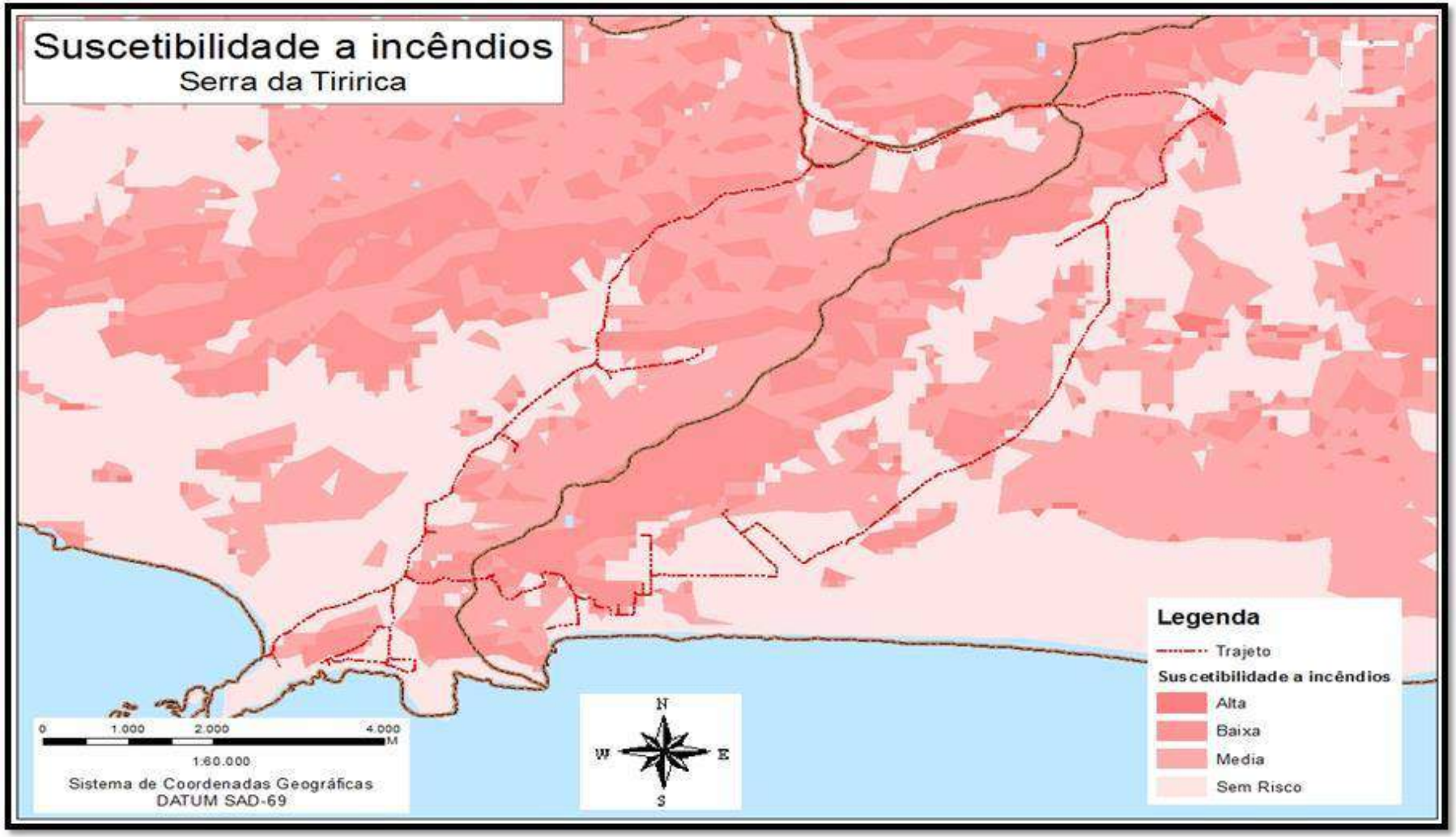


Figura 17 - Suscetibilidade a incêndios na Serra da Tiririca.

Fonte: INEA (2010).

Com base na classificação dos riscos de incêndio florestais levantadas (INEA. 2011) e das variações de umidade relativa do ar e da temperatura para cada dia, o autor teve a possibilidade de desenvolver a presente pesquisa, bem como relacionar o levantamento feito no PESET, como de outros Parques Estaduais[37] (p. ex.: Parque da Pedra Branca e o Parque dos Três Picos).

Quanto ao levantamento de informações das Unidades de Conservação e Proteção Integral, bem como, a classificação de risco de incêndio foram efetuados em duas datas diferentes, nos anos de 2011 (identificado pela letra B) e 2012 (identificado pela letra C), respectivamente.

De posse desses dados, foi constatado que o Parque Estadual da Serra da Tiririca foi classificado em 2011, como uma área de risco médio de incêndio (identificado pela letra A). Já em 2012, a área de estudo foi classificada como risco de risco baixo de incêndio (D).

A demonstração deste levantamento foi verificada através do monitoramento em dois momentos distintos, conforme presente na tabela 6. O primeiro foi aferido no dia 11 de Novembro de 2011, representado pela letra B, cuja identificação demonstra que o Parque Estadual da Tiririca foi classificado como uma área de risco Médio de Incêndio, letra A.

Entretanto, no dia 12 de março de 2012, letra C, foi identificado que a classificação de risco de incêndio florestal reduziu para Risco Baixo em todos os Parques Estaduais e, consequentemente, no Parque Estadual da Serra da Tiririca, conforme assinalado na letra D.

[37]Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Tabela 6- Classificação de Risco de Incêndio nas Unidades de Conservação E Proteção Integral (Datas: 11/11/11 e 12/03/12)

B → 11/11/2011 (Sexta-feira)	Risco		
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	BAIXO	MÉDIO	ALTO
PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA			
A → PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA			
PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS			
PARQUE ESTADUAL DA ILHA GRANDE			
PARQUE ESTADUAL DO DESENGANO			

C → 12/03/2012 (Segunda-feira)	Risco		
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	BAIXO	MÉDIO	ALTO
PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA			
D → PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA			
PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS			
PARQUE ESTADUAL DA ILHA GRANDE			
PARQUE ESTADUAL DO DESENGANO			

Fonte: INEA (2011, 2012)[38]

Segundo JESUS (2011)[39], a incidência de incêndios sobre a cobertura florestal da área de estudo está relacionada com o tipo de vegetação que foi substituída pelo capim colonião (*panicum maximum)* (Figura 18), como por exemplo,

[38] Disponível em: www.inea.rj.gov.br/incendios/conteudo.asp (2012), Acesso em: 14 Abr 2012.

[39] Explicação colida do Comandante da aeronave e do Grupamento Operacional Aéreo do CBMERJ, Coronel Jesus, responsável legal pelo combate aéreo a incêndios florestais no Estado do Rio de Janeiro. Com sua vasta experiência nesse tipo de campo, o referido Comandante informou que era corriqueira a aparição de “clarões” (áreas desmatadas) no Maciço e que a nova vegetação que revestia a encosta, era capim colonião, conforme Figura 19. A Informação foi obtida durante sobrevôo realizado em 13 Dez 2011.

a da encosta do Morro do Cordovil, Bairro do Engenho do Mato na vertente de Niterói (Figura 18).

Ainda de acordo com JESUS (2011), a área foi incendiada pela queima de um balão que caiu nesse local. Nesse ponto, vale a pena destacar ainda que o local é de difícil acesso, não existem residências (moradias no entorno) e a sua geomorfologia é bem acentuada (talude com grande inclinação).

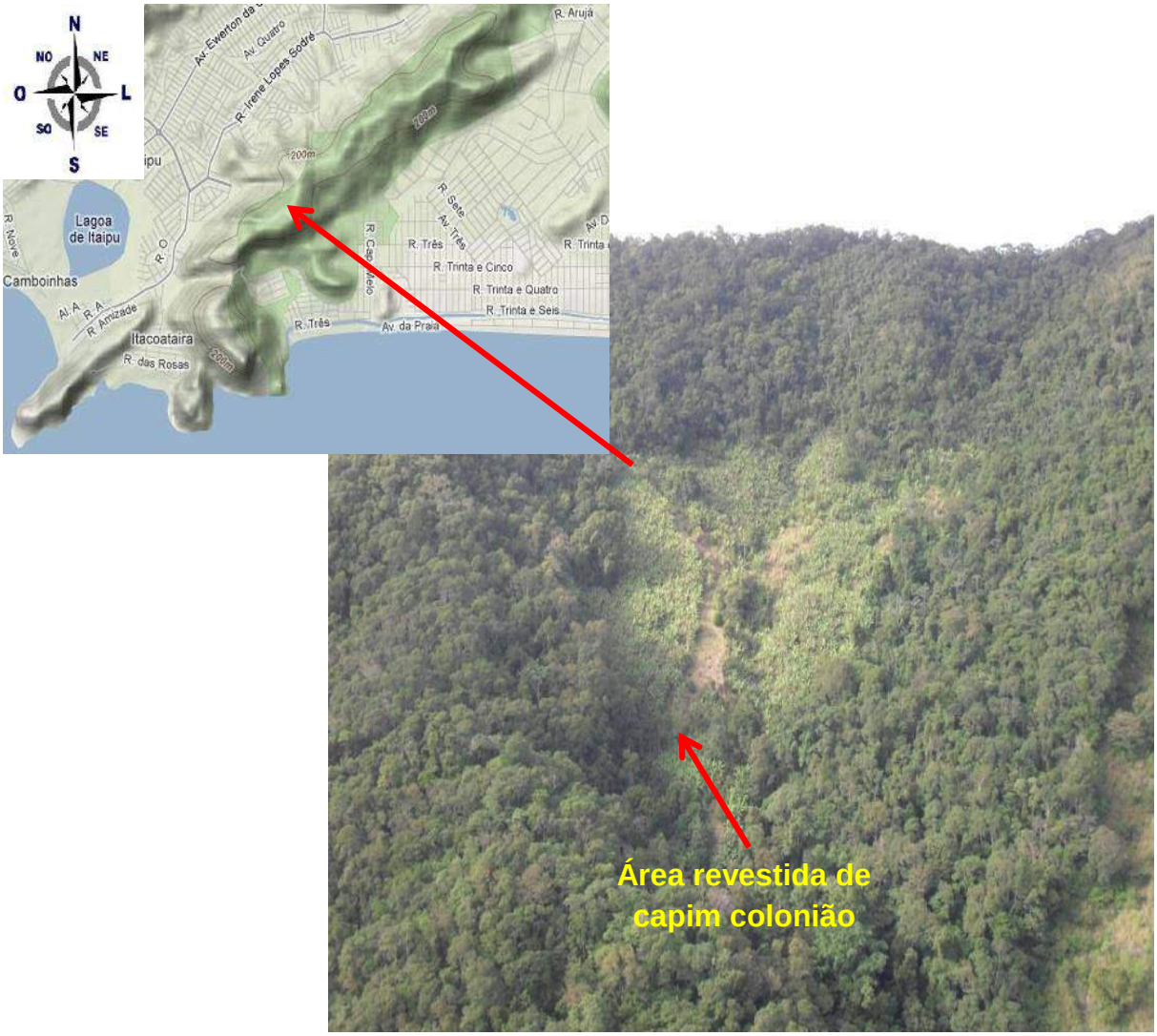


Figura 18 - Capim Colonião na vertente de Engenho do Mato (Município de Niterói).

Fonte: JESUS (2011)

Nota – Não foi identificada a escala geográfica.

Diante das características anteriormente apresentadas, se constatou a preocupação com a ocorrência de incêndios florestais, devido às atividades antropogênicas no Maciço da Serra da Tiririca.

Em virtude dos problemas mencionados, essa região deve ser monitorada constantemente, para que sejam mitigados os processos de queimadas e desmatamentos.

5.2.2. Os desmatamentos e o surgimento de novas casas

Outras fontes de problemas decorrentes da atividade antrópica na área do MASET estão os processos de expansão comercial, construção habitacional e o de implantação de infraestrutura, principalmente na Região Oceânica de Niterói e no entorno da Serra da Tiririca.

Nesse ponto, cabe ressaltar que quase a totalidade das construções erguidas na área do MASET, não possuem os serviços de infraestrutura (p. ex.: coleta de lixo, abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, drenagem) que são necessários para o estabelecimento da qualidade de vida dessas pessoas.

No ponto, vale a pena destacar ainda que para que fossem instalados os serviços de infraestrutura, as pessoas que residem nessa área vêm desmatando taludes e abrindo estradas (vias) de acesso sem as estruturas de engenharia necessárias. Além disso, se pode observar em diversos locais ocupados, o lançamento de resíduos sólidos e de águas servidas; desde o talude até os sopés (Figura19).

Ainda, nessa figura se pode observar o desenvolvimento do processo de “expansão urbano-habitacional”, como por exemplo, a construção das fundações das residências e a destruição dos recursos naturais existentes.

Figura 19 - Desmatamento no sopé do bairro Morada das Águias – Itaipuaçu– Maricá.

Fonte: Este estudo
Nota – Não foi identificada a escala geográfica.

Em conversas realizadas com moradores residentes no entorno do MASET e os representantes de Associações de Moradores dos bairros de Várzea das Moças, Engenho do Mato e do Recanto do Elefante, foi possível verificar o processo que vem ocorrendo através da construção irregular de casas de baixa qualidade e sem a legalidade necessária (p. ex.: registro na Prefeitura e projeto de conservação), por um valor bem menor que o mercado imobiliário exige. Essas questões podem ser observadas em diversos pontos do entorno do MASET.

Entretanto, as práticas de desmatamento de áreas que deveriam ser preservadas no MASET e associadas à construção de grandes residências e condomínios podem facilmente serem encontradas. No trabalho de campo in situ identificou-se a presença de enormes casas construídas em taludes e sopés (Figura 20).

Esse fato está representado neste estudo pelo Condomínio Ubá Floresta, que é de elevado padrão socioeconômico e possui internamente possui alguma infraestrutura de saneamento básico[40], como abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo. Finalmente, se deve mencionar que a implantação desse condomínio ocorreu através dos processos de invasão e desmatamento. .

Figura 20 - Condomínio Ubá Floresta e sua localização em encosta no MASET.*

Fonte: GoogleMaps, 2011.
* Nota – Não foi identificada a escala geográfica.

[40] Até meados do início do século XXI, não havia sistema de saneamento básico e nem de abastecimento de água para a grande maioria das residências.

5.3. A Identificação dos 17 (Dezessete) pontos suscetíveis a deslizamentos na área do MASET

A partir das diversas fontes de informações (AUGUSTO FILHO, 1992; VALLEJO, 2005, BARROS, 2008; INEA, 2011) foram identificados e assinalados, no desenvolvimento da presente pesquisa os dezessete pontos mais suscetíveis aos processos naturais de deslizamento. Para que houvesse uma ideia de localização desses pontos, elaborou-se um mapa com esses pontos identificados.

Nesse ponto do estudo é importante mencionar que todos os pontos estão localizados nas vertentes da área de estudo e que os mesmos dezessete circundam o Maciço da Serra da Tiririca e seu entorno (Figura 21) e estão representados pelos pontos (p01 a p17), onde as encostas indicadas como suscetíveis a deslizamentos foram assinaladas como taludes (D01 a D17). Além disso, a pesquisa registrou os locais que podem receber as cargas a serem deslizadas e que neste estudo estão representadas pelas áreas receptoras de deslizamento (R01 a R17).

Onde, as coordenadas foram aferidas, foi utilizado o aparelho GPS Modelo Garmim – GPSmap 62s e cada ponto (p01 a p17) foi representado, sequencialmente, por figura e imagens diferentes, que foram distribuídas da seguinte forma:

(a) Georeferenciamento Macro de cada ponto (p01 a p17);

(b) Imagem da encosta com ponto suscetível ao deslizamento (p01 a p17), e;

(c) Imagem que assinale os riscos com o possível deslizamento, como as residências que possuem potencial de serem atingidas.

Diante do apresentado, cabe mencionar que durante o desenvolvimento das atividades in situ na área de estudo foram realizadas várias visitas. Dentre essas, a realizada no dia 27/03/2012, na qual foi registrada uma série de informações, tais como: imagens através do uso de máquinas fotográficas; avaliação das áreas desmatadas; verificação de fendas aparentes nas encostas; a presença de matacões próximo às vias automotivas; definição das coordenadas geográficas de cada ponto assinalado (p01 a p17); e, tomada de altimetria[41].

[41] Todas as aferições de Coordenadas Geográficas e de Altimetria foram realizadas na data de 27/ 05/ 2012, através do Sistema de Coordenadas Geográficas Datum SAD/69 – IBGE/ BRASIL.

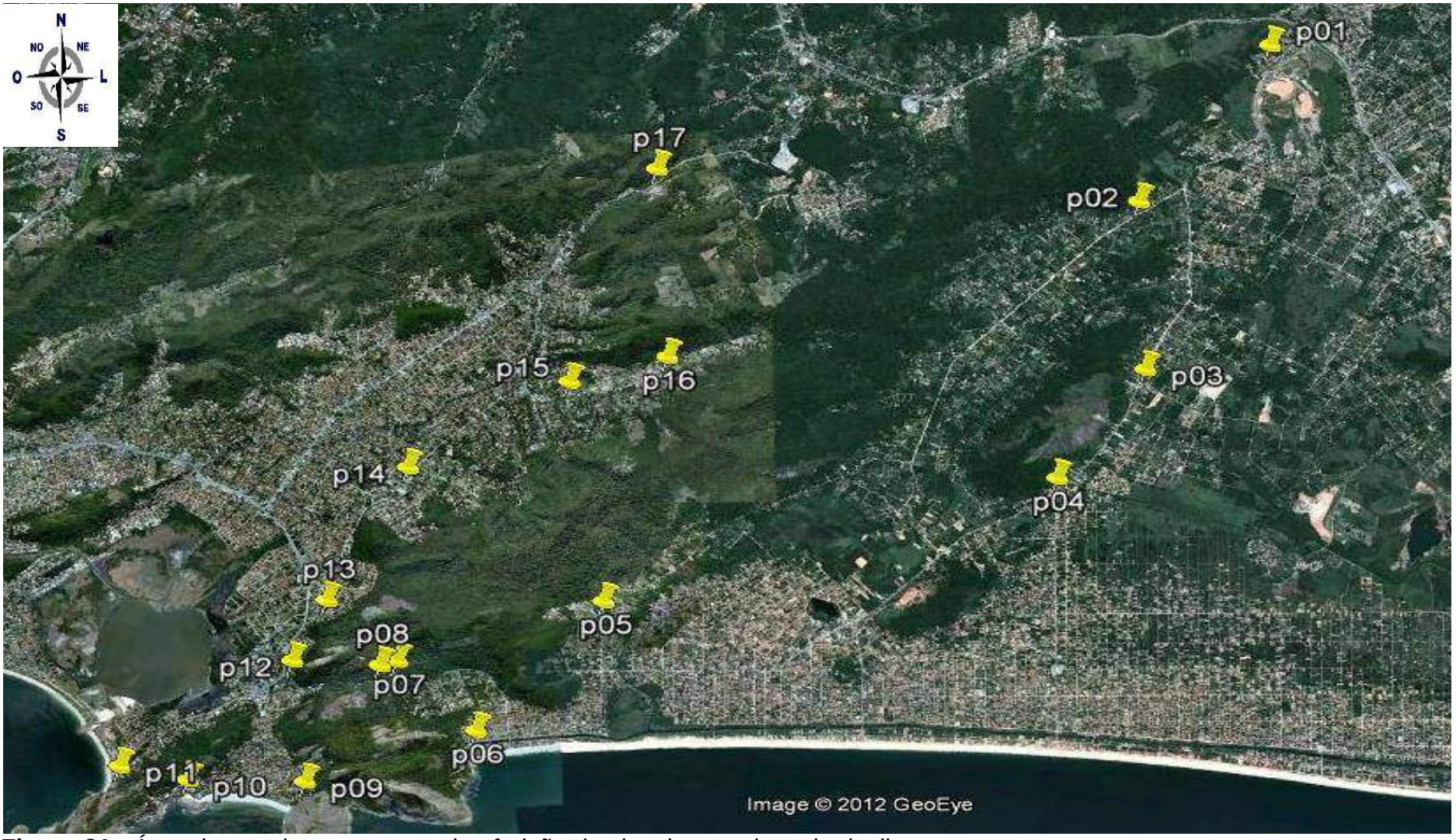


Figura 21 - Área de estudo e os pontos de aferição dos locais com risco de deslizamento

Nota - Não foi identificada a coordenada geográfica

Dentre as informações registradas em cada ponto (p01 a p17), foram assinaladas algumas características, tais como: as coordenadas geográficas, a altimetria de aferição; a localização (bairro/morro); a caracterização do morro e do bairro; características da vertente; a declividade dos taludes, a possível massa escorregável; e, a presença/ proximidade humana nas encostas.

A partir das informações obtidas pela pesquisa, foram elaboradas tabelas do Capítulo 6.3 - Síntese dos Pontos Analisados (Tabelas 7, 8, 9 10), onde, foram registradas as características observadas em cada ponto georeferenciado (p01 a p17), bem como, a identificação do tipo de deslizamento mais característico em cada ponto (Tabela 11).

Finalmente, na presente pesquisa, foram utilizados alguns termos do jargão de Defesa Civil, tais como: Vulnerabilidade, Ameaça e Risco, que foram retirados do Dicionário em Defesa Civil (CODAR, 2005) [42] e que estão registrados ao longo da presente pesquisa e no Glossário.

5.3.1. Ponto p01

O Ponto p01 foi identificado com coordenadas geográficas de 22º 54' 09.39581" S e 42º 56' 36.36648" O e com 50,41 metros de altimetria de aferição. Esse ponto está localizado no Morro do Catumbi, na vertente do Município de Maricá e fica bem próximo à Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106). Nesse local, encontrou-se um acesso para a área de estudo, através da Estrada de Itaocaia, Distrito de Inoã, que faz divisa com o Município de São Gonçalo (Distrito de Ipiiba).

Tomando-se por base a Tabela 4 (Critérios e Classificações na qualificação de riscos de acidentes), o Ponto p01 possuía as seguintes características: declividade classificada como: A – Baixa (representada entre 0 a 30% ou de 0º a 13,5º); uma massa a ser escorregada (ME01) considerada Média e presença humana (PH) classificada como B (Média quantidade).

Dessa forma, ao serem relacionados os critérios: declividade x massa escorregável x presença humana, se constatou que o Ponto p01 apresenta como Qualificação de Risco de Acidente de Deslizamento (QRAD), o nível Médio de risco (Tabela 4).

---

[42] Código de Desastres, Ameaça e Risco, elaborado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil (2005), servindo como parâmetro balizador terminológico às equipes de atuação em desastres no Brasil.

Verificou-se ainda que havia a abertura de vias[43] que foram registradas na Figura 22 como (V01), sendo que essas vias, não possuíam: revestimento asfáltico; ausência de escoamento pluvial ordenado; áreas desmatadas; e, residências que se diferenciam quanto ao tamanho, ao tipo de estrutura e acabamento externo[44].

Com relação a essas residências, cabe comentar também que se encontravam em altitudes inferiores aos acessos abertos no talude, onde esses cortes eram efetuados e vegetação sido toda retirada da encosta. Tal prática altera o equilíbrio da encosta e favorece a suscetibilidade a deslizamentos.

Na Figura 22, identificou-se o talude (D01), como a área de ocupação residencial que pode ser atingida no sopé (R01) e como área de presença humana (PH). No micro zoneamento verificou-se que o ponto de aferição (p01) apresentava a presença de casas e lotes delimitados por muros (Figura 22). Essa identificação representa a inserção e à proximidade da ocupação antrópica no local assinalado.

Nesse sentido, de acordo com o trabalho de AUGUSTO FILHO (1992) que apresentou os conceitos de movimentos de massa, o Ponto p01 foi assinalado com o conceito de deslizamento do tipo de escorregamento ou corrida de detritos devido à baixa inclinação e à carga vegetada apresentada.

[43] Áreas abertas indiscriminadamente para a implantação de ruas e vielas.
[44] Casas com acabamento no tijolo ou no cimento.

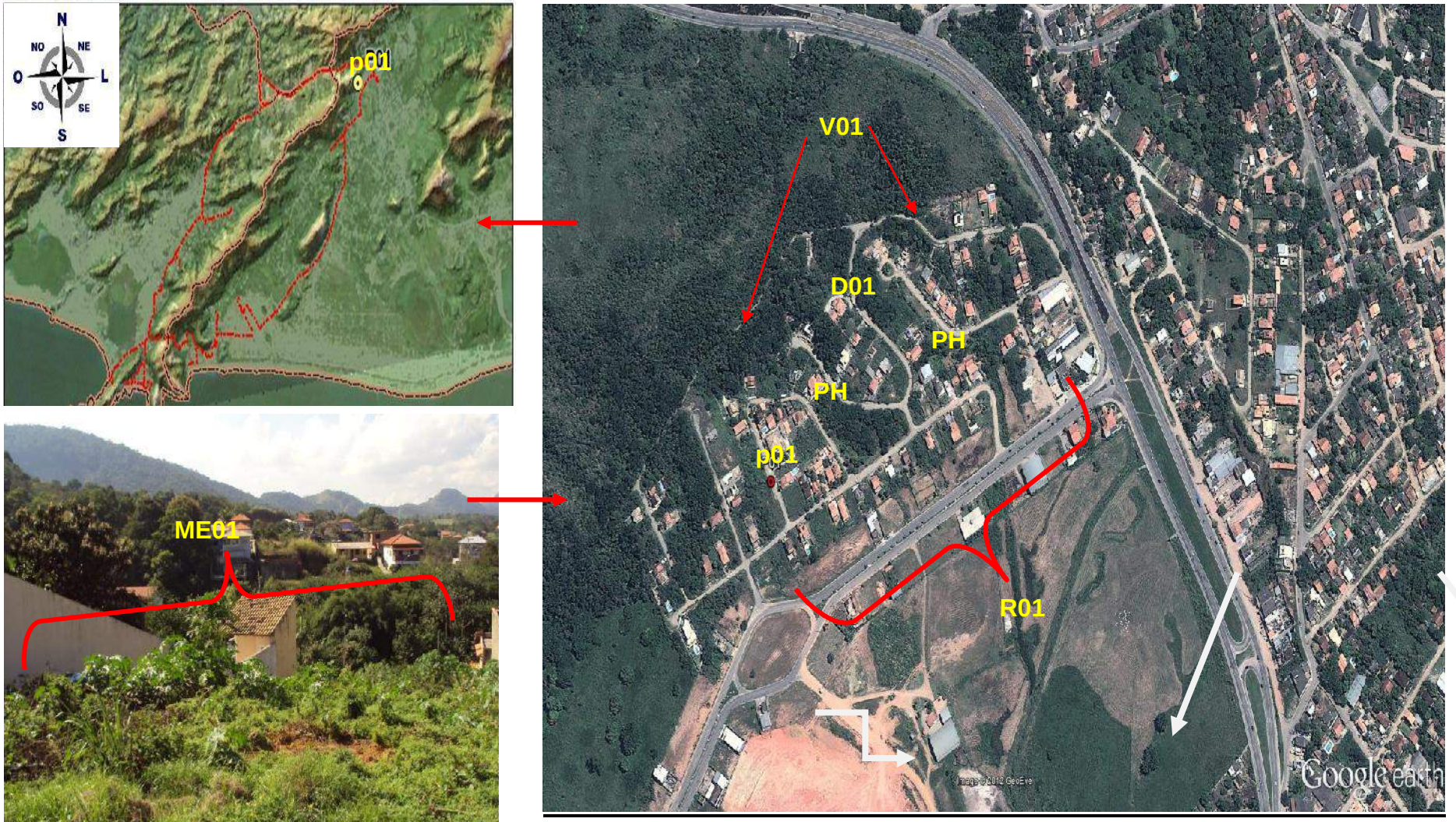


Figura 22 p01 - Ponto georeferenciado; (D01) - Encosta a ser deslizada; (V01) - Via automotiva aberta sobre casas; (R01) - Área Receptora ao deslizamento; (PH) - Presença Humana; (R01) - área Receptora ao escorregamento e; (ME) - Massa Escorregável.
Fonte: Esse estudo.

5.3.2. Ponto p02

O Ponto p02 está localizado no Município de Maricá, Bairro de Itaocaia Vale, entre os morros do Catumbi e da Serrinha, no bairro do Itaocaia Valle, sob as coordenadas geográficas 22° 55' 04.05445" S e 42° 57' 18.37794" O, com altimetria aferida em 25,86 metros, conforme apresentado na Figura 23.

Todavia, a Figura 23 indica como o local de aferição (Ponto p02) situado na Rua Timbiras, esquina com a Rua Itaocaia. Nesse contexto, vale a pena mencionar que ambas as ruas não possuíam nenhum tipo de revestimento asfáltico, de infraestrutura de escoamento pluvial e de coleta de lixo prestados pelo Poder Público.

Quanto ao talude indicado (D02), é importante informar que o mesmo possui declividade bastante acentuada (D02 > 100%) e a presença de massa vegetada bastante volumosa, alternando entre superfície vegetada e rochosa.

No tocante a classificação de risco de acidentes, se pode verificar que apesar das características de declividade acentuada e da grande massa escorregável (ME02), quanto à Presença Humana (PH) não se percebeu em média ou grande escala, tanto no talude quanto no sopé. Dessa forma, o ponto foi identificado como de Nível Baixo para QRAD.

Nesse ponto, vale a pena ressaltar como um fator agravante ao Ponto p02, a elevada declividade da vertente e à presença de superfície rochosa (D02). Isso se deve ao fato de que, caso venha a ocorrer um deslizamento do tipo de rolamento de bloco rochoso, que poderá ampliar o alcance dos possíveis matacões desprendidos. Nesses casos, amplia-se a área Receptora do desastre (R02), atingindo residências mais distantes do sopé. Dessa forma, a classificação do risco de acidentes aumentaria de forma elevada, passaria de Baixo para Alto.

Finalmente, ainda com relação ao ponto analisado e com base na classificação estabelecida por AUGUSTO FILHO (1992), o Ponto p02 identificado como possível tipo de movimento de massa e de escorregamento de detritos, em caso de movimento da vegetação de revestimento da encosta.

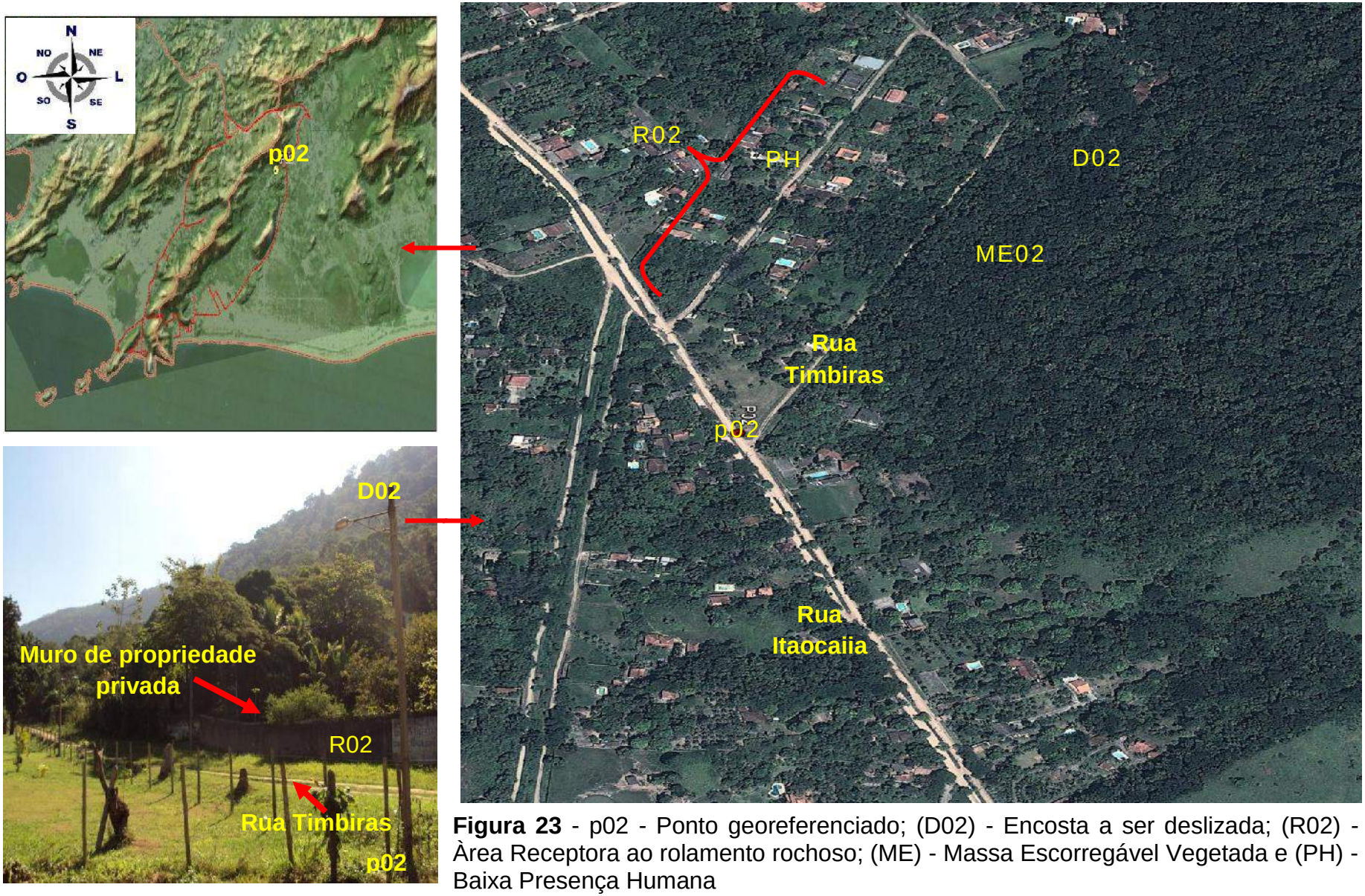


Figura 23 - p02 - Ponto georeferenciado; (D02) - Encosta a ser deslizada; (R02) - Àrea Receptora ao rolamento rochoso; (ME) - Massa Escorregável Vegetada e (PH) - Baixa Presença Humana

Fonte: Esse estudo

5.3.3. Ponto p03

. O Ponto p03 possui altimetria de 12,87 metros, nas coordenadas 22º 56' 02.37055'' S e 42º 57' 15.89739'' O, sendo que o mesmo está localizado na esquina da Estrada de Itaipuaçu com a Rua Vinte e Oito, após o bairro do Itaocaia Valle, entre os morros do Catumbi e da Serrinha, na vertente do Município de Maricá.

Caracterizado por um costão rochoso de aproximadamente 170 metros de altitude (D03) e uma declividade bastante acentuada (D03 > 100 %), (Figura 24). O Ponto p03 apresenta em seu sopé, a característica de grande concentração de vegetação (R03) e baixa presença humana (PH), em grandes propriedades privadas e pequenos comércios (Figura 24). Já, a massa escorregável foi verificada acima do “paredão rochoso” (ME03), em média quantidade.

No que tange aos possíveis deslizamentos, o risco potencial pode ser classificado como queda ou rolamento rochoso (Augusto Filho, 1992), uma vez que apresenta diáclases em forma de cristais aparentes e o desprendimento de lascas rochosas são preocupantes (Figura 24).

Essa possibilidade pode ser intensificada quando ocorrem precipitações e, por conseguinte, o aumento sucessivo de percolação[45] na vertente (D03), que acelera o processo intempérico de erosão. Nesses casos, são empregados movimentos de massa com altas velocidades, do tipo de rolamento de blocos, matacão, lascas ou placas rochosas.

Assim, vale ressaltar que acima do “paredão rochoso”, demarcado como D03, até o divisor de águas do Morro da Serrinha, são encontrados materiais vegetados que poderão contribuir para o escorregamento de detritos e outros materiais sobre a comunidade local, mesmo em média quantidade.

Por esses motivos, a Qualificação de Risco potencial de acidentes de deslizamento (QRAD) do Ponto p03 foi enquadrada como de Risco Médio, inicialmente. Posteriormente, a mesma área foi classificada como Alto Risco, quando foram associados (material vegetado escorregável - ME03) bastante no cume da vertente.

[45] Filtragem de fluidos por materiais porosos.

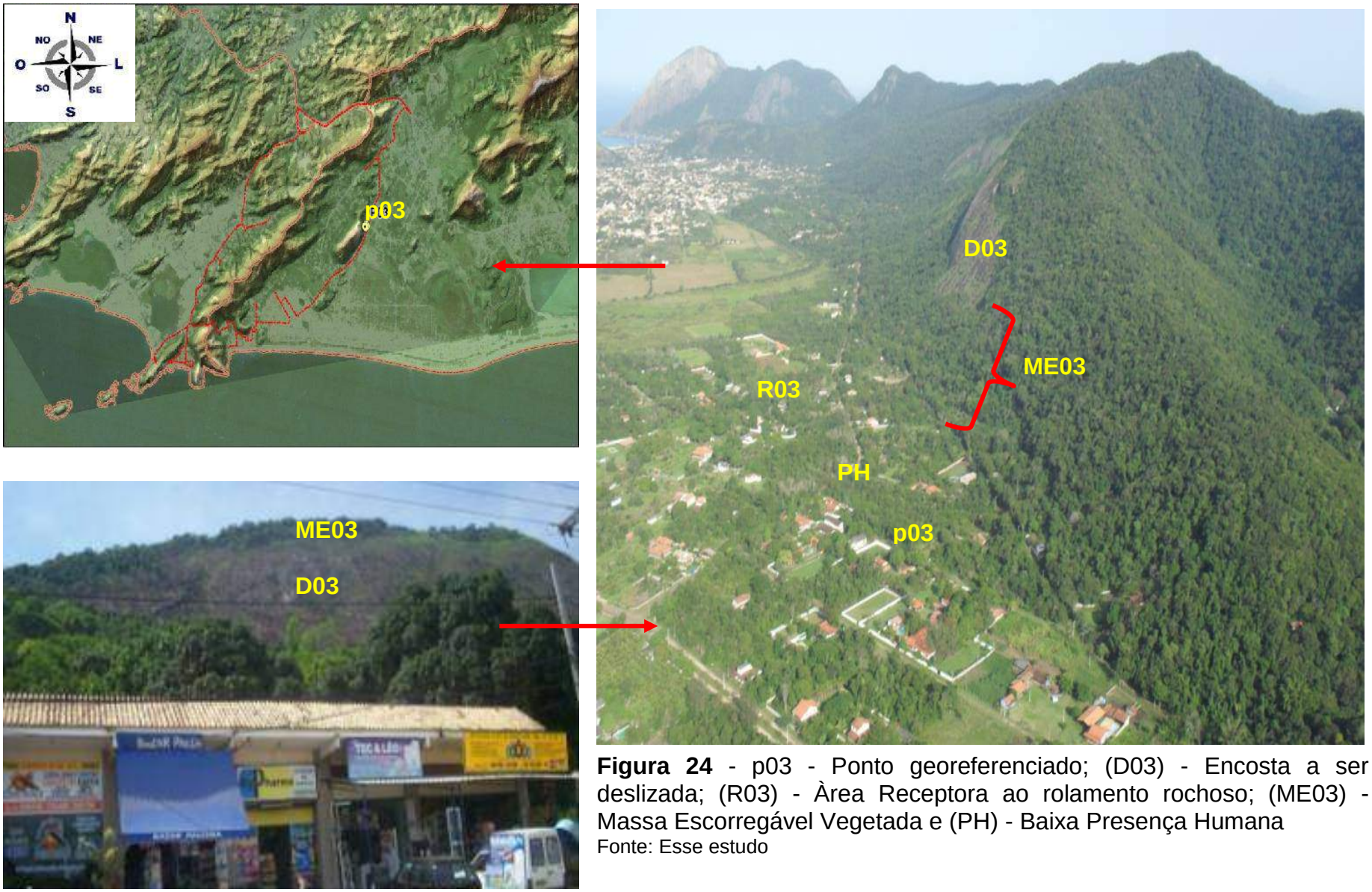


Figura 24 - p03 - Ponto georeferenciado; (D03) - Encosta a ser deslizada; (R03) - Àrea Receptora ao rolamento rochoso; (ME03) - Massa Escorregável Vegetada e (PH) - Baixa Presença Humana
Fonte: Esse estudo

5.3.4. Ponto p04

O Ponto p04 foi registrado a uma altitude de 13,65 metros e coordenadas geográficas, 22° 56' 40.33244'' S e 42° 57' 43.78982'' O. Localizado próximo ao ponto anterior, o p04 encontra-se no Município de Maricá, na Estrada de Itaipuaçu, na esquina Rua Quarenta e Três, no Morro da Serrinha.

Nesse ponto, foi possível verificar a proximidade humana com o talude (PH = D04). Já, entre o talude e o muro de uma casa construída e ocupada, registrou-se uma distância de 0,80 metros (Figura 25).

Além disso, nesse local foram encontradas vias de acesso para pedestres e automóveis, como indicado na referência V04, que está localizado, supostamente, para “facilitar” [46] o deslocamento e o transporte no interior dessa microrregião. No início dos taludes (V04), o que se percebe nessas aberturas de vias, era o desenvolvimento de fragilidades muito grandes na encosta (Figura 25).

Entretanto, tais fragilidades são atenuadas somente pela baixa declividade em que se encontram, mitigando assim a intensidade de um possível desastre. Verificou-se ainda, que a encosta a ser deslizada (D04) apresenta uma alta declividade (D04 > 100%), uma elevada massa escorregável (ME04) e uma baixa (pequena) presença humana (PH).

De acordo com as características analisadas e seguindo a qualificação de riscos de acidentes de deslizamento, o nível identificado foi de Médio Risco. O possível deslizamento mais propenso a ocorrer no talude D04, é de escorregamento de detritos (AUGUSTO FILHO, 1992) (Figura 25).

[46] Essa facilidade e viabilidade de abrir acessos é que acelera as possibilidades de deslizamento, muito mais quando ocorrem sobre casas, alterando os taludes e o processo de escoamento natural.

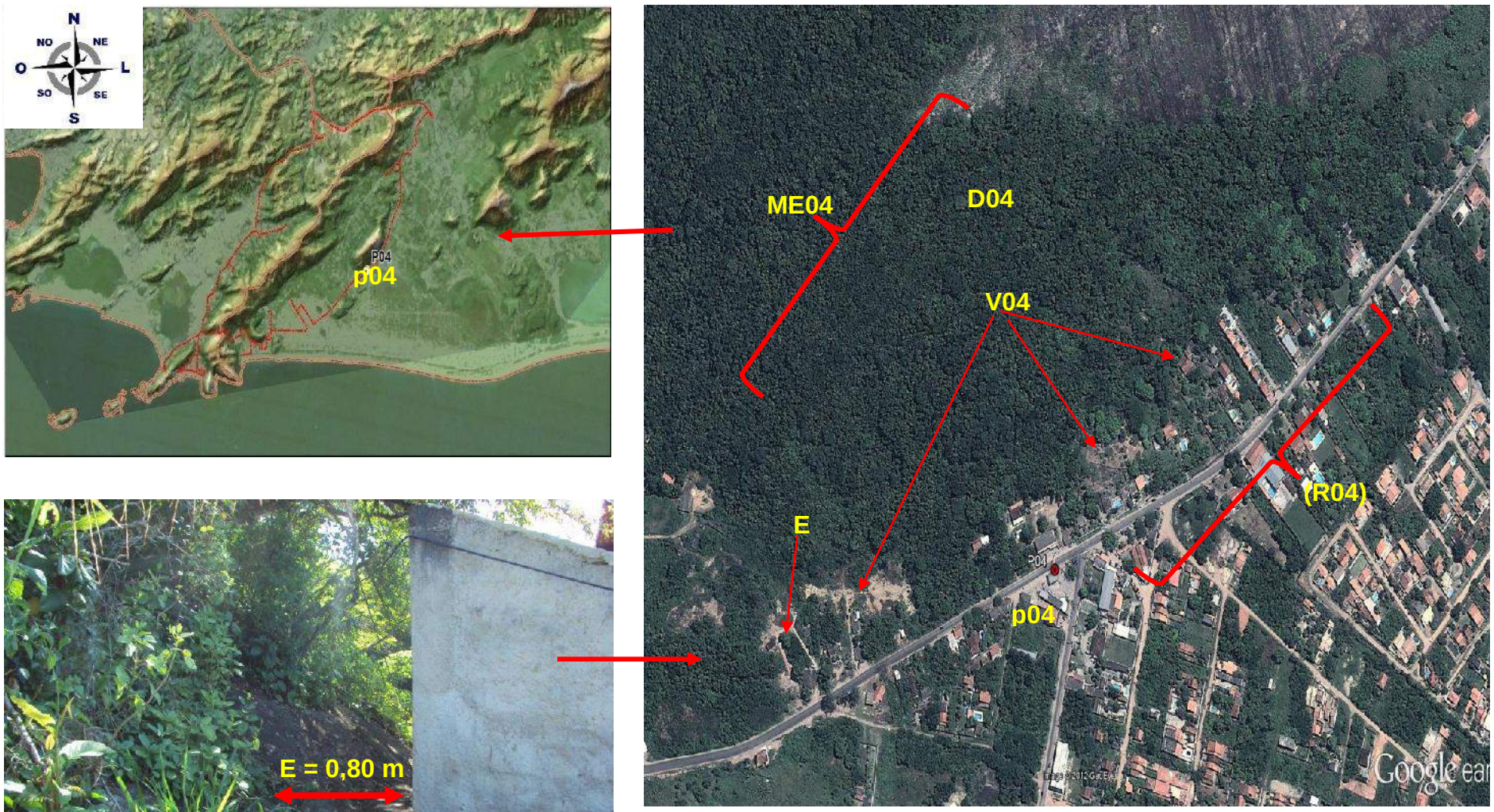


Figura 25 - p04 - Ponto georeferenciado; (D04) - Encosta a ser deslizada; (R04) - Àrea Receptora ao Movimento de Massa; (ME04) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) - Presença Humana, (E) – Distância entre talude e casa construída (PH = R04); e, Vias abertas sobre casas (V04)
Fonte: Esse estudo

5.3.5. Ponto p05

O Ponto p05 está localizado na vertente do Morro do Telégrafo, na Estrada de Itaipuaçú, no Município de Maricá e fica próximo à Rua Trinta e Cinco. As coordenadas geográficas são 22° 56' 44.45'' S e 42° 57' 43.78982' O e o mesmo fica numa elevação de 15,25 metros, na comunidade conhecida como Morada das Águias (Figura 26).

O Ponto p05 apresenta em sua vertente (D05), duas diáclases facoidais[47], com espessuras de afastamento acentuadas e que aparentam formas de cunha e tem declividade elevada (C. > 100%, de 45º a 90º), sendo que estas estruturas estão sobre uma grande ocupação humana no sopé da encosta (PH = Alta), que está localizada entre as ruas Quatro, Três, Capitão Melo e Rua Trinta e Cinco (R05) (Figura 26).

Todavia, a característica do relevo apresenta ainda uma densa área vegetada (ME05 = Grande Quantidade), o que agravaria a quantidade de massa escorregável. Sendo assim, a classificação principal de deslizamento presente na área seria de rolamento rochoso (Figura 26).

Dessa forma, na qualificação dos riscos de acidentes com escorregamento, ao serem associados as características da encosta e com a alta presença humana, esse ponto foi classificado como de Altíssimo Risco (Figura26).

[47] fendas em sentido transversal

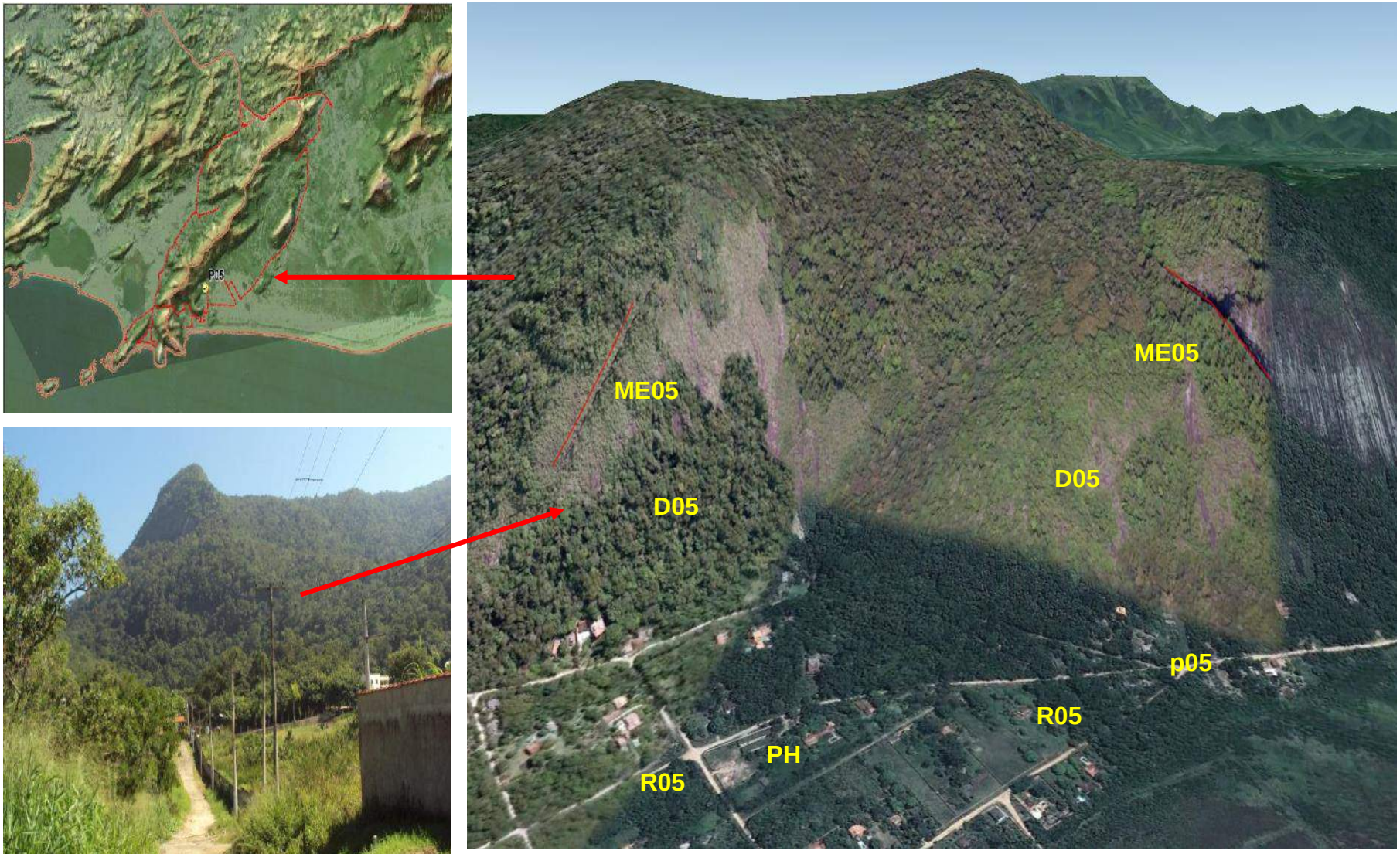


Figura 26 - p05 - Ponto georeferenciado; (D05) – Fissuras identificadas na encosta a ser deslizada; (R05) - Àrea Receptora ao Movimento de Massas; (ME05) - Massa Vegetada Escorregável e; (PH) - Presença Humana

Fonte: Esse estudo

5.3.6. Ponto p06

O Ponto p06 está situado na Pedra do Elefante (bastante conhecida) no Maciço da Serra da Tiririca e possui uma altitude de 412 metros (INEA, 2010). Esse ponto está na vertente analisada do Morro do Elefante (Município de Maricá), nas proximidades da ponte sobre o rio Itaipuaçu, com 7,42 metros de altitude e coordenadas geográficas 22º 58’ 10.61” S e 43º 00’ 49.56” O (Figura 27).

Na encosta a ser deslizada, a declividade foi assinalada como acentuada (D06 >100%, de 45º a 90º), com a presença de uma fissura aparente de aproximadamente vinte metros de comprimento e está localizado sobre uma área densamente residencial [48] (PH) (Figura 27).

Sob essa fissura foi possível observar um enorme Condomínio residencial (identificado como Recanto do Elefante) que possui mais de cem residências, com loteamentos variando entre 600 e 700 m² de área de terreno e inserido no litoral do Oceano Atlântico (Figura 27).

Outro fator verificado foi à carga vegetada (ME06) em grande quantidade acumulada em altitude mediana ao talude, logo abaixo da superfície rochosa (cume). Essa característica proporciona a possibilidade de uma grande área a ser atingida por deslizamento (R06), dos tipos rolamento rochoso e/ou de detritos.

Finalmente, analisando as características de relevo e de presença humana a qualificação de risco de acidentes de deslizamento apresentou nível Altíssimo de risco com predominância para o deslizamento do tipo rolamento rochoso (AUGUSTO FILHO, 1992).

[48] Condomínio Recanto do Elefante.

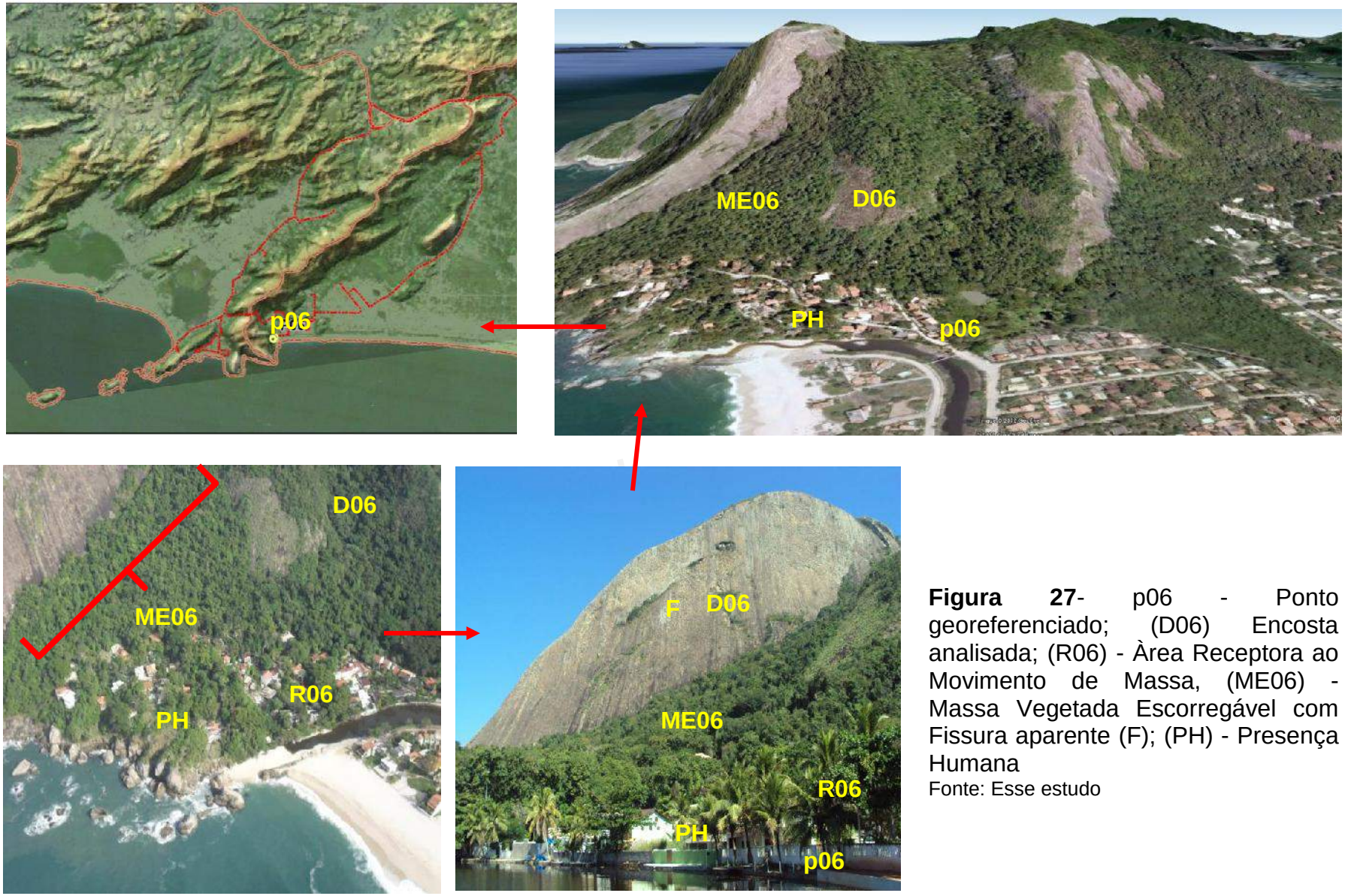


Figura 27- p06 - Ponto georeferenciado; (D06) Encosta analisada; (R06) - Àrea Receptora ao Movimento de Massa, (ME06) - Massa Vegetada Escorregável com Fissura aparente (F); (PH) - Presença Humana

Fonte: Esse estudo

5.3.7. Ponto p07

O Ponto p07 possui coordenadas geográficas 22° 57' 43.46226" S e 43° 01' 12.00099" O e foi aferido com altitude elevada, em torno de 105 metros, na Estrada Gilberto de Carvalho, no Morro do Alto Mourão, no Município de Maricá (Figura 28). Vale ressaltar, que a estrada mencionada é um dos principais acessos de ligação entre os Bairros de Maricá (Recanto do Elefante – Itaipuaçu) e Niterói (Itaipu).

Nesse ponto, é importante destacar que em Abril/ 2010, ocorreu uma forte precipitação na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Em que, no referido local, ocorreram movimentações de massa de dois tipos (rolamento de blocos rochosos e escorregamento de detritos), que interditaram a Estrada Gilberto de Carvalho em três pontos, no sentido Niterói-Maricá e no sentido contrário.

Tanto, que na pesquisa de campo realizada em Novembro/ 2011, o local indicava que obras municipais tinham sido realizadas. Porém, de acordo com a AMARI[49] e as Organizações Não-Governamentais[50], a liberação da via somente veio ocorrer pelas inúmeras manifestações da população e pelas cobranças junto aos Poderes Públicos Municipais e Estadual. Para isso, a Estrada funcionou no sistema de Siga e Pare durante doze meses (AMARI, 2011).

A Figura 28 assinala um desses pontos, onde a declividade da encosta (D07) com a Estrada Gilberto Carvalho foi classificada como Média (30 a 100%, de 13,5 a 45º). Para dar continuidade na análise do Ponto p07, levaram-se em consideração ainda, as residências e as propriedades instaladas no talude (p07) que aumentam os riscos de movimento de massa, no caso de novas precipitações.

Diante dessas características, o Ponto (p07) foi classificado como de risco Médio pelas obras de contenção realizadas na via (Figura 28). Quanto ao risco da perda de vidas da população residente no talude, na área de menor altimetria.

Finalmente, o movimento de massa encontrado nesse Ponto, foi o de rolamento de matacões (AUGUSTO FILHO, 1992).

---

[49] Entrevista realizada em Novembro de 2011, com moradores e associados da Associação de Moradores dos Amigos do Recanto de Itaipuaçú, no bairro Recanto do Elefante.

[50] Membros, participantes ativos no processo de reabertura da estrada.

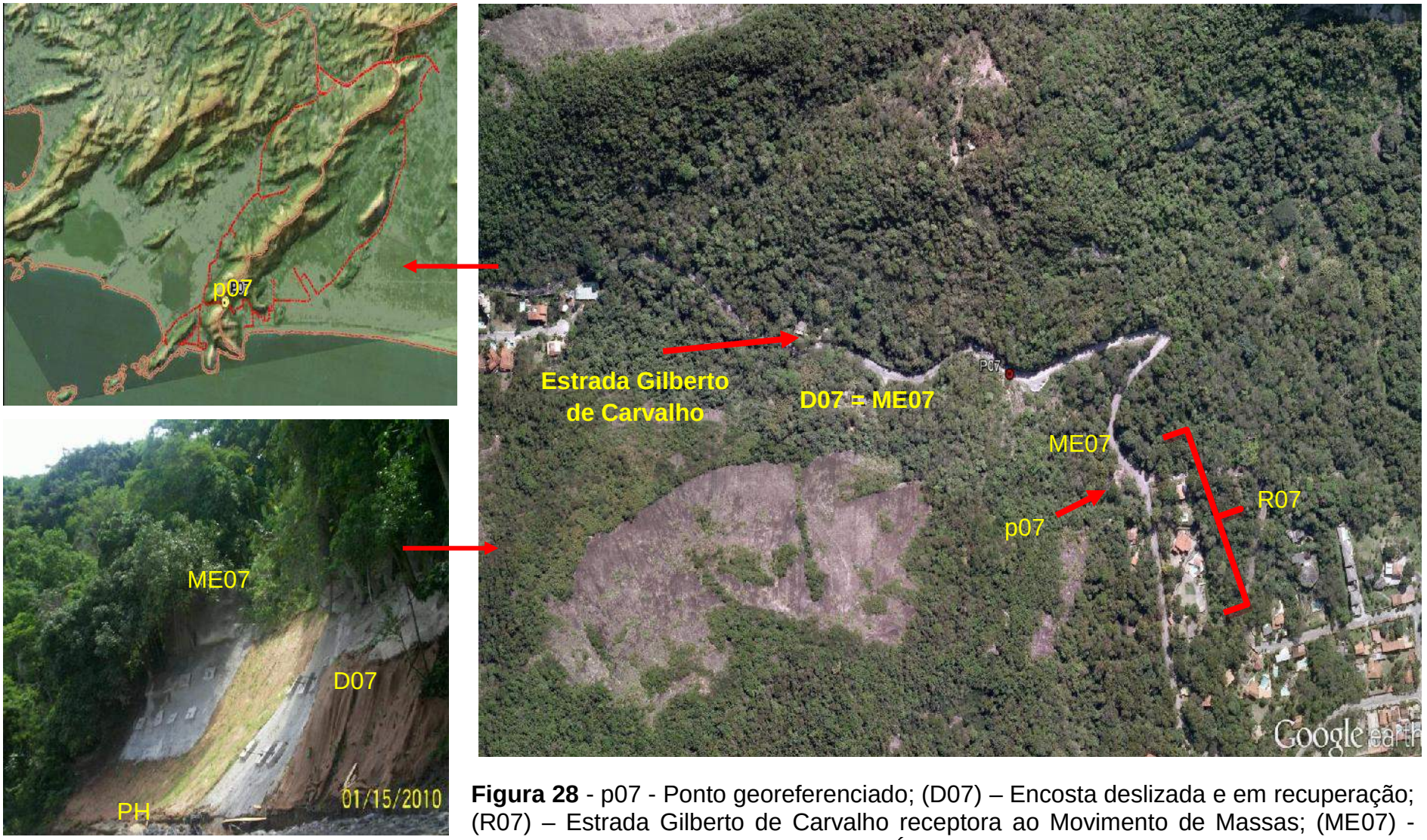


Figura 28 - p07 - Ponto georeferenciado; (D07) – Encosta deslizada e em recuperação; (R07) – Estrada Gilberto de Carvalho receptora ao Movimento de Massas; (ME07) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) – Área de circulação automotiva e casas no talude com menor altimetria

Fonte: Esse estudo

5.3.8. Ponto p08

O Ponto p08 apresenta maior altimetria (149,06 metros), na área de estudo e situa-se no cume da Estrada Gilberto de Carvalho, que é conhecido como “Mirante de Itaipuaçu” (Figura 29), com coordenadas geográficas 22° 57' 44.62867" S e 43° 01' 16.70615” O. Esse ponto (p08) é considerado com um dos divisores de água entre ao Municípios de Niterói e Maricá.

Ainda com relação ao Ponto p08, é importante mencionar que foram realizadas obras de contenção e/ou reforço de encosta [51]. Inclusive, a Figura 29 mostra a presença dos operários que realizando as obras mitigadoras de deslizamento. O local foi identificado pela declividade acentuada (D08 > 100%, de 45º a 90º).

Quanto à massa escorregável, foi identificada como considerável (ME08 = Média quantidade), com a predominância de blocos ou lascas rochosas. No tocante à altitude da encosta foi classificada como baixa a relação à Estrada e nenhuma para a presença de moradia (PH = Nenhuma/Eventual).

Finalmente, o movimento de massa característico nesse ponto (p08), foi o de rolamento rochoso (AUGUSTO FILHO, 1992), que é caracterizado pelo desprendimento de matacões.

[51] Segundo Dyminski (2009), a construção de barreiras de contenção serve como uma estrutura destinada a conter massas de solo cuja angulação se aproxima da posição vertical, sendo ainda utilizados para prevenir que o material retido assuma sua inclinação natural. Essas contenções são estruturas projetadas para suportar pressões laterais decorrentes de maciços de terra e de água. No caso da Serra da Tiririca, essa prática é uma realidade necessária em inúmeras áreas.

Figura 29- p08 - Ponto georeferenciado; (D08) – Encosta deslizada e em recuperação; (R08) – Estrada Gilberto de Carvalho - Área Receptora ao Movimento de Massas, (ME08) - Massa Vegetada Escorregável
Fonte: Esse estudo

5.3.9. Ponto p09

Localizado no Morro do Tucum ou Costão de Itacoatiara, em Niterói, na Rua das Papoulhas, o Ponto p09 foi registrado nas proximidades da Praia de Itacoatiara, com altimetria de 11 metros e coordenadas geográficas em 22° 58' 26.26253'' S e 43° 01' 42.25860'' O (Figura 30).

O Ponto p09 possui declividade acentuada (D09 > 100 %, de 45° a 90°), de acordo com a proximidade do talude da encosta rochosa (E) e o Ponto (p09) aferido que possuem elevada presença humana (casas e ruas) no sopé.

Por se tratar de uma encosta com pequena quantidade de vegetação (ME09), a própria superfície rochosa de deslizamentos poderá ser compreendida como a possível massa escorregável (ME09) (Figura 30). Dessa forma, a superfície de deslizamento será irrefutavelmente, do tipo de rolamento ou de queda de rochas. Caracterizando assim, um tipo de movimento de massa, baseado em AUGUSTO FILHO (1992).

Por fim, a análise proposta no presente trabalho, quanto á presença humana e à ausência de espaço entre o talude, as casas construídas e a elevada declividade desse Ponto (p09), sugere um nível altíssimo de risco (Figura 30).

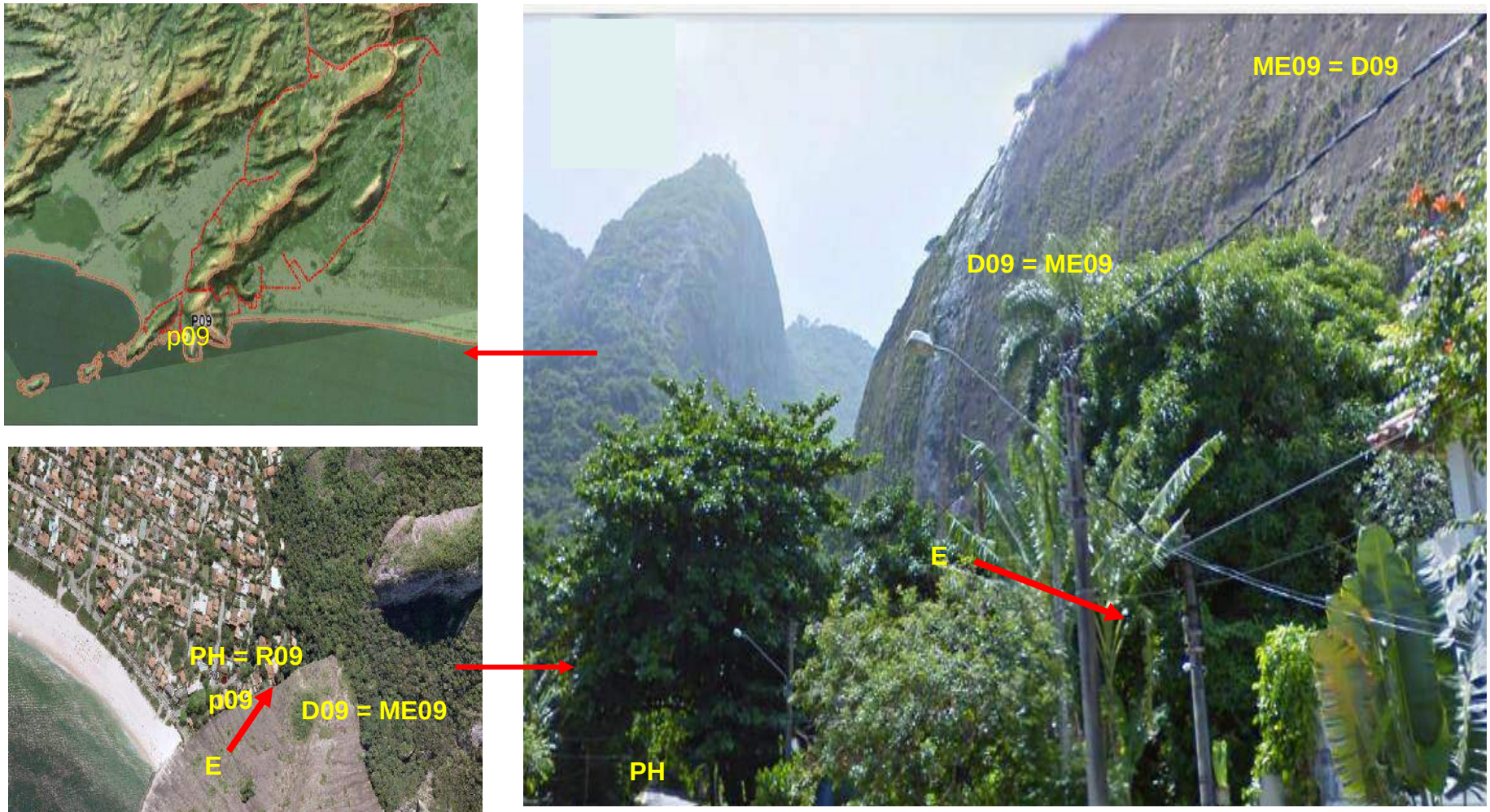


Figura 30 - p09 - Ponto georeferenciado, onde: (D09) - Encosta a ser Deslizada; (R09) - Área Receptora ao Movimento de Massa na Rua das Papoulhas; (ME09) - Massa Vegetada Escorregável, (PH) - Presença Humana, (E) – Nenhum espaço entre talude e casa construída

Fonte: Esse estudo

5.3.10. Ponto p10

Com localização mais a Oeste na Praia de Itacoatiara, Município de Niterói, no Morro da Andorinha, o Ponto p10 está localizado na faixa litorânea, há uma altimetria 4,84 metros e coordenadas geográficas 22° 58' 25.66143'' S e 43° 02' 19.49667'' O (Figura 31).

Ainda, com relação ao Ponto (p10), se pode mencionar que o mesmo está em área de difícil acesso (encosta de deslizamento sobre o mar). No caso da massa escorregável (ME10), foi considerada como a carga inserida pelo homem sobre o terreno rochoso, onde foram construídas as residências e, consequentemente, a massa vegetada.

Sendo assim, a pequena presença humana foi considerada tanto como agente aceleradora quanto agente receptora de possíveis deslizamentos (R10). Dentro desse contexto cabe salientar que as casas nesse local (Figura 31) foram construídas há mais de 20 anos (CURI, 2012) [52].

Ainda, com relação a esta questão, o autor da presente pesquisa solicitou a sua entrada no Condomínio Village II, durante a atividade de campo, o que foi negado pelo síndico do Condomínio, taxativamente. Além disso, o síndico solicitou através do funcionário de portaria que o autor se afastasse do Condomínio e voltasse pelo mesmo caminho até a tal entrada.

Dessa forma, para que fosse possível fazer tais observações, o autor demarcou o Ponto (p10) através de um caminho rochoso que está próximo à praia de Itacoatiara (Rua das Orquídeas).

Com base nas informações coletadas a classificação do nível de risco de acidentes por deslizamento foi considerada Altíssima ao associar à massa vegetada próximo ao cume com as residências existentes no talude.

Finalmente, o movimento de massa é do tipo de rolamento de rochas (AUGUSTO FILHO, 1992) (Figura 31).

[52] Entrevista colida em 12 Junho de 2012 com Ricardo Pereira Ferreira Curi, morador da rua das OrqCom uídeas e proprietário da via de acesso ao ponto p10.

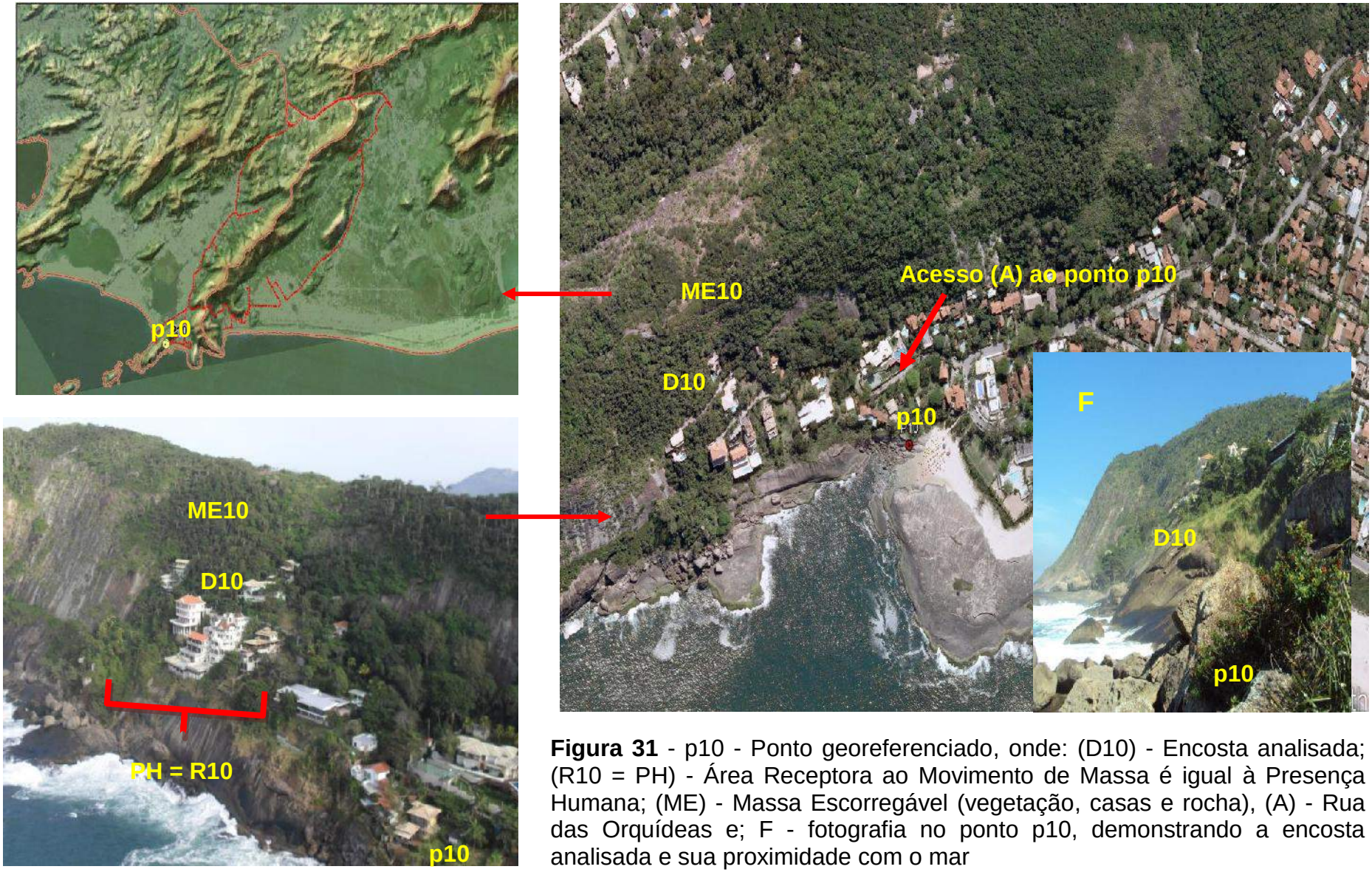


Figura 31 - p10 - Ponto georeferenciado, onde: (D10) - Encosta analisada; (R10 = PH) - Área Receptora ao Movimento de Massa é igual à Presença Humana; (ME) - Massa Escorregável (vegetação, casas e rocha), (A) - Rua das Orquídeas e; F - fotografia no ponto p10, demonstrando a encosta analisada e sua proximidade com o mar

Fonte: Esse estudo

5.3.11. Ponto p11

O Ponto p11 foi delimitado a uma altitude de 5,55 metros, sob as coordenadas geográficas 22° 58' 20.74031" S e 43º 02' 40.83370" O e está localizado no bairro de Itaipu, na região litorânea da Serra da Tiririca, próximo às ilhas da Menina ou Filha, do Pai e da Mãe (Figura 32).

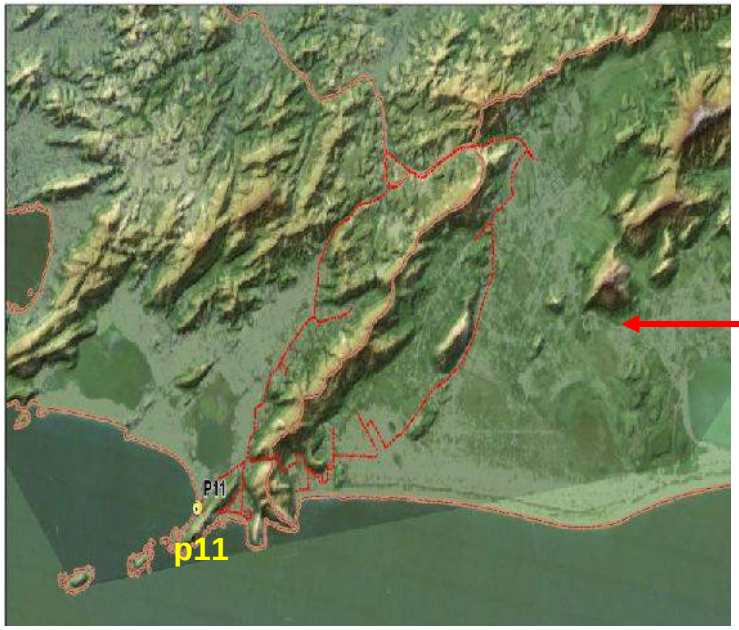
Nesse Ponto (p11) se pode verificar uma declividade acentuada (D11 > 100 %, de 45º a 90º) e uma elevada presença humana (PH) estabelecida no sopé do talude, representada por uma antiga colônia de pescadores de Itaipu (Figura 32).

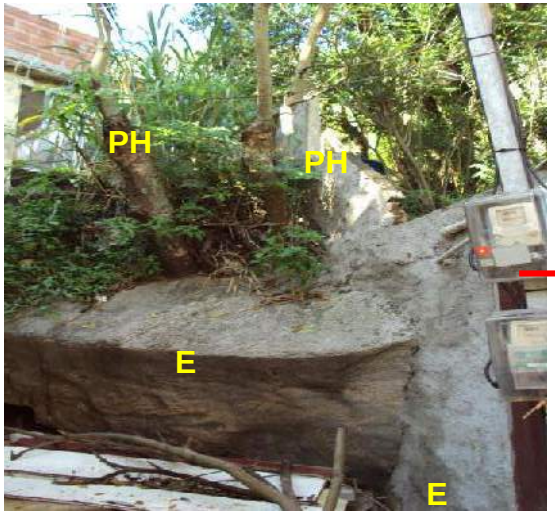
No que tange à massa escorregável (ME11), se pode verificar que havia material rochoso e vegetado que se alternava do sopé até seu divisor de águas que poderia ser uma grande quantidade de material de escorregamento.

Tanto, que in situ foi possível identificar que havia a presença de matacões (E) sob as residências encontradas e que outrora poderia ter ocorrido desprendimento de bloco rochoso. Onde, essas características chamam atenção para possíveis desprendimentos de lascas rochosas e que poderiam acarretar sérios desdobramentos (Figura 32).

Sendo assim, o tipo de movimento de massa mais potencial do Ponto (p11) é o de rochoso e sua qualificação de risco de acidente, é Altíssima.

Finalmente, com base no tipo de movimento característico a possíveis deslizamentos no local, são de rolamentos rochosos e escorregamento de detritos, por apresentar superfícies rochosas e massas vegetadas (AUGUSTO FILHO, 1992).





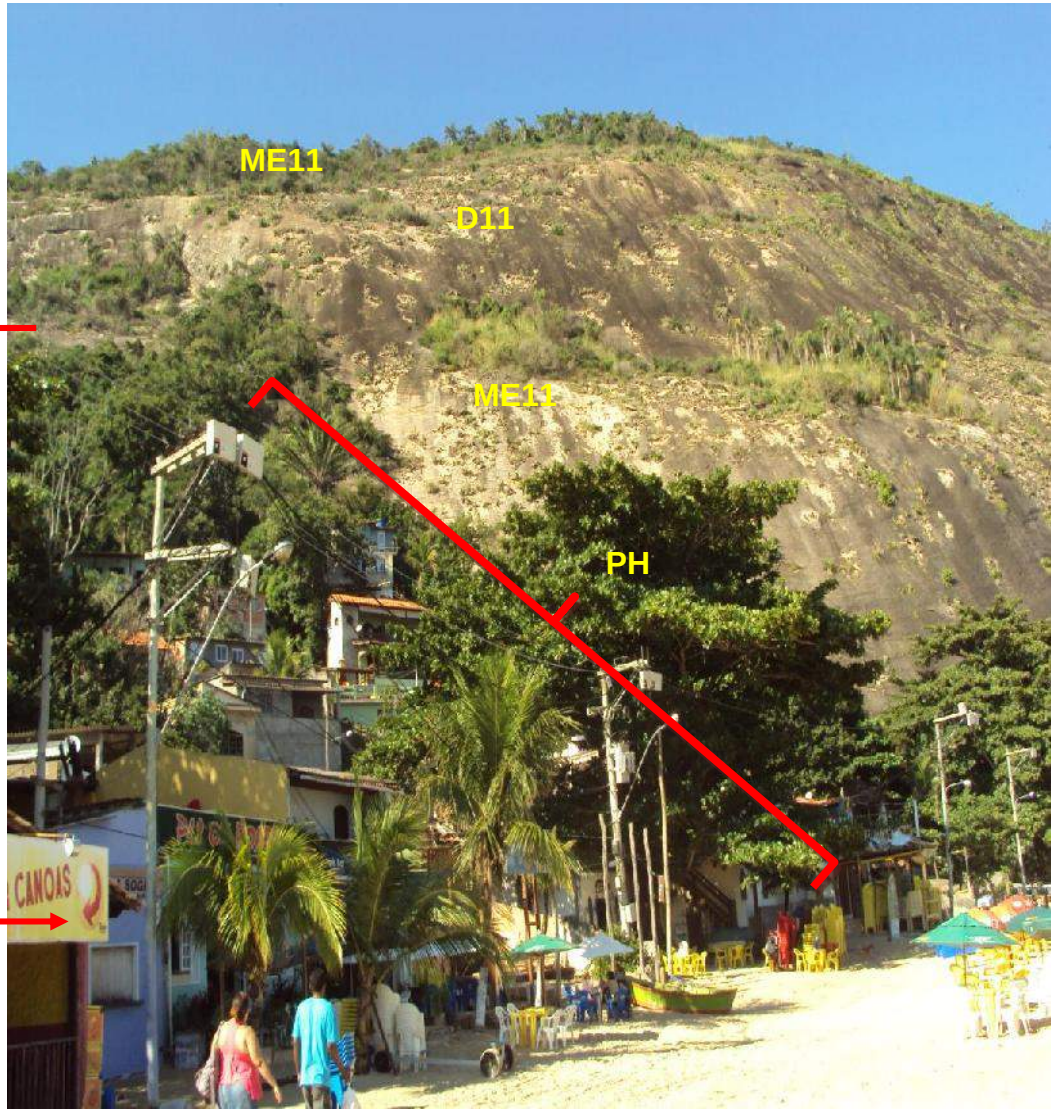


Figura 32- p11 - Ponto georeferenciado, onde: (D11) - Encosta a ser deslizada; (R11) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME11) - Massa Escorregável; (PH) - Presença Humana e; (E) - Matacões

Fonte: Esse estudo

5.3.12. Ponto p12

O ponto p12 foi registrado nas coordenadas geográficas de 22° 57'20.98737'' S e 44° 08' 10.00657'' O e altimetria de 13,12 metros (Figura33). Este ponto está localizado na vertente do Município de Niterói, entre os Morros (Alto Mourão e do Telégrafo). Onde foi possível observar uma grande quantidade de massa vegetada escorregável em sua encosta (ME12) uma elevada ocupação humana (PH), baseada em grandes residências e condomínios presentes no sopé.

Todavia, essa ocupação humana encontrada na área pode ser considerada uma área potencial de desastre (R12). Pois, no caso de rolamento de rochas, outras áreas residenciais mais distantes, também seriam atingidas.

No que tange à declividade, a encosta foi classificada como acentuada (D12 > 100 %, de 45º a 90º) por ter diaclase (E) na porção mais próxima ao cume, o que caracteriza um risco potencial de processo natural de deslizamento.

Pelas características encontradas no Ponto p12, se pode considerar como um local com um nível Altíssimo de risco de desastre (Figura 33).

Por último, o local foi classificado como de rolamento rochoso (AUGUSTO FLIHO, 1992).

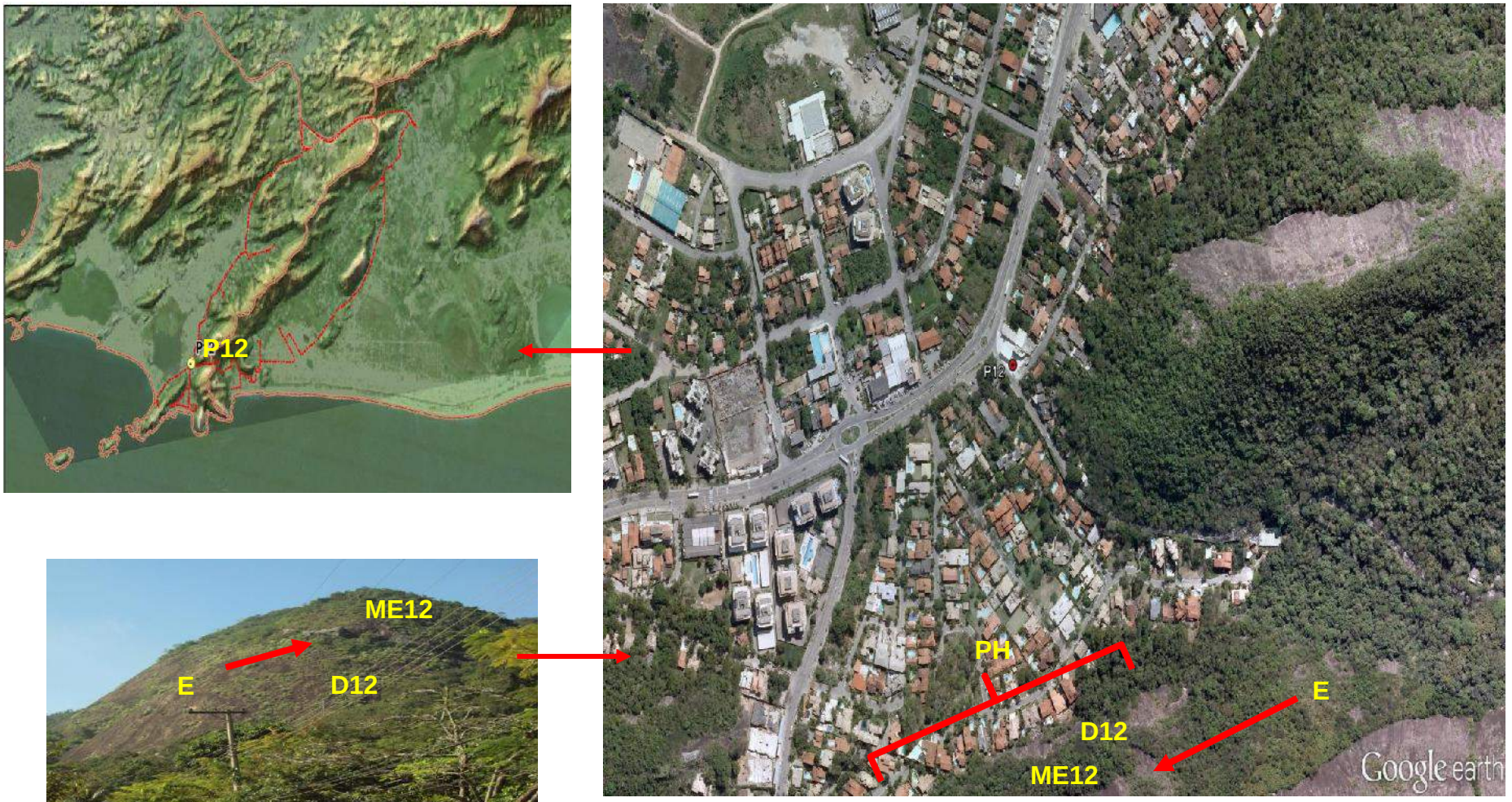


Figura 33 - p12 - Ponto georeferenciado, onde: (D12) - Encosta a ser deslizada; (R12) - Área Receptora ao escorregamento; (ME12) = Massa Escorregável vegetada; PH - Presença Humana; (E) - Fratura rochosa
Fonte: Esse estudo

5.3.13. Ponto p13

O Ponto p13 está próximo ao ponto anterior, na vertente Morro do Telégrafo (Itaipu), no Município de Niterói, entre as ruas Scylla de Souza Ribeiro e a Avenida Francisco da Cruz Nunes, com coordenadas geográficas 22º 57' 22.95'' S e 43º 01' 35.49 O (Figura 34).

Com altimetria de 8,24 metros, o ponto p13 apresentou quantidade média de massa de escorregamento próximo ao sopé, com uma extensa superfície rochosa em maior altitude, onde foi possível encontrar uma nova massa vegetada escorregável até o cume (ME13) (Figura 34).

Dentro desse contexto é importante mencionar que a declividade do ponto (p13) é similar à maioria dos Morros do MASET e dos pontos identificados neste trabalho, com uma encosta acentuada (D13 > 100, de 45º a 90º), é uma área receptora há possíveis desastres (R13) e a ocupação humana.

Quanto à ocupação humana (PH) foi registrada em locais mais afastados, separados por uma densa área vegetada no sopé, que não sugere uma relação de risco potencial elevado de desastre em movimentos de massa do tipo de escorregamento de detritos ou rastejo.

Todavia, caso haja um desprendimento de blocos rochosos, deve-se observar uma ampliação da área a ser atingida (R13), pois será relacionada à inclinação da encosta com a possível carga desprendida.

Quanto ao potencial de risco, o ponto (P13) é do tipo de movimento de escorregamento (AUGUSTO FILHO, 1992) e sem a presença humana, o nível foi classificado como Baixíssimo. Entretanto, com base no fenômeno de deslizamento do tipo de rolamento rochoso em virtude da encosta apresentar tal superfície, a qualificação do nível de risco de desastre altera-se para alto, uma vez que existem pessoas que podem ser atingidas num desastre.

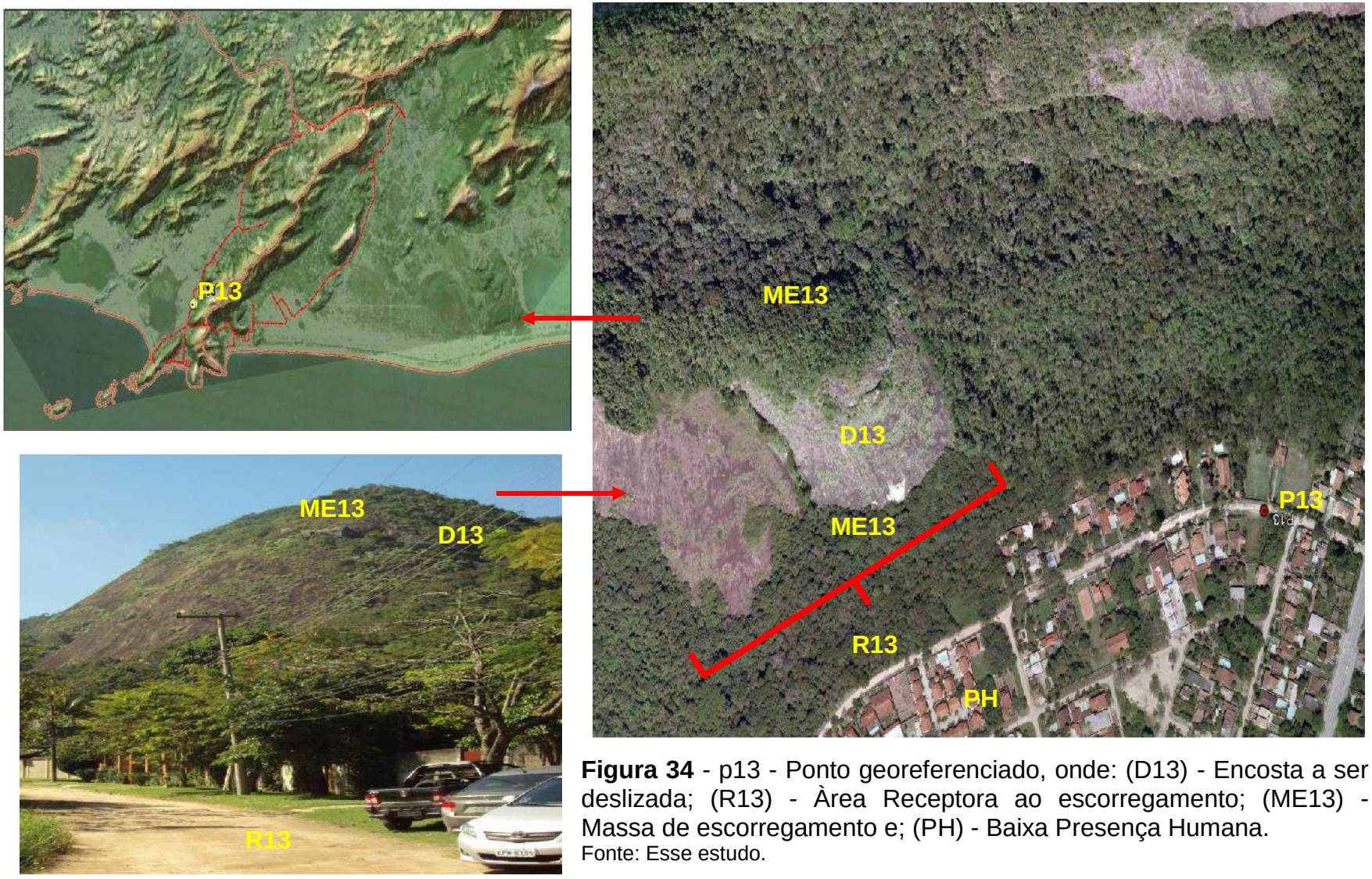


Figura 34 - p13 - Ponto georeferenciado, onde: (D13) - Encosta a ser deslizada; (R13) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME13) - Massa de escorregamento e; (PH) - Baixa Presença Humana.
Fonte: Esse estudo.

5.3.14. Ponto p14

O Ponto p14 possui altimetria de 8,22 metros, coordenadas geográficas 22° 56' 36.49899" S e 43° 01' 09.60002" O, encontra-se na vertente do Morro do Cordovil (Município de Niterói) que é acessado pela Avenida Francisco da Cruz Nunes até a Rua Irene Lopes Sodré e nas suas redondezas são encontrados enormes condomínios[53] (Figura 35).

A área desse ponto (p14) foi classificada como estritamente residencial o que caracteriza uma elevada presença humana, desde a abertura de grandes vias de circulação e de residências (sopé até a encosta) (Figura 35). Essas vias implantadas na área de estudo permite o acesso a outros pontos registrados na presente pesquisa e a outros locais da Região.

O ponto (p14) foi georeferenciado num talude densamente vegetado (ME14) e possui uma área receptora de fenômenos de deslizamento (R14) bem ampla. Nesse local observou-se uma grande ocupação humana formada por inúmeras famílias. Quanto à declividade, o local foi classificado como risco Médio (D14 entre 30 a 100%, de 13,5 a 45º).

Diante da concentração humana (PH) em grandes condomínios e ao longo das vias abertas no talude (V14) foi identificado o local como de risco alto para acidentes e o tipo de movimento mais predominante, como o de rolamento rochoso (AUGUSTO FILHO, 1992).

[53] Condomínio Ubá Floresta, Itaipú/ Niterói.

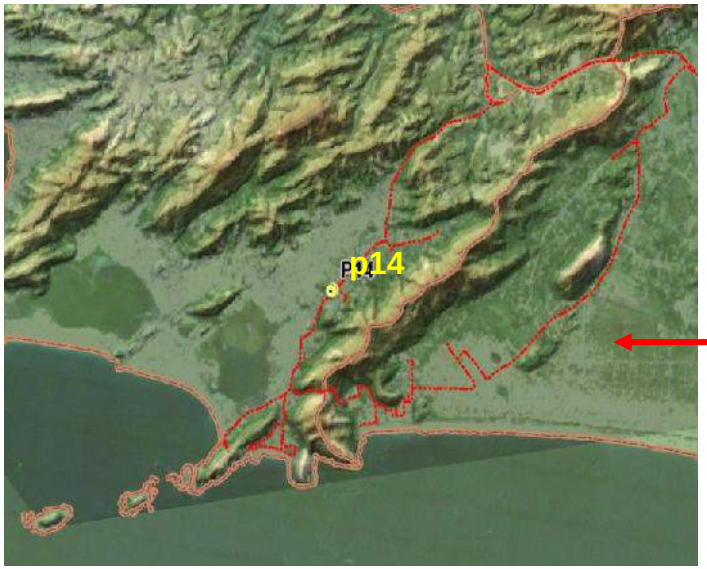


Figura 35- p14 - Ponto georeferenciado, onde: (D14) - Encosta a ser deslizada; (R14) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME14) - Massa Escorregável; PH - Presença Humana; (V14) - Vias abertas no sopé

Fonte: Esse estudo

5.3.15. Ponto p15

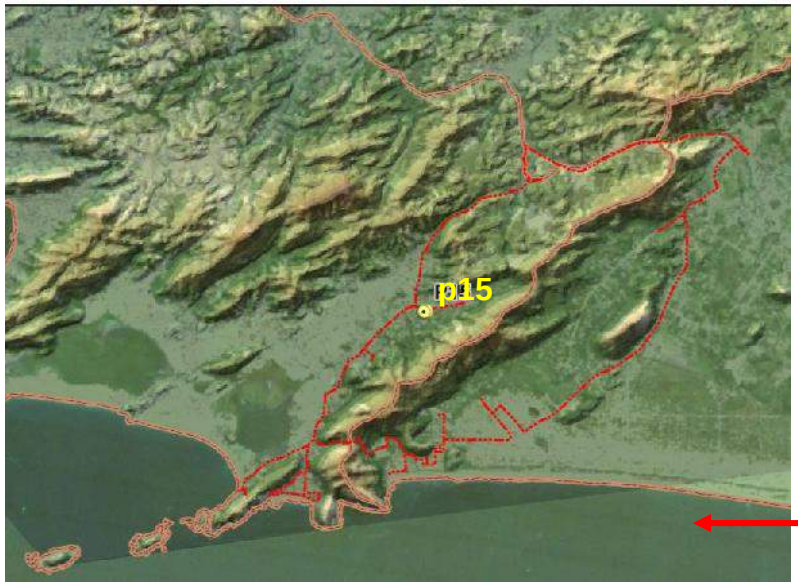
O Ponto p15 está localizado nas coordenadas geográficas (22º 56' 06.63701" S e 43º 00' 18.26456" O), a 22,42 metros de altitude, no Município de Niterói, no bairro do Engenho do Mato, numa vertente que está próximo à antiga Estrada da Barrinha (Figura 36).

Ao percorrer as redondezas desse ponto (p15) encontrou-se uma alta presença humana (PH) ao longo da via principal (Estrada São Sebastião), bem como, o surgimento de novas vias de acesso e do número de residências (Figura 36).

A uma distância de aproximadamente 1.000 (mil) metros da via principal foram encontrados vários tipos de construções (comércios, residência, área de lazer, casebres e processo de favelização) (Figura 36).

Além disso, se pode observar que as vias abertas (V15) chegam a lugares com altitudes elevadas que propiciam escorregamento sobre a área a ser atingida (R15). Já, a declividade foi classificada como risco médio (D15), entre 30 a 100% ou 13,5 a 45º, e sua massa vegetada escorregável (ME15), como de grande quantidade (Figura 36).

Dessa forma, o tipo de escorregamento característico ao ponto analisado foi compreendido como escorregamento de detritos, (AUGUSTO FILHO, 1992), e o nível de risco de acidentes com esse escorregamento foi enquadrado na faixa de alto risco.



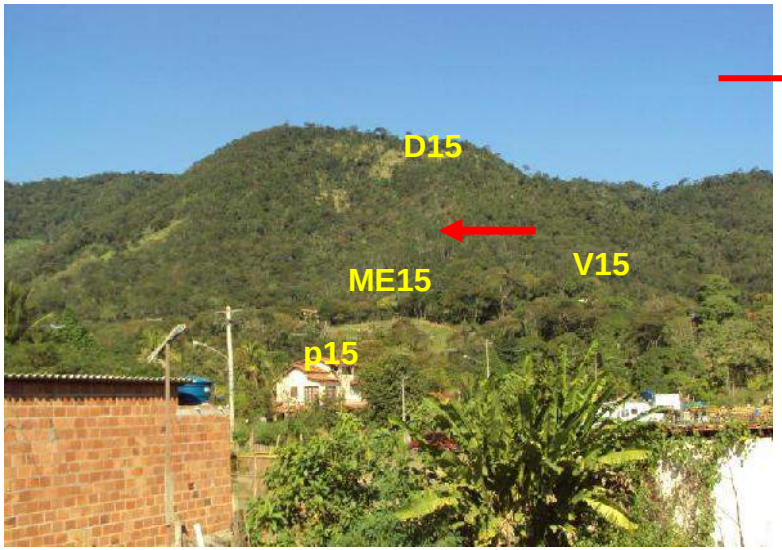


Figura 36- p15 - Ponto georeferenciado, (D15) - Encosta a ser deslizada; (R15) - Área Receptora ao escorregamento; (ME15) - Massa de Escorregamento; PH- Presença Humana e (V15) - Vias abertas em elevadas altitudes no talude

Fonte: Esse estudo

5.3.16. Ponto p16

O Ponto p16 está localizado no Município de Niterói, no vale dos Morros da Serrinha e do Cordovil, na Estrada São Sebastião (antiga Estrada da Barrinha), a 25,32 metros de altitude e coordenadas geográficas (22° 55' 58.05817'' S e 42º 59' 47.28326'' O) (Figura 37).

Nessa região, foi observada uma diferença quanto à ocupação humana. Quanto à ocupação humana encontrou-se um aglomerado que lembra as características de favelização logo no início da Estrada da São Sebastião, conforme descritas no Ponto p15. O Ponto p16 está localizado mais a frente do Ponto p15, na qual se verificou que a Região passa a ser ocupada por grandes propriedades, haras e uma menor intensidade de presença humana na paisagem (PH) (Figura 37).

Dessa forma, a presença humana foi qualificada como eventual ou baixa, pois as residências encontram-se afastadas do talude e a área receptora de possíveis deslizamentos (R16) também está compreendida numa área de menor intensidade a desastres.

Verificou-se ainda, a presença de uma via de acesso aberta na parte elevada do talude (V16) (Figura 37). Já, a declividade foi classificada como risco baixo (D16) (entre 0 a 30% ou, de 0º a 13,5º) e a massa a ser escorregada foi estimada como de grande quantidade de massa vegetada por todo o talude (ME16) (Figura 37).

Finalmente, o tipo de movimento de massa característico nesse ponto foi de escorregamento de detritos (AUGUSTO FILHO, 1992) e o potencial de risco de acidentes foi identificado como nível baixíssimo.

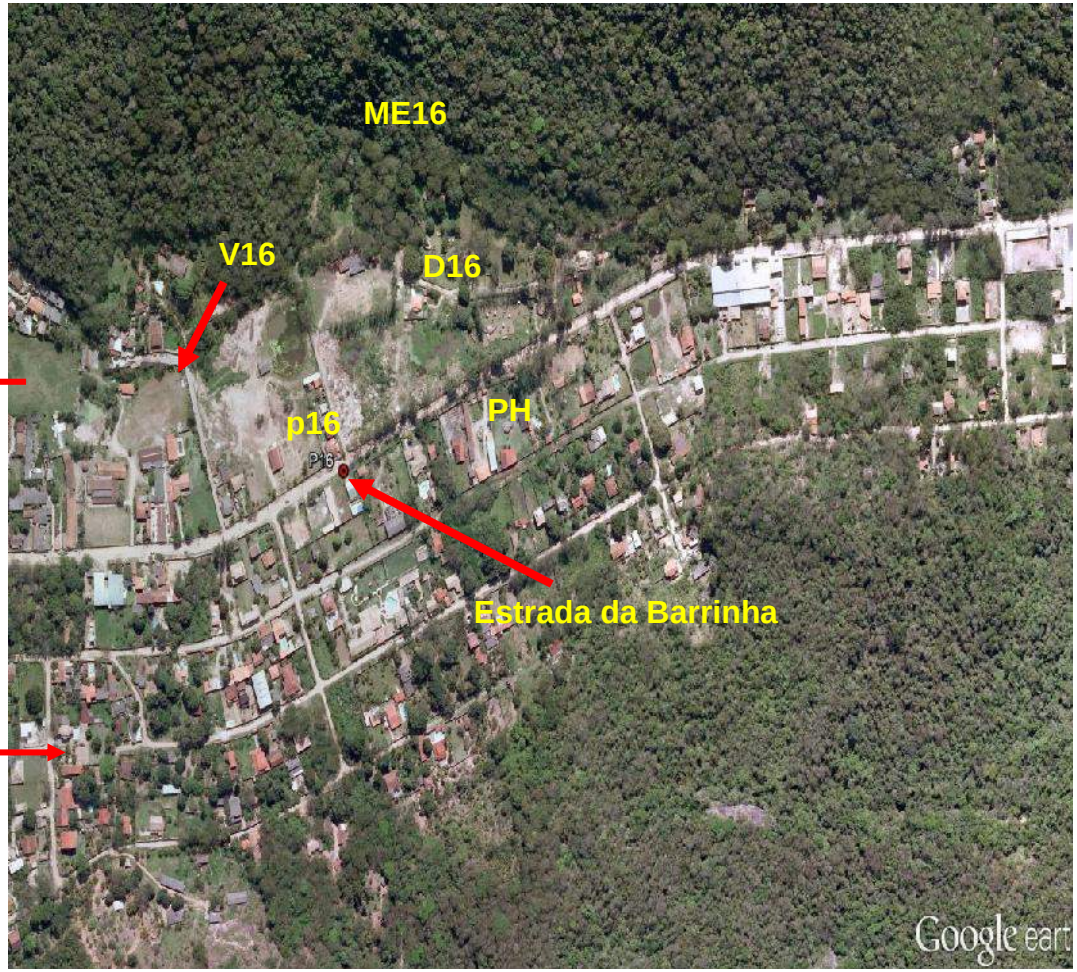


Figura 37- p16 - Ponto georeferenciado, onde: (D16) - Encosta a ser deslizada; (R16) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME16) = Massa Escorregável; PH - Presença Humana e; (V16) - Vias abertas sobre casas
Fonte: Esse estudo

5.3.17. Ponto p17

O Ponto p17 foi georeferenciado a uma altitude de 65,72 metros, no Município de Maricá, na Avenida Central, entre os Bairros de Várzea das Moças e Engenho do Mato e coordenadas geográficas 22º 54' 53.03890'' S e 42º 59' 50.14183'' O (Figura 38). No local, foi possível constatar que a encosta apresentava uma forte alteração (corte) em sua projeção física inicial, que é característica dos taludes que foram explorados pela ação humana (Figura 38).

O talude está na área do MASET e foi alterado para a abertura da via de acesso (Avenida Central) e posteriormente para a exploração comercial de material rochoso e terra.

A declividade identificada no local foi considerada como acentuada (D17 > 100%, de 45º a 90º), pouca altitude e pouco material vegetado de escorregamento (ME17), do tipo rochoso (Figura 38).

No caso de rolamento rochoso (movimento característico ao Ponto p17) a área receptora ao desastre (R17) foi identificada como a própria Rodovia Avenida Central. Quanto à presença humana (PH), o nível de risco foi verificado como Nenhum/Eventual, pois não há uma ocupação residencial no sopé da encosta, somente, de trânsito veicular (Figura 38).

Nessas circunstâncias, com a ocorrência de deslizamento nesse local, Rodovia Amaral Peixoto, do ponto p17, a via de ligação intermunicipal, rodovia Amaral Peixoto (RJ 106 – ligação intermunicipal), ficaria interditada e causaria um enorme congestionamento automotivo nas vias que interligam os bairros da Região Oceânica de Niterói (Itaipu, Itacoatiara, Camboinhas e Piratininga) e os Municípios (São Gonçalo, Maricá, Região dos Lagos e a Capital do Estado do Rio de Janeiro).

Por fim, a qualificação de risco de acidentes com deslizamento foi classificada como baixíssimo, levando-se em conta a presença humana (Figura 38).

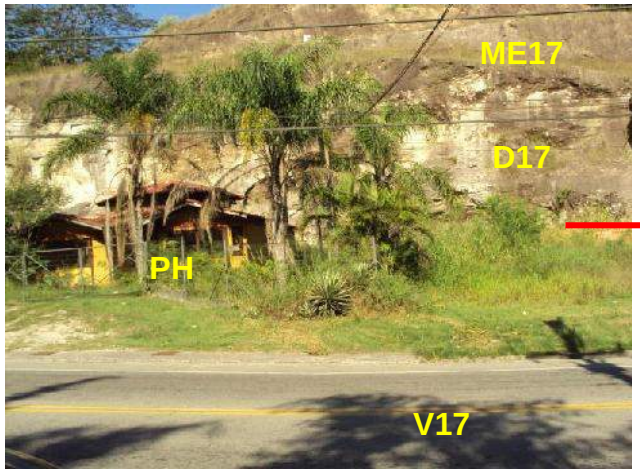


Figura 38 - p17 - Ponto georeferenciado; (D17) - Encosta a ser deslizada; (R17) - Àrea Receptora ao escorregamento; (ME17) - Massa Escorregável; (PH) - Presença Humana e; (V17) - Avenida Central.
Fonte: Esse estudo

5.4. Síntese dos Pontos (p01 a p17) analisados

Durante os trabalhos de campo realizados para o desenvolvimento da presente pesquisa foram selecionados dezessete pontos com potenciais riscos de deslizamento. Bem como, apresentação das suas respectivas características: as Coordenadas Geográficas; a Altimetria de Aferição; o Bairro e o Morro de localização; as declividades das encostas; as possíveis massas de escorregamento; a Presença Humana (PH); os riscos observados; as características encontradas; e, o nível de qualificação de risco.

Portanto, diante das características anteriormente mencionadas e os riscos desastres observados em cada ponto. Pode-se observar e descrever os possíveis problemas e/ou danos que poderiam ocorrer na área do MASET, como por exemplo:

Perda de vidas e bens materiais (casas, carros) que possam vir a sofrer; e,

Características encontradas em cada ponto.

Para a elaboração da síntese das características de cada ponto (p) foram separados em 04 (quatro) Tabelas relacionadas a seguir:

Tabela 7 Ponto p01 ao Ponto p04

Tabela 8 Ponto p05 ao Ponto p08

Tabela 9 Ponto p09 ao Ponto p13

Tabela 10 Ponto p14 ao Ponto p17

Tais tabelas possibilitaram reunir e analisar informações produzidas e colhidas de forma objetiva e resumida.

A partir dessa síntese foi elaborada ainda a Tabela 11, que mostra os tipos de movimentos de massa que apresentam maior possibilidade de ocorrer em cada ponto, tomando-se por base a classificação elaborada por AUGUSTO FILHO (1992).

5.4.1. Análise dos Pontos p01 ao p04

Tabela 7 - Síntese dos Pontos (p01 a p04) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca

PONTOS	**p01**	**p02**	**p03**	**p04**
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	22º 54' 09.39581'' S e 42º 56' 36.36648'' O	22° 55' 04.05445'' S e 42° 57' 18.37794'' O	22º 56' 02.37055'' S e 42º 57' 15.89739'' O	22° 56' 40.33244'' S e 42° 57' 43.78982'' O
ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	50,41 metros	25,86 metros	12,87 metros	13,65 metros
BAIRRO/ MORRO	Risca-faca/ Catumbi	Itaocaia (entre os Morros do Catumbi e da Serrinha)	Itaocaia (entre os Morros do Catumbi e da Serrinha)	Itaocaia / Serrinha
DECLIVIDADE	Baixa (D01 entre 0 a 30%, de 0º a 13,5º)	Acentuada (D02 > 100%, de 45º a 90º)	Acentuada (D03 > 100%, de 45º a 90º)	Acentuada (D04 > 100%, de 45º a 90º)
MASSA ESCORREGÁVEL	Média Quantidade	Grande Quantidade	Grande Quantidade	Grande Quantidade
PRESENÇA HUMANA	Média	Baixa ou Eventual	Baixa	Baixa ou Eventual
RISCO	Soterramento de famílias	Alcance de matacões às residências	Esmagamento de pessoas	Soterramento de famílias
CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	Presença humana no sopé	Predomínio de grandes propriedades rurais e extensa área arborizada.	Costão rochoso de grandes propriedades privadas e pequenos comércios	Abertura de vias para pequenos transportes e proximidade entre casas e encosta (E = 0,80 metro)
QUALIFICAÇÃO DE RISCO	Médio	Baixo	Médio	Médio

Fonte: Este estudo

5.4.2. Análise dos Pontos p05 ao p08

Tabela 8 - Síntese dos Pontos (p05 a p08) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca

PONTOS	**p05**	**p06**	**p07**	**p08**
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	22° 56' 44.45'' S e 42° 57' 43.78982'' O	22º 58’ 10.61” S e 43º 00’ 49.56” O	57' 43.46226'' S e 43° 01' 12.00099'' O	22° 57' 44.62867'' S e 43° 01' 16.70615” O
ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	15,25 metros	7,42 metros	105 metros	149,06 metros
BAIRRO/ MORRO	Morada das Águias/ Telégrafo	Recanto/ Pedra do Elefante	Recanto/ Alto Mourão	Mirante de Itaipuaçu/ Alto Mourão
DECLIVIDADE	Acentuada (D05 > 100%, de 45º a 90º)	Acentuada (D06 > 100%, de 45º a 90º)	Média - (D07 entre 30 a 100%, de 13,5 a 45º)	Acentuada (D08 >100%, de 45º a 90º)
MASSA ESCORREGÁVEL	Grande Quantidade	Grande Quantidade	Média Quantidade	Média Quantidade
PRESENÇA HUMANA	Alta	Alta	Média	Nenhuma/ Eventual
RISCO	Esmagamento de famílias	Esmagamento de famílias	Soterramento de casas	Falta de acessibilidade á questões básicas
CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	Diáclases facoidais com espessuras de afastamento acentuadas, aparentando formas de cunha	Fissura parente; Condomínio Recanto do Elefante, com mais de cem residências no litoral do Oceano Atlântico.	Área parcialmente deslizada e com presença contenção; enormes residências no sopé.	Transtornos seguidos à ligação dos Municípios, causados por quaisquer tipos de deslizamentos.
QUALIFICAÇÃO DE RISCO	Altíssimo	Altíssimo	Médio	Baixo

Fonte: Este estudo

5.4.3. Análise dos Pontos p09 ao p13

Tabela 9 - Síntese dos Pontos (p09 a p13) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca

PONTOS	**p09**	**p10**	**p11**	**p12**	**p13**
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	22° 58' 26.26253'' S e 43° 01' 42.25860" O	22° 58' 25.66143" S e 43° 02' 19.49667" O	22° 58' 20.74031" S e 43º 02' 40.83370" O	22° 57' 20.98737'' S e 44° 08' 10.00657'' O	22º 57' 22.95" S e 43º 01' 35.49'' O
ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	11 metros	4,84 metros	5,55 metros	13,12 metros	8,24 metros
BAIRRO/ MORRO	Itaipú/ Costão de Itacoatiara	Itacoatiara/ Morro da Andorinha	Itaipu/ Morro da Andorinha	Itaipu/ Morro do Telégrafo	Itaipu/ Morro do Telégrafo
DECLIVIDADE	Acentuada (D09 > 100 %, de 45° a 90°)	Acentuada (D10 > 100 %, de 45° a 90°)	Acentuada (D11 > 100 %, de 45° a 90°)	Acentuada (D12 > 100%, de 45º a 90º)	Acentuada (D12 > 100%, de 45º a 90º)
MASSA ESCORREGÁVEL	Pequena Quantidade	Grande Quantidade	Média Quantidade	Grande Quantidade	Média Quantidade
PRESENÇA HUMANA	Alta	Média	Alta	Alta	Baixa/ Média
RISCO	Esmagamento de famílias	Soterramento e/ou Afogamento	Esmagamento de famílias	Soterramento de residências	Atenuado: densa área vegetada
CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	Famílias localizadas no sopé rochoso	Construções sobre o mar	Colônia de pescadores no sopé	Declividade acentuada e diaclase	Afastamento das casas com a encosta
QUALIFICAÇÃO DE RISCO	Altíssimo	Altíssimo	Altíssimo	Altíssimo	Baixíssimo/ Alto

Fonte: Este estudo

5.4.4. Análise dos Pontos p14 ao p17

Tabela 10 - Síntese dos Pontos (p14 a p17) da área analisada do Maciço da Serra da Tiririca

PONTOS	**p14**	**p15**	**p16**	**p17**
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	22° 56' 36.49899" S e 43° 01' 09.60002" O	22º 56' 06.63701"S e 43º 00' 18.26456" O	22° 55' 58.05817" S e 42º 59' 47.28326" O	22º 54' 53.03890" S e 42º 59' 50.14183" O
ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	8,22 metros	22,42 metros	25,32 metros	65,72 metros
BAIRRO/ MORRO	Itaipu/ Morro do Cordovil	Engenho do Mato/ Morro da Serrinha	Engenho do Mato/ Morro do Cordovil	Várzea das Moças/ Avenida Central
DECLIVIDADE	Média (D14 entre 30 a 100%, de 13,5º a 45º),	Média (D15 entre 30 a 100%, de 13,5º a 45º)	Baixa (D16 entre 0 a 30%, de 0º a 13,5º)	Acentuada (D17 > 100%, de 45º a 90º)
MASSA ESCORREGÁVEL	Grande Quantidade	Grande Quantidade	Grande Quantidade	Pequena Quantidade
PRESENÇA HUMANA	Alta	Alta	Eventual ou Baixa	Nenhuma ou Eventual
RISCO	Extensos condomínios	Escorregamento de barracos ou casebres	Atenuado pela baixa declividade e afastamento de casas	Interdição de Via Intermunicipal; Atenuado pela pouca altitude
CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	Grandes aberturas de vias no sopé e no talude	Favelização e vias abertas em elevada altitude, sobre a construção de casas	Residências encontram-se afastadas do talude	Forte alteração (corte) em sua projeção física inicial
QUALIFICAÇÃO DE RISCO	Alto	Alto	Baixo	Baixíssimo

Fonte: Este estudo

5.4.5. Principais tipos de Movimentos de Massa Observados nos Pontos

Tabela 11 - Movimentos de Massa mais propensos nos Pontos analisados

PONTO	TIPO DE MOVIMENTO DE MASSA MAIS PROPENSO	PONTO	TIPO DE MOVIMENTO DE MASSA MAIS PROPENSO
p01	Escorregamento de detritos/ Rastejo	**p10**	Rolamento rochoso
p02	Escorregamento de detritos/ Rolamento de bloco rochoso	**p11**	Rolamento rochoso/ Escorregamento de detritos
p03	Rolamento rochoso/ Escorregamento de detritos	**p12**	Rolamento rochoso
p04	Escorregamento de detritos	**p13**	Escorregamento de detritos
p05	Rolamento rochoso/ Escoregamento de detritos	**p14**	Rolamento rochoso
p06	Rolamento rochoso	**p15**	Escorregamento de detritos
p07	Rolamento rochoso (matacões)	**p16**	Escorregamento de detritos
p08	Rolamento rochoso (matacões)	**p17**	Rolamento rochoso
p09	Rolamento rochoso		

Fonte: Este estudo

5.5. Ocorrência dos Processos de Vulnerabilidade, Ameaça e Risco nos Bairros da Área de Estudo

Para se compreender os conceitos terminológicos utilizados pelo Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC, 2005) e adotados nesse trabalho, foi elaborada uma tabela que identifica alguns conceitos utilizados a realidade da área do MASET a possíveis processos naturais a serem desenvolvidos, assim como, seus desdobramentos sobre casas e pessoas.

A Tabela 12 apresenta essas terminologias (vulnerabilidade, ameaça e risco) em áreas com a presença humana e identificadas em ambas as vertentes (Bairros das Cidades de Maricá e de Niterói).

Tabela 12 - Terminologias de Defesa Civil utilizadas para identificação dos processos (p. ex.: Vulnerabilidade, Ameaça e Risco) na área de estudo

PROCESSOS		
VULNERABILIDADE	**AMEAÇA**	**RISCO**
Recanto do Elefante	*Desprendimento de bloco ou Rolamento rochoso*	*Esmagamento de moradores e/ou residências*
Engenho do Mato	*Movimento de massa*	*Desabamento de casas / Soterramento de pessoas*
Itaocaia	*Movimento de massa*	*Desabamento de casas / Soterramento*
Morada das Águias	*Rolamento de matacões*	*Ferimento de moradores e destruição de casas*
Várzea das Moças	*Emissão de esgoto em leito de rio*	*Pessoas Contaminadas por leptospirose*
Itacoatiara	*Forte precipitação em reduzido período*	*Alagamentos e transtorno no trânsito*

Fonte: Este estudo

Portanto, se deve compreender que a vulnerabilidade deve estar associada aos bairros da área de estudo ou compreendido como os corpos receptores aos desastres, na área de estudo.

Finalmente, as ameaças observadas na presente pesquisa foram relacionadas aos tipos de fenômenos naturais mais encontrados na região do MASET e os riscos representam as intensidades de perdas, danos ou resultados sofridos pela população recebedora do desastre.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Conclusões

O presente trabalho de pesquisa adotou a metodologia de observação “prevencionista” de ocorrências de deslizamento que possam vir a ocorrer no Maciço da Serra da Tiririca, localizado entre os Municípios de São Gonçalo, Maricá, Niterói e o Oceano Atlântico, em coordenadas geográficas (22º 58' 33" e 22º 59' 00" S e 43º 01' 33" - 43º 02' 00" O).

Durante a pesquisa de campo, as suscetibilidades de deslizamento foram avaliadas e/ou interpretadas com base em dois tipos de ação: (a) natural; e, (b) antropogênica. Os fatores naturais foram assinalados como fatores precursores ao possível processo natural, uma vez que são inerentes aos processos ou reações físico-químico-biológico da natureza. Entretanto, as ações humanas foram identificadas como fatores aceleradores aos fenômenos de deslizamento e/ou como agentes alteradores do meio ambiente.

Dentre as ações naturais identificadas ao longo do trabalho, foi verificada a convergência entre as condições climáticas da Região do Maciço (constante umidade), tais como: fortes índices pluviométricos no período de Dezembro à Abril; e, a ação do processo intempérico nos taludes, facilitando assim, a alteração geomorfológica e a possível ocorrência de deslizamento.

Todavia, de acordo com as ações humanas praticadas no MASET foi observado que possíveis deslizamentos podem ser intensificados. Esses fatores antrópicos mostram as práticas históricas que a região vem sofrendo, como por exemplo: a invasão da área de preservação ambiental; separação de loteamentos; e, construções de inúmeras residências e/ou estabelecimentos comerciais na área de preservação ambiental, tanto no sopé das encostas e/ou nos pontos mais elevados.

Além disso, a pesquisa em questão revela que atitudes devem ser tomadas para que não ocorram tantos processos de incêndios florestais, identificadas pela soltura de balões; pela necessidade de atender à expansão imobiliária; e/ou, pela prática de desmatamentos.

Com relação aos processos naturais de deslizamento foram observados 17 (dezessete) pontos, onde foram identificados os possíveis riscos de acidentes nos

taludes e/ou sopés, sob a análise de: (a) declividade das encostas; (b) massas de escorregamento; e, (C) presença humana.

De posse das informações colhidas foi possível elaborar uma síntese das análises para cada um dos dezessete pontos (Tabelas 7 a 10), como por exemplo: a localização geográfica (coordenadas geográficas, bairro e nome do Morro); e, características qualitativas (altitude de aferição, declividade, massa vegetada).

A partir da classificação estabelecida por AUGUSTO FILHO (1992), elaborou-se uma tabela que assinalou os tipos de movimentos de massa mais propensos em cada Ponto (p01 a p17) analisado. Dessa forma, foi identificado como o tipo de movimento de massa com maior probabilidade de ocorrer nos Pontos (p02, p04, p05, p06, p07, p08, p09, p10, p11, p12, p14 e p17) o de Rolamento Rochoso, representando cerca de 70% de recorrência desse tipo de fenômeno.

Além disso, foram identificados os movimentos de massa do tipo de Escorregamento de Detritos em 08 (oito) Pontos (p01, p02, p03, p04, p11, p13, p15 e p16), representando, cerca de, 47% nos pontos analisados. Já, o tipo de movimento de Rastejo foi identificado no Ponto (p01), significando menos de 5% do total de tipo de deslizamento.

Diante das informações obtidas e posteriormente apresentadas, verificou-se que os possíveis desastres seguem as características geomorfológicas do MASET, devido à sua alta declividade. Finalmente, a presença humana em determinadas áreas foi identificada como fator acelerador ao potencial de risco de acidentes.

Finalmente, a pesquisa apresentou uma análise “prevencionista de deslizamentos” sendo que, para tanto, foram utilizadas terminologias presentes em cenários de desastres desenvolvidos no Brasil e indicada à realidade de alguns locais do MASET, como: (a) Vulnerabilidade; (b) Ameaça; e (c) Risco, dentre outras, conforme descrito no glossário de defesa civil apresentado neste trabalho.

Diante do exposto, identificou-se que a Vulnerabilidade era o local de acontecimento do evento adverso (p.ex.: Pedra do Elefante – Maricá), a Ameaça, como o fenômeno em si (p. ex.: fortes chuvas com rolamento de blocos) e o Risco, o desdobramento desenvolvido (p. ex.: esmagamento de residências) Estas nomenclaturas foram inseridas no trabalho como uma proposta de que sejam uniformizados conceitos de “socorrologia”, entre as Academias de Ensino, a Mídia e a Sociedade Civil.

6.2. Recomendações

Na área de estudo, se faz necessário à realização de atitudes que promovam ações prevencionistas na área do Maciço da Serra da Tiririca.

Recomenda-se ainda, que seja efetuada leitura de outros trabalhos que permitam a elaboração de cartilhas educativas que possam ser entregues aos moradores locais e apresentadas através de placas. Deve-se organizar melhor o espaço geográfico do MASET, através de ações governamentais socioeducativas que coíbam novas invasões e o desmatamento da Mata Atlântica, bem como, a população local denunciar a construção de novas casas em áreas irregulares e/ou sem a devida autorização de construção.

Portanto, qualquer atividade na região deve inserir alguns dos conhecimentos apresentados pela presente pesquisa e/ou por outras fontes de informação.

Finalmente, as terminologias de “socorrologia” devem ser amplamente divulgadas em todos os segmentos da sociedade e meios de comunicação.

7. REFERÊNCIAS

ABOBADO. Enchentes no Rio de Janeiro: Teresópolis e Nova Friburgo confirmam mais mortos; 508 morrem na região serrana. Disponível em: <http://abobado.wordpress.com/2011/01/14/enchentes-no-rio-de-janeiro-terespolis-e-nova-friburgo-confirmam-mais-mortos-508-morrem-na-regio-serrana/>. Acesso em: 12 jul. 2012.

AUGUSTO FILHO. Riscos Geológicos: Estudo de Processos Naturais no Brasil. (1992) Disponível em: <www.rc.unesp.br//igce/aplicada/ead/riscos/risco11.html>. Acesso em: 12 mar. 2010.

BARROS. A. A. M. de, (2008). Análise Florística e Estrutural do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói e Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro, 2008, 225 f. Tese (Pós-Graduação em Botânica Diversidade Vegetal: Conhecer para Conservar) Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/enbt/posgraduacao/resumos/2008/.pdf>. Acesso: 20 out. 2011.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Organização de Alexandre de Moraes. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BRASIL (2007), MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - Política Nacional de Defesa Civil: Título IV – Classificação dos Desastres Quanto à Origem – Glossário de Defesa Civil. BRASIL, 2007. 82 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Art. 225. Parag. 4º - Brasília, DF: Senado, 1988. Acessado em 18 mai. 2011.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Dispõe sobre a organização do Sistema de Defesa Civil (SINDEC), e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0895.htm>. Acesso em: 20 fev. 2010.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O; RIO, G. A. P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. *Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro,* Rio de Janeiro: UFRJ, v.28-2, p. 11-30. 2005.

CPRM (2009), INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1313&sid=129>. Acesso em 20 Jan 2011.

CPRM, INSTITUTO GEOLÓGICO E MINÉRIO. Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (2009). Disponível em: <www.lneg.pt/cienciaparatodos/edicoes_online/diversos/guiao_litoteca/texto>. Acesso em: 05 fev. 20111.

DAGNINO, R. de S. & CARPI JUNIOR, Salvador. Climatologia e Estudos da Paisagem em Rio Claro - Vol.2 - n.2 – Julho/dezembro, p. 5º -(2007). Disponívelem:<http://pt.scribd.com/doc/9519182/Risco-Ambiental-Conceitos-e-aplicacoes>. Acesso em: 12 Mai. 2012.

DNIT. Glossário de termos técnicos ambientais rodoviários -(2006). Disponível em:<http://www.dnit.gov.br/>. Acesso em: 12 Mai. 2012.

DUNCAN, Z. Eu não sou daqui. Disponível em: < http://letras.mus.br/zelia-duncan/127696/>. Acesso em 30 de jul. 2012

EICHER, D.L. (1969). Tempo Geológico*.* São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda., 1969. p.172.

ESCOLA. Perfil do solo -(2010). Disponível em: <www.escola.agrarias.ufpr.br/perfildosolo.html>. Acesso em: 12 mai. 2011.

FARIA, Erick Ally Santana. O desmatamento e a lei ambiental -(2010). Disponível *em:* <http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=4881>*.* Acesso em: 12 Jun. 2012.

FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM).Disponível em: < http://www.firjan.org.br/IFDM/download/IFDM_2009.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2012.

GOOGLE EARTH. Informações Geográficas. Disponível em: <www.googleearth.com>. Acesso em: 10 out. 2011.

GOOGLE MAPS. Informações Geográficas. Disponível em: <www.googlemaps.com>. Acesso em: 10 out. 2011.

HIGHLAND, L. M.; & BOBROWSKY, P. (2008). The landslide handbook – A guide tounder standing landslides: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1325, 129p. A publicação da versão em português desse relatório foi viabilizada pela Global Facility for Disaster Reductionand Recovery - GFDRR/World Bank.

IAEG (2000), Associação Internacional de Geologia e Engenharia. CLASSIFICAÇÃO DE MACIÇOS ROCHOSOS. Disponível em http.paginas.fe.up.pt/~gene/ge/apontamentos/Cap_5_GE.pdf. Acessado em 07 Jul2012.

IBGE. Censo demográfico de 1970: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011f. CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico de 1980: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011b. CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico de 1991: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011c. CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico de 1996: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011 d. CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico de 2000: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011e. CD-ROM.

IBGE. Censo demográfico de 2010: dados gerais dos Municípios de Niterói e Maricá. Rio de Janeiro: IBGE/DPE, 2011a. CD-ROM.

INEA. Quadro de formação dos relevos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, 2009. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2009.

INEA. Índice de risco Florestal. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2011.

INEA. Índice de risco de incêndio. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/incendios/conteudo.asp>. Acesso em: 10 jan. 2012.

IEF. Estudo Técnico para Ampliação do Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET; Com a Inclusão do Sistema Lagunar de Itaipu e sítios arqueológicos da Duna Pequena e Duna Grande de Niterói– RJ. Disponível em:<http://www.ccron.org.br/images/file/ampliacao%20peset%20IEF.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2012.

JORNAL Impresso da Comunidade. Associação de Moradores de Várzea das Moças. Rio de Janeiro, Edição mensal de agosto de 2010.

KONTETO imoveis. Disponível em: <www.kontetoimoveis.com/07/mostraconteudo.asp?idcnt=1734>. Acesso em: 15 de Maio de 2011.

KOPPEN (1900) Revista Brasileira de Geografia Física. Disponível em: <www.ufpc/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/89/8>. Acesso em 22 fev. 2010. *Apud* ROLIM, G. de S.; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. Classificação Climática de Köppen e de Thornthwaite e sua Aplicabilidade na Determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. Bragantia, Campinas: v. 66, n.4, p. 711-720, 2007.

LACERDA, M. P. C.; QUEMÉNÉUR J. J. G.; ANDRADE H.; ALVES H. M. R.; VIEIRA T. G. C.(2008). Estudo da relação Pedomorfogeológica na distribuição de solos com horizontes B textural e B nítico na paisagem de Lavras (MG). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa: v.32, n.1, jan./fev. 2008.

MAGALHÃES, A. de O.; PEULVAST, Jean-Pierre.; BÉTARD F. (2010).Geodinâmica, Perigos e Riscos Ambientais nas margens úmidas dos planaltos tropicais: levantamento preliminar na região do Cariri oriental (Ceará, Brasil). In: IV Seminario Latino-Americano de Geografia Fisica, 2010, Coimbra. *Anais...* Coimbra: Universidade de Coimbra.

MARICÁ. Mapeamento do Município de maricá e a distribuição dos bairros. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 08 out. 2012.

MARTINS, C. R.. Parecer Técnico/ 2009. Disponível em: <http://www.portaldeitaipu.com.br/portugues/meio_ambiente44.htm>. Acesso em: 20 Mar. 2011.

MELO A. L. de.. Dissertação: Serviços Ambientais Hidrológicos desempenhados por Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) da Mata Atlântica: marco teórico para pagamentos por serviços ambientais na bacia hidrográfica do rio São João – RJ. Instituto de Florestas – UFRRJ, (2007). p. 75. Disponível em: <http://www.if.ufrrj.br/pgcaf/pdfdt/Dissertacao%20Adriano.pdf>. Acesso em: 20 Mar. 2011.

MILARÉ, Édis. (2009). Direito do Ambiente – A Gestão Ambiental em Foco: Doutrina, Jurisprudência e Glossário. 6ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1344p.

NITERÓI, Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia. Mapas adaptados do Anuário Estatístico do Rio de Janeiro. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro. (1991). Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n6/a32v19n6.pdf>>. Acesso em: 12 Mai. 2010.

NITERÓI, Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia. Várzea das Moças. Disponível em: <http://ddp-fan.com.br/bairros/varzea_da_mocas.htm>. Acesso em: 10 Out. 2009.

NITERÒI, Secretaria Municipal de Urbanismo. Mapas do Plano Diretor. Disponível em: <http://www.urbanismo.niteroi.rj.gov.br/legis/LinkedDocuments/Mapas_Plano_Diretor-Lei_1157.pdf>. Acesso em 18 Mai. 2011.

NITERÓI, Secretaria Municipal de Urbanismo. Disponível em: <http://www.urbanismo.niteroi.rj.gov.br/legis/LinkedDocuments/Lei%202373.2006%20PAR%20Varzea%20das%20Mocas.pdf>. Acesso em: 15 Mai. 2012.

NITNEWS. Mapa do Município de Niterói. Disponível em:<http://nitnews.com/mapa.html>. Acesso em: 15 Mai. 2012.

PACHECO, R. Rochas Metamórficas. Trabalho apresentado para avaliação na disciplina de Mecânica de Solos do curso de Técnico em Infraestrutura de Vias de Transportes. Instituto Federal do Espírito Santo - ES. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAiOoAA/rochas-metamorficas>. Acesso em: 08 de Jun. 2012.

RIO DE JANEIRO (2000). Coordenadoria de Defesa Civil do Município do Rio de Janeiro - RJ. Retirado em entrevista com o Coronel João Carlos Mariano Santana Costa - Coordenador do Órgão.

RIO DE JANEIRO, Governo. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual da Serra da Tiririca e dá Outras Providências - Lei Nº 1901 de 19/11/1991. Disponível em:<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.

nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/0a9eb98540ee62bf032565210079711b?OpenDocument>. Acesso em: 30 dez. 2011.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado/RJ. Dispõe sobre os limites provisórios do Parque - Decreto Estadual nº 18.598 de 19/04/1993. Disponível em:<http://www.clubedosaventureiros.com/guia-de-trilhas/listagem/65-Guia%20de%20Trilhas%20da%20Serra%20da%20Tiririca%20-%20RJ/28-pedra-do-elefante>. Acesso em: 02 jan. 2012.

ROLIM, G. de S.; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. (2007). Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas: v. 66, n.4, p. 711-720.

SANTOS, M.& SILVEIRA, M. L. (2001). O Brasil– Território e Sociedade no início do século XXI. Cap. XII – Editora Record.

SEBRAE. Informações Socioeconômicas do Município de Maricá. Disponível em:< http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/AD71ACC1D2E80713832579A50045962C/$File/Maric%C3%A1.pdf>. Acesso em: 05 Junho. 2012.

SINDEC (2005), Glossário de Defesa Civil – Estudo de Riscos e Medicina de Desastres. Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=71458606-5f48-462e-8f03-4f61de3cd55f&groupId=10157. Acesso em 11 Junho 2013.

SOARES, A. Q.& FUJIMOTO, N. S. V. M.A Caracterização e Compartimentação do Relevo da Bacia Hidrográfica do Rio do Silveira – São José dos Ausentes – RS. Disponível em: <www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos.../013.pdf>. Acesso em: 01 Junho 2012.

TATIZANA, C. et. al. (1987). Análise de correlação entre chuvas e escorregamentos da Serra do Mar, no município de Cubatão. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, 1987. São Paulo, AABGE, v.2, p.225-236.

TRAJAN, C. G. (2007). Estudo de Soluções para Visualização e Simulação em Projetos de Evolução Urbana e Planejamento Urbano*:* o Bairro da Lagoa no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007, 185 p. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil) Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TUPINAMBÁ, M.; HEILBRON, M.; DUARTE, B. P.; NOGUEIRA, J. R. VALLADARES, C.; ALMEIDA, J; SILVA, L. G. do E; MEDEIROS, S. R. de; MENDES, J.; ISABEL, L.. Grupo de Pesquisa em Geotectônica da Faculdade de Geologia da UERJ, Rio de Janeiro. Departamento de Geologia, UFRJ. (2007). Geologia da Faixa Ribeira Setentrional: Estado da arte e conexões com a Faixa Araçuaí. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/15_1_67_79_Tupinamba.pdf>. Acesso em: 05 out. 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Projeto Solo na Escola. Disponível em: <www.escola.agrarias.ufpr.br/perfildosolo.html>. Acesso em: 05 Janeiro 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Cronômetros da Terra – o Tempo Geológico. Evolução dos Conceitos. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/geociencias/cporcher/Atividades%20Didaticas_arquivos/Geo02001/Tempo%20Geologico.htm#_Toc42676803>. Acesso em: 10 Jan. 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (2003). Apresentação de trabalhos Monográficos de Conclusão de Curso. Ed. 6. Niterói: Ed. UFF, 2003.

VALLEJO, L. R. (2005). Políticas Públicas e Conservação Ambiental*:* Territorialidades em Conflito nos Parques Estaduais da Ilha Grande, da Serra da Tiririca e do Desengano. Niterói, 2005, 342 f. Tese (Pós-Graduação em Geografia) Instituto de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

VARNES (1978) *apud* HIGHLAND, L.M., & BOBROWSKY, Peter (2008). The landslide handbook – A guide tounder standing landslides: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1325, 129p. A publicação da versão em português desse relatório foi viabilizada pela Global Facility for Disaster Reduction and Recovery - GFDRR/World Bank.

WIKIMAPIA. Parque Estadual da Serra da Tiririca. Disponível em: <http://wikimapia.org/#lat=-22.9049572&lon=-42.9081345&z=12&l=0&m=b>. Acesso em: 10 out. 2011.

WIKIPEDIA. Maricá. Disponível em: a < http://pt.wikipedia.org/wiki/Niter%C3%B3i>. Acesso em: 10 abr. 2012b.

WIKIPEDIA. Niterói. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Niter%C3%B3i>. Acesso em: 10 abr. 2012a.

8. GLOSSÁRIO DE DEFESA CIVIL UTILIZADO NESTA PESQUISA

Como desenvolvimento da presente pesquisa foi possível elaborar um Glossário de termos técnicos empregados ao longo desse trabalho. Tais terminologias foram utilizadas na condição de conceituar inúmeras classificações apresentadas e relacionar fatores basilares ao conteúdo da pesquisa, tais como: (a) fatores originários do processo natural de deslizamento; (b) áreas de recepção das massas escorregadas; e, (c) as ações antrópicas na região do Maciço da Serra da Tiririca.

A base conceitual de cada termo utilizado foi pesquisada junto ao SINDEC (2005), de acordo com o Glossário do Sistema de Defesa Civil Brasileiro. As palavras que compõem esse Glossário e suas conceituações, além de estarem relacionadas a termos que abordem possíveis desastres na área de estudo, servem para assinalar termos do cotidiano de técnicos de Defesa Civil, de emergências ambientais e atividades afins[54].

Na presente pesquisa foram utilizados os seguintes termos do SINDEC (2005):

AMEAÇA - 1. Risco imediato de desastre. Prenúncio ou indício de um evento desastroso. Evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial. 2. Estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação.

ÁREA DE RISCO – Área onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos.

DANO – Existem inúmeras formas de definir danos, como: (A); Danos Humanos; (B) Materiais e; (C) Ambientais. Esse trabalho baseia-se no conceito que define o termo, como: 1. A severidade u intensidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. 2. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, resultante da falta de controle sobre o risco. 3. Intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidade, instituições, instalações e/ou ecossistema, como consequência de um desastre.

[54] Profissionais que desenvolvem atividades em emergência, como médicos de CTI, Bombeiros Militares, Geólogos, Geógrafos; ou de centros acadêmicos, como Docentes, alunos-estagiários, entre outros.

DECLIVIDADE – Inclinação de um terreno em relação ao plano horizontal. Pode ser expressa em porcentagem[55] ou em graus. É um dos parâmetros mais importantes na análise de suscetibilidade a processos de erosão e escorregamento, como também na identificação do risco.

DEFESA CIVIL – Conjunto de ações de defesa cidadã que devem estar relacionadas às práticas de: Prevenção, Socorro, Assistencial e Reconstrução, destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservando o moral da população e o restabelecimento da normalidade social.

DESABRIGADO – Pessoa cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que NECESSITA de abrigo provido pelo Sistema.

DESALOJADO – Pessoa que foi obrigada a abandonar temporariamente sua residência em função de evacuação preventiva, destruição ou avaria grave, decorrentes de desastre e que, NÃO NECESSARIAMENTE, carece de abrigo provido pelo Sistema.

DESASTRE - Resultado de eventos adversos, naturais ou antrópicos, sobre um ecossistema (vulnerabilidade), causando danos materiais, ambientais ou humanos e consequentes prejuízos econômicos e sociais. São classificados quanto a: (a) *Intensidade* (baseia-se na relação entre a necessidade de recursos para o restabelecimento da normalidade e a sua disponibilidade na área afetada e no sistema SINDEC): (b) *Origem* (Naturais, Humanos ou Mistos), e: (c) *Evolução* (desastres súbitos, graduais de evolução crônica ou pela somação de efeitos parciais).

DESLIZAMENTO - Fenômeno provocado pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo de terrenos inclinados, denominados encostas, taludes, pendentes ou escarpas. Caracteriza-se por movimentos gravitacionais de massa que ocorrem de forma rápida, cuja superfície de ruptura é nitidamente definida por limites laterais e profundos, bem caracterizados. Em função da existência de planos de fraqueza nos horizontes movimentados, que condicionam a formação das superfícies de ruptura, a geometria desses movimentos é definida, assumindo a forma de cunha, planar ou circular.

[55] Utilizado neste trabalho.

DESMATAMENTO - 1. Processo de supressão total ou parcial da vegetação de pequeno, médio ou grande porte, em uma determinada área. 2. O termo é reservado para o desflorestamento parcial e sem o comprometimento total da área florestada. Não devem ser desmatadas as linhas de cumeadas, as encostas íngremes e pouco consistentes e as matas ciliares protetoras dos mananciais.

DESPRENDIMENTO - Fragmentação e queda de material consistente, próximo à vertical.

EMERGÊNCIA - 1. Situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito; incidente. 2. Caso de urgência.

ENCOSTA - Declive nos flancos de um morro, colina ou serra. O mesmo que vertente.

ESTIAGEM - Período prolongado de baixa pluviosidade ou sua ausência, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.

EVENTO ADVERSO - Desastre, Calamidade, Situação que envolva risco, perdas e/ou danos.

GEOLOGIA - Ciência que estuda o planeta Terra, a disposição dos materiais que o compõem e todos os fenômenos que nele operam até chegar ao seu estado atual.

GEOMORFOLOGIA - Ciência que estuda as formas de relevo do solo, baseando-se na origem, estrutura e natureza das rochas, no clima da região e nos fatores que atuam na constituição do relevo terrestre.

INCÊNDIO FLORESTAL - Propagação do fogo em áreas florestais, que normalmente ocorre em períodos de estiagem. Está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental. Pode ocorrer espontaneamente ou ser provocado pelo homem.

INTEMPERÍSMO - Desintegração e decomposição das rochas provocadas por um conjunto de processos geológicos (mecânicos) resultantes da ação física, química e biológica dos elementos meteorológicos sobre as mesmas. A ação desses elementos meteorológicos altera a cor, a composição e a forma dessas rochas.

MATACÃO - Fragmento de rochas, de diâmetro superior a 25 cm, comumente arredondado. As áreas onde predominam, em várias quantidades e grande tamanho, constituem-se em locais de difícil ocupação, devido ao risco de queda ou rolamento desses grandes blocos de rocha.

PLANO DIRETOR DE DEFESA CIVIL - Plano global de todas as ações de defesa civil, que deve considerar a seguinte sistemática de planejamento e gerenciamento de desastres: Minimização de Desastres, compreendendo Prevenção de Desastres e Programas de Preparação para Emergências e Desastres (P.P.E. D); Resposta aos Desastres, compreendendo as Ações de Socorro, Assistência à População e de Reabilitação da Área Atingida; Reconstrução, que tem por finalidade restabelecer, em sua plenitude, os serviços públicos, a economia da área, o moral social e o bem-estar da população.

RIO INTERMITENTE - Tipo de rio que possui regime hidrológico intermitente, caráter torrencial e permanece seca a maior parte do ano. Seu deflúvio é irregular e ocorre durante a estação chuvosa. Rio temporário.

RISCO - 1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. 2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. 3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. 4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre. 5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.

RISCOS ACEITÁVES - Risco muito pequeno, cujas consequências são limitadas, associado a benefícios percebidos ou reais tão significativos, que grupos sociais estão dispostos a aceitá-lo. A aceitabilidade do risco diz respeito a informações científicas, fatores sociais, econômicos e políticos, assim como aos benefícios decorrentes desta condição.

RISCO AMBIENTAL - Possibilidade de dano, enfermidade ou morte resultante da exposição de seres humanos, animais ou vegetais à agentes ou condições ambientais potencialmente perigosas.

RISCO ESPECÍFICO DO PROCESSO (REP) - Fator inerente ao processo que contribui para aumentar a probabilidade de ocorrência de um acidente. Está ligado às condições próprias do processo, como temperatura, pressão, explosões de pó, material inflamável, vazamento nas juntas de revestimentos e outros.

RISCO GERAL DO PROCESSO (RGP) - Fator inerente ao processo que contribui para aumentar a magnitude de um acidente. Ligado às operações químicas executadas na unidade de processamento, como reações exotérmicas, manuseio e transferências de material inflamável, condições de acesso e de drenagem, grau de confinamento da unidade.

RISCO MÍNIMO - Risco insignificante. Em termos práticos, nesta condição não há incentivo para modificar sistemas ou atividades que o provoquem.

ROCHA - Agregado natural de um ou mais minerais, incluindo vidro vulcânico e caracteristicamente consolidado. Os três grandes grupos de rocha são: as sedimentares, as ígneas ou magmáticas e as metamórficas.

VALE - Depressão topográfica alongada, aberta, inclinada numa direção em toda a sua extensão. Pode ser ocupada ou não por água. Não confundir com bacia, pois esta é limitada por todos os lados. São vários os tipos de vales: fluvial; glacial; suspenso; de falha etc.

VERTENTE - Declive de uma montanha, por onde derivam as águas pluviais. Nas planícies, as vertentes são mal esboçadas, e o rio divaga amplamente. Nas zonas montanhosas, as vertentes podem ser abruptas e formar gargantas.

VOLUNTÁRIO - Pessoa que, sem vínculo institucional, colabora espontaneamente, executando tarefas específicas em situações de emergência. Deve ser selecionada em função de sua capacidade física e mental e de conhecimentos específicos. Em seguida, deve ser treinada, adestrada e habilitada por autoridade competente.

VULNERABILIDADE - 1. Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em

interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis. 2. Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente. 3. Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos. 4. Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado. Vulnerabilidade é o inverso da segurança.

9. ANEXOS

ANEXO 1 - OFÍCIO 031/2010 - SECRETARIA DE URBANISMO DE NITERÓI

Universidade Federal Fluminense - UFF
Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil - PPDSC
MESTRADO EM DEFESA E SEGURANÇA CIVIL

OFÍCIO nº 31/2010

Niterói, 14 de setembro de 2010

À
Secretaria de Urbanismo de Niterói
Sra. Maria Christina Figueira Monnerat
Secretária de Urbanismo

Assunto: Levantamento de dados topográficos e todo o mapeamento da Serra da Tiririca, pertencentes à Secretaria de Urbanismo de Niterói

Prezada Maria Christina,

Vimos por meio deste solicitar, por gentileza, a colaboração da referida instituição quanto ao fornecimento de dados topográficos e todo o mapeamento da Serra da Tiririca pertencentes à Secretaria de Urbanismo de Niterói (1- BASE DIGITAL DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA (DWG), 2- BASE CADASTRAL (ESCALA 1:2.000 E 1:10.000), 3- IMAGENS DE SATÉLITE (QUICK BIRD , IKONOS) ou AUTOCAD, 4- FOTOGRAFIA AÉREA, 5- FOTOGRAFIA DOS DESLIZAMENTOS DE ABRIL/2010, 6- PLANEJAMENTO URBANÍSTICO DA REGIÃO OCEÂNICA, 7- MAPA TEMÁTICO/OCUPACIONAL DO PARQUE) ao aluno Cássio Capelli Pereira.

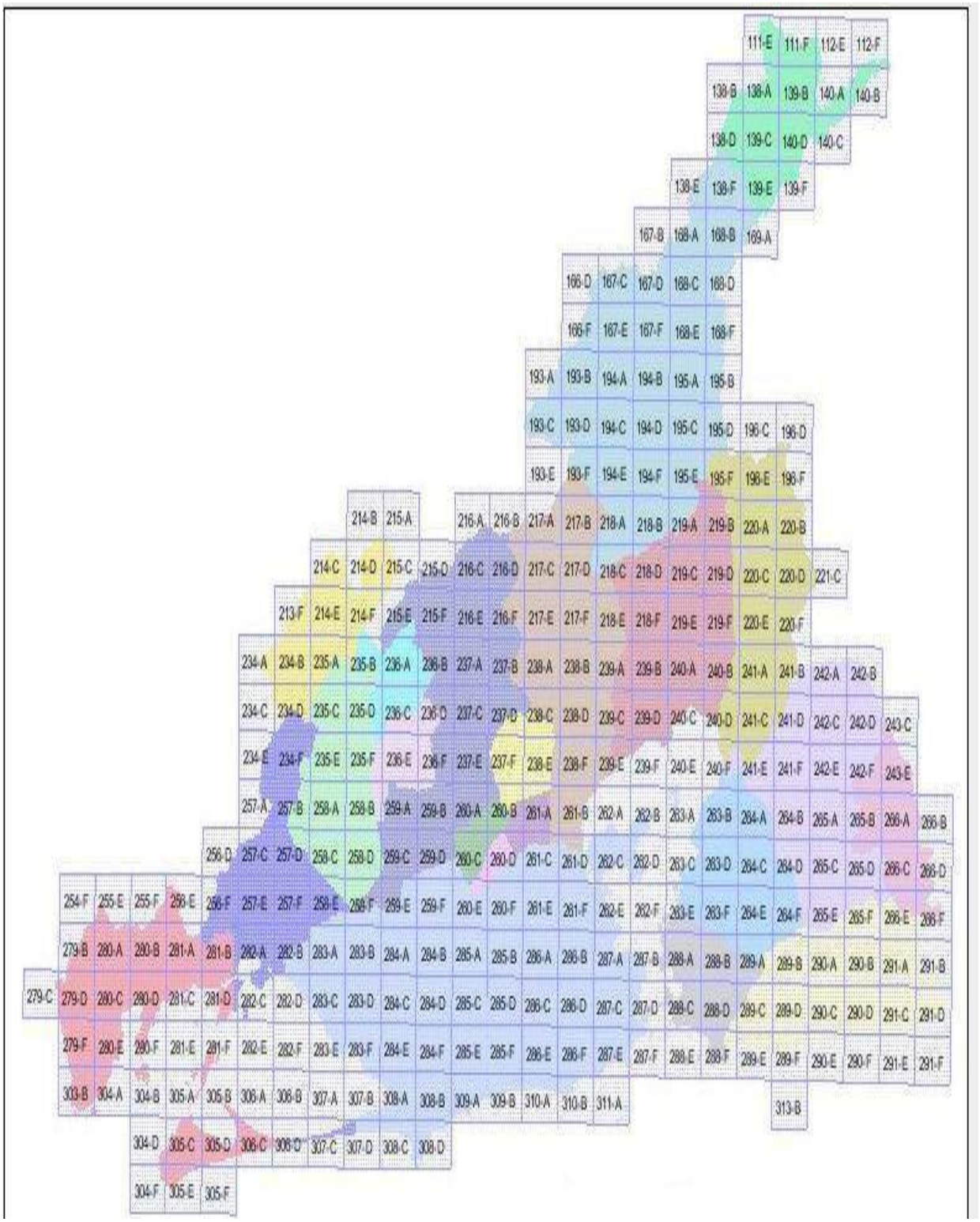
Tais dados são de grande necessidade, pois auxiliarão o aluno na elaboração da dissertação de conclusão do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Airton Bodstein de Barros
Coordenador

Prof. Airton Bodstein de Barros
Coordenador do Curso - Matr. SIAPE nº 0306380
Mestrado em Defesa e Segurança Civil - UFF

ANEXO 2 – Mapa de Articulação e distribuição da área de estudo por quadrantes



Anexo 02: Articulação e distribuição da área de estudo por quadrantes, no Estado do Rio de Janeiro.
Fonte: FUNDAÇÃO CIDE, 2010.

ANEXO 3 – Carta de intenção da composição do conselho consultivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca (INEA, 2012)

Pesquisa científica

CARTA DE INTENÇÃO À COMPOSIÇÃO DO CONSELHO CONSULTIVO

DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA

Nome: Cássio Capelli Pereira - Mestrando da Universidade Federal Fluminense.

CPF: 028.951.217-45

Endereço: Rua Bororós, 17 Térreo - Fundos

BAIRRO: São Francisco CIDADE: Niterói. CEP:

TELEFONE: 8122-8387

E-MAIL: cassio_capelli@yahoo.com.br

1 – Quais são os objetivos da instituição?

Mapear o Parque Estadual da Serra da Tiririca e identificar preventivamente as possíveis áreas de vulnerabilidade e os riscos apresentados em pontos suscetíveis a movimentos de massa.

2 - Quais são as relações da instituição com a unidade de conservação?

As relações são voltadas a conhecer os fatores naturais precursores que originam os deslizamentos no PEST, compreender os fatores antrópicos que aceleram os processos de movimento de massa e identificar as áreas que apresentam vulnerabilidade e risco quanto às ameaças de deslizamentos.

3 - Porque a instituição deseja fazer parte do conselho?

Para enriquecer os trabalhos científicos tão escassos da região e ter acesso à novas situações que envolvam a realidade do Parque Estadual da Serra da Tiririca.

Representante legal

Rio de Janeiro, 25 de Outubro de 2011

ANEXO 4 – Classificação climática de Koppen (1900) adaptada por Setzer (1966)

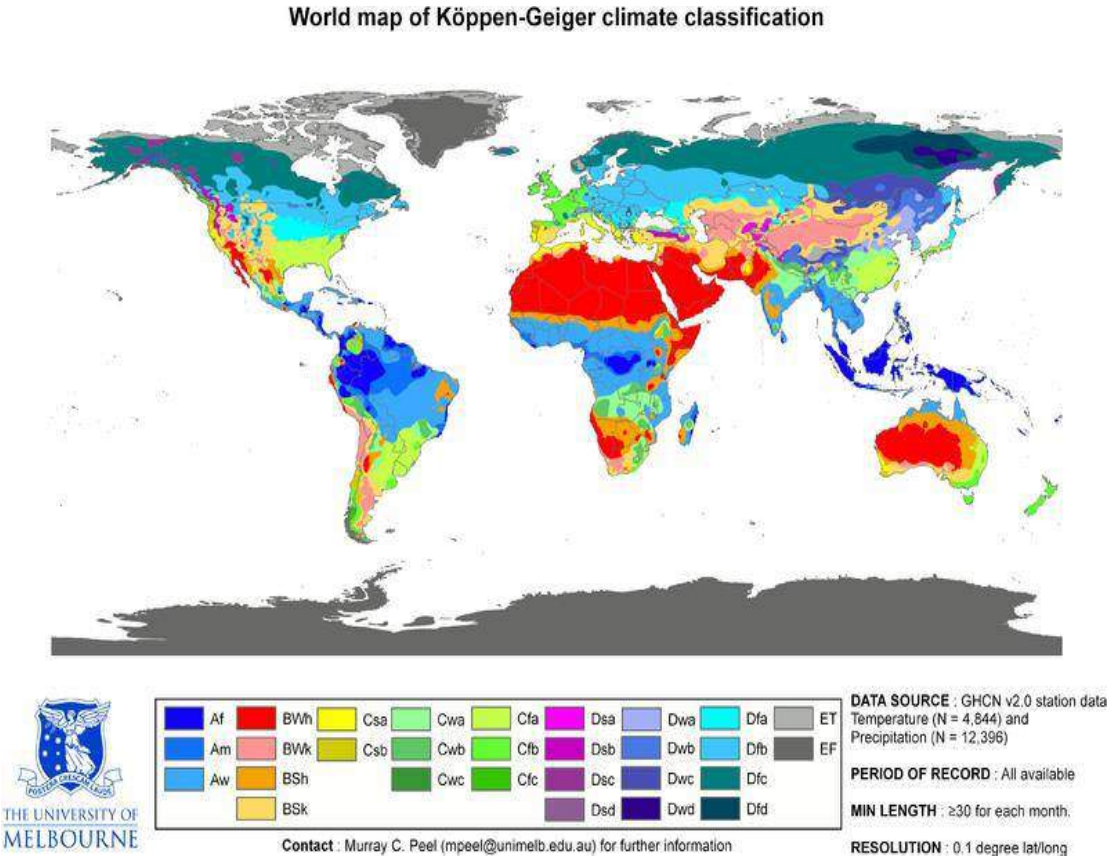


TABELA COMPARATIVA DE CLIMAS

Classificação climática de Koppen simplificada por Setzer (1966).

Temperatura média Normal		Total de chuva do mês mais seco (Pms)	Total de chuva anual (P)	Descrição do Tipo de Clima segundo Köppen (Climas Úmidos)			Símbolo
do mês mais frio	do mês mais quente						
>= 18ºC	>= 22ºC	>= 60mm		TROPICAL		sem estação seca	Af
		< 60mm	< 2500 - 27,27. Pms			Inverno Seco	Aw
			>= 2500 - 27,27. Pms	TROPICAL com chuvas excessivas			Am
< 18ºC	>= 22ºC	< 30mm		SUBTROPICAL	Quente		Cwa
	< 22ºC				Temperado		Cwb
	>= 22ºC	>= 30mm			Quente	sem estação seca	Cfa
	< 22ºC				Temperado		Cfb

Fonte: ROLIM, CAMARGO, LANIA & DE MORAES (p.711 - 2007).

ANEXO 5 – Propagandas da venda de imóveis na Região do Maciço da Serra da Tiririca – Itaipuaçú (Borges Imóveis, 2012)

Lote 4.000 m² (20X200) com vizinhos, luz, telefone.

É só construir, fica coladinho ao asfalto,condução a vontade.

RARIDADE!!!!

Escritura/RGI

ACEITA-SE PROPOSTA

VOCÊ ESTÁ ESPERANDO O QUÊ? NÃO PERCA ESSA OPORTUNIDADE