



# **CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS POTENCIAIS DE DESLIZAMENTOS, ORIUNDOS DAS AÇÕES ANTROPOGÊNICAS E NATURAIS. ESTUDO DE CASO: MACIÇO DA SERRA DA TIRICA (MASET), LOCALIZADO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, ENTRE OS MUNICÍPIOS (MARICÁ, NITERÓI E SÃO GONÇALO)**

**Jeferson de Azevedo, Cássio Capelli Pereira, Alberto Garcia de Figueiredo Júnior**  
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; UFF; CBMERJ)

*Resumo: O presente artigo tem a finalidade apresentar os resultados da análise preventiva das possíveis ameaças de deslizamento no Maciço da Serra da Tiririca (MASET) e seu entorno. O desenvolvimento do trabalho consistiu basicamente de levantamento bibliográfico, atividades in situ (levantamento de informações, registro fotográfico e entrevistas), utilização aeronave para sobrevoo e elaboração do relatório. Os resultados obtidos pela pesquisa contêm informações dos 17 pontos georeferenciados durante o desenvolvimento da pesquisa. Sendo, que em cada ponto foram obtidas as seguintes informações: coordenadas geográficas, altimetria de aferição, localização, declividade, massa escorregável, presença humana, risco potencial, características encontradas e qualificação do risco. Como fatores naturais e antrópicos que contribuem para a ocorrência de desastres naturais e das vulnerabilidades socioambientais. Finalmente, os resultados obtidos contribuíram para a conservação e a sustentabilidade do MASET.*

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

## 1 – INTRODUÇÃO

De acordo com o trabalho produzido por Sobral et al. (2010), desde 1945 quando terminou a Segunda Guerra Mundial até 2010, mais de 1200 desastres naturais ocorreram e afetaram mais de dois milhões e trezentas mil pessoas em todo planeta, em que foram perdidas muitas vidas humanas e enormes danos materiais e econômicos.

Pois, intensificou-se o processo de expansão das cidades em nível mundial para áreas impróprias, suscetíveis aos fenômenos naturais e sem a implantação dos serviços de infraestrutura (p. ex.: saneamento básico e vias de acesso) necessária para atender a demanda da população.

Paralelamente em nosso país, a partir de meados da década de 1960 aumentou a migração da população que residia na área rural para as cidades. Devido à modernização da agricultura que não absorveu um considerável número de agricultores de suas propriedades.

Tanto, que as cidades brasileiras localizadas principalmente nas regiões metropolitanas, vêm sofrendo com o processo de urbanização e crescimento desordenado. Pois, nessas cidades vem ocorrendo o aumento do número de pessoas vive em áreas que podem ocorrer vários tipos de eventos (p. ex.: escorregamentos, enchentes e inundações) (Afonso, 2014).

Ainda, com relação a esses tipos de eventos, deve-se mencionar ainda, que são capazes de modificar as condições socioeconômicas, ambientais e culturais das pessoas. Além disso, contribuem para a degradação da qualidade de vida e perpetuação dessas condições indesejáveis (Idem, op. cit.).

Para que essas condições não façam parte constante do dia-a-dia das pessoas e tragam tantos prejuízos. Os profissionais (Sinistrólogos<sup>1 2 3</sup>) da área de Segurança e Defesa Civil vêm desenvolvendo legislações, metodologias e classificações que permitam atuar nas ações de prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

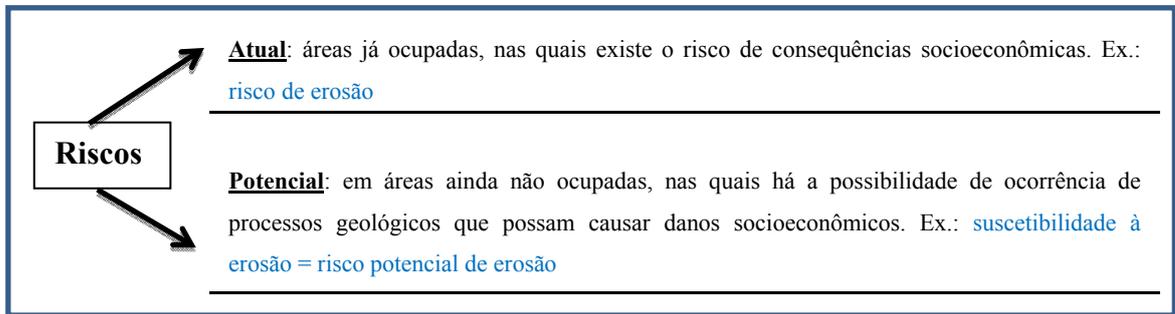
---

<sup>1</sup> **Sinistrólogos** - É necessário que mais profissionais sejam qualificados para atuar na área de Defesa e Segurança Civil (Brasil, 2013a).

<sup>2</sup> **Sinistrólogos** - Os sinistrólogos tinham como base de discussão, exclusivamente, os desastres naturais de evolução aguda, como ciclones e terremotos, e valorizavam de forma dominante a magnitude dos eventos adversos em detrimento das vulnerabilidades dos cenários e das comunidades afetadas (Castro, 2007).

<sup>3</sup> **Sinistrologia** - É a área do conhecimento humano que se preocupa com desastres (Mano & Barreto, 2014).

Dentro desse contexto, vale a pena apresentar a classificação de riscos para áreas determinadas que tenham ocupação humana e que se divide em (Figura 1):



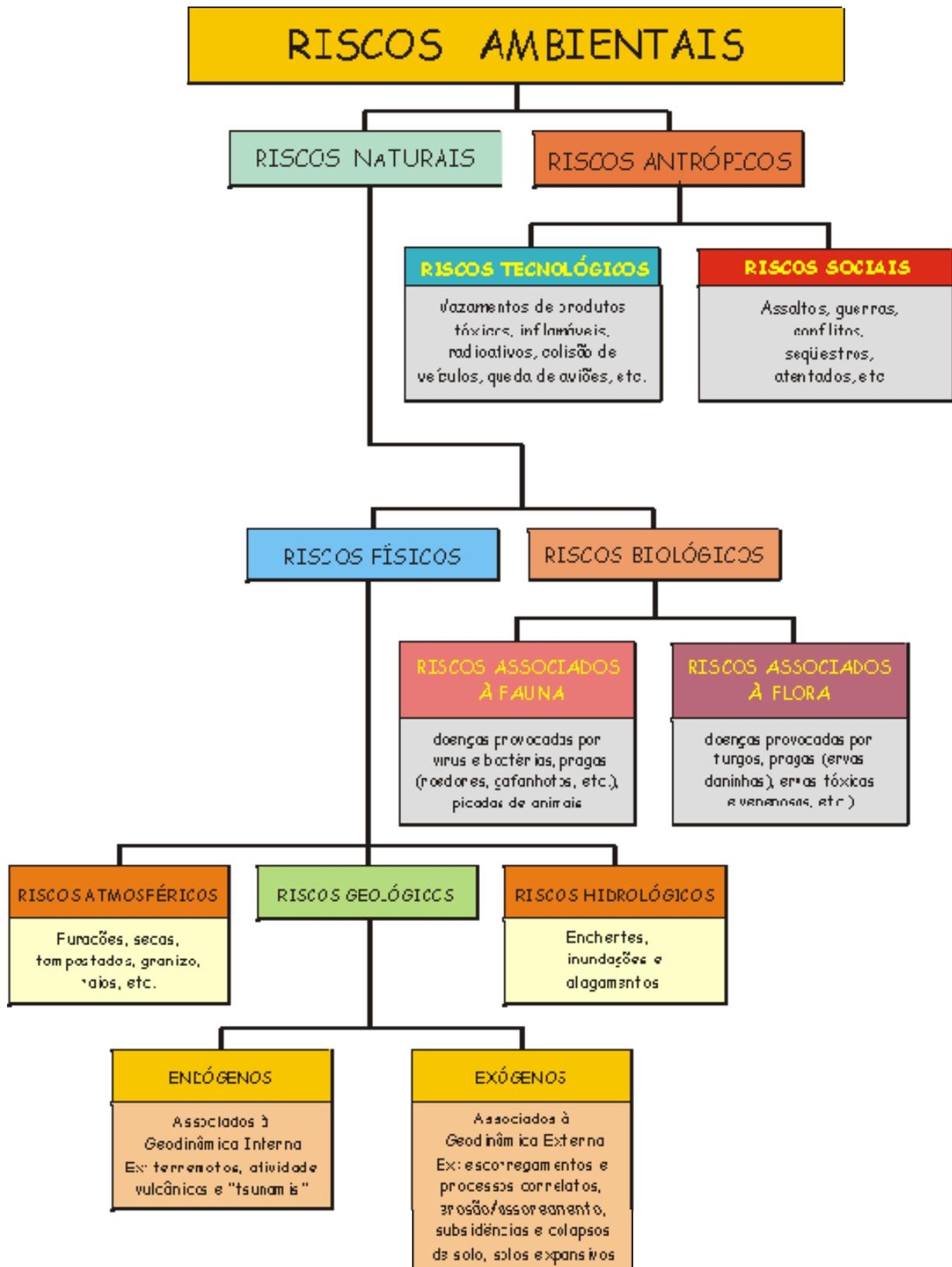
**Figura 1** – Classificação de riscos atual e potencial

**Fontes:** Proin/Capes& Unesp/IGCE (1999)

UNESP (2014a)

Já, para Cerri & Amaral (1998) “a outra forma de classificar os riscos é considerar as situações potenciais de perdas e danos ao Homem, dividindo-os em algumas classes e sub-classes e tendo como ponto de partida os Riscos Ambientais”.

No tocante aos riscos ambientais a Figura 2, apresenta a sua configuração completa (UNESP, 2014b).



**Figura 2** – A configuração completa da classificação de risco

**Fonte:** UNESP (2014b)

Nesse sentido, o presente estudo mostrou e discutiu conceitos multidisciplinares que são utilizados em situações de desastres naturais e vulnerabilidades socioambientais. Com base nestes fundamentos, o estudo utilizou como área de estudo o MASET (Maciço da Serra da Tiririca/RJ), levantou informações disponíveis em outras bibliografias. Além disso, foram produzidas conclusões importantes que contribuíram com a conservação e a sustentabilidade do MASET.

## **2 – ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE O MASET (MACIÇO DA SERRA DA TIRIRICA)**

Segundo Wikipédia (2014), o Parque Estadual da Serra da Tiririca é um parque estadual localizado nos Municípios de Niterói e Maricá, no Estado do Rio de Janeiro. Foi criado pela Lei Estadual 1901 (29/11/1991) e declarado "reserva mundial da biosfera" pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura em 1992 (Idem, op. Cit.). Em 2012, teve seus limites ampliados pelo Decreto Estadual 43 913, incorporando a Reserva Municipal Darcy Ribeiro, as ilhas Pai, Mãe e Menina e o Morro da Peça, passando a abranger uma área de 3 568 hectares (Wikipédia, ibidem).

De acordo com INEA (2013) o Parque Estadual da Serra da Tiririca possui declividades bem acentuadas e afloramentos rochosos que podem atingir até 412 metros de altitude, terreno bastante acidentado e os seguintes Morros (Alto Mourão, Telégrafo, Penha, Cordovil, Serrinha, Catumbi, Costão de Itacoatiara ou Tucum, Pedra do Elefante e da Andorinha).

Na vertente do Município de Niterói, estão localizados os bairros de Várzea das Moças, Engenho do Mato, Itaipu, Itacoatiara (Idem, 2010). Já, na vertente de Maricá ficam os bairros do Recanto do Elefante, Itaocaia Vale, Recanto III, São Bento da Lagoa e Morada das Águias (INEA, op. cit.)

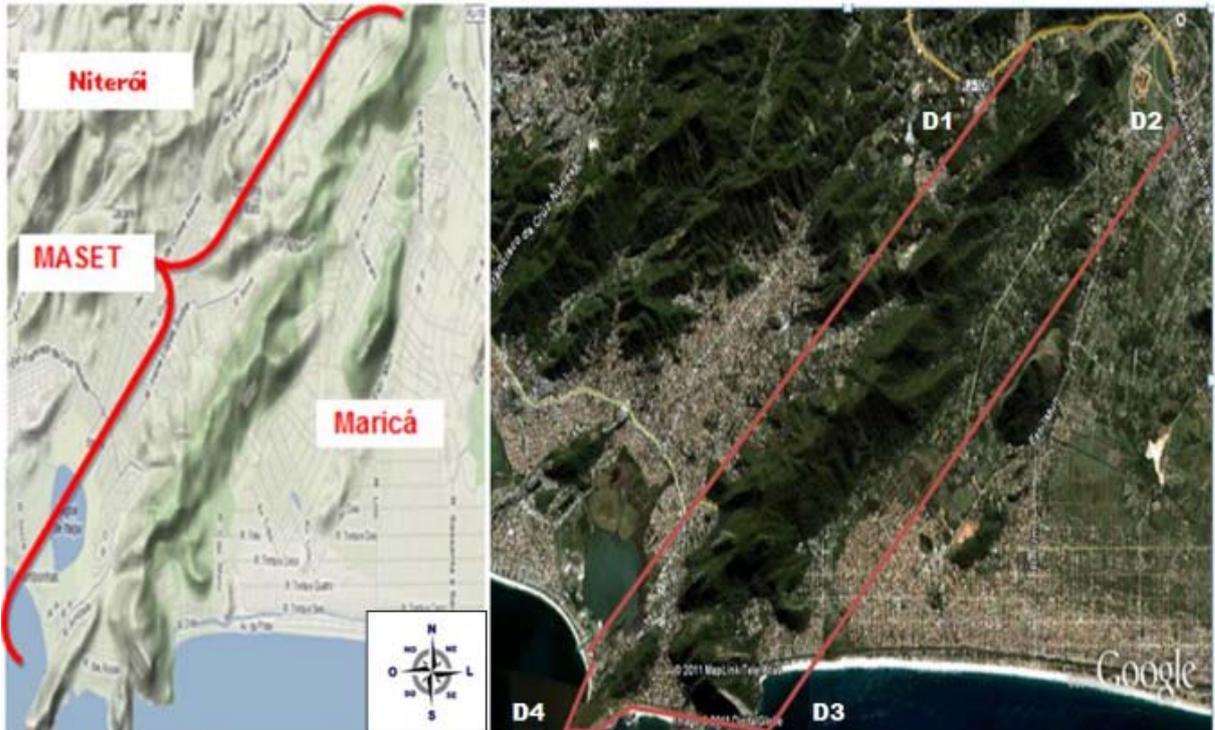
No trabalho de Pereira (2012), estão registrados vários tipos de problemas na área de estudo, tais como: Falta de fiscalização/controlado do uso do solo (p. ex.: construções erguidas em locais impróprios); Deficiência/Ausência dos serviços de infraestrutura (saneamento básico, vias acesso adequadas); Constantes incêndios; e, Realização de desmatamento.

#### 4 – MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada na elaboração do presente artigo utilizou-se dos seguintes procedimentos: → Revisão da bibliografia: Mapas, Legislações (p. ex.: DOERJ de 29/10/12 – Decreto nº 43.913 - Definiu o último limite do PESET), Livros, Periódicos, Pesquisas em (monografias, dissertações e teses), Internet; Instituições (Federais, Estaduais, Municipais e Privadas); → Incontáveis visitas (in situ) à área de estudo. Onde foram utilizados: (a) Veículos dos autores; (b) GPS (Modelo Garmim – GPSmap 62s): Foram registrados quatro pontos delimitadores (D1, D2, D3 e D4) que definiram os limites da área de estudo e para isso utilizou-se o software ArcGIS 9.3 (Figura 1). Além disso, utilizou-se o mesmo GPS georeferenciar os dezessete pontos que apresentavam riscos potenciais de deslizamento (Figura 2); e (c) Utilizou-se a máquina fotográfica (Nikon D7000), para registrar: as áreas desmatadas; fendas aparentes nas encostas; as presenças de matações próximo às construções (residências e comércios) e das vias de acesso → Sobrevoos sobre a área de estudo com o helicóptero (Tipo esquilo: AS-350 do Grupamento de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro); → Entrevistas com especialistas<sup>4</sup> do assunto; → Análise e tratamento dos dados; e, → Elaboração do artigo.

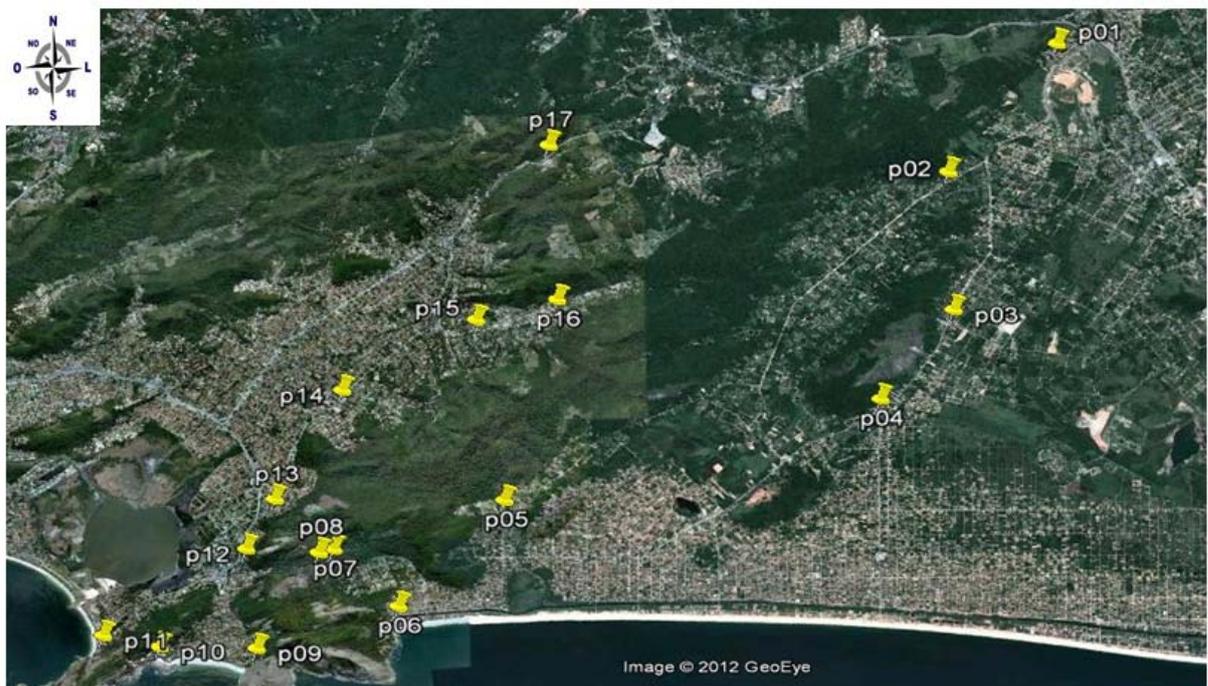
---

<sup>4</sup> Entrevistas: Comandante do Grupo Aéreo de Combate aos Incêndios Florestais do CBMERJ; Membros do Sistema Nacional de Defesa Civil; Coordenadores Municipais de Defesa Civil (Niterói, Maricá e São Gonçalo); Membros das Associações de Moradores (p.ex.: AMARI e AAMEM); e, Representantes dos Órgãos Estaduais (p. ex.: INEA; CEHAB).



**Figura 3** – Área de estudo delimitada pelos quatro pontos (D1, D2, D3 e D4)

Fonte: Pereira (2012)



**Figura 4** – Área de estudo e os 17 pontos de aferição dos locais com risco de deslizamento

Fonte: Pereira (2012)

## 4 – RESULTADOS

### 4.1 - A declividade das encostas dos taludes

Para observar a declividade adotou-se a metodologia do trabalho de Augusto Filho (2010), para a qual foi adaptada para três faixas a seguir (Tabela 1): (a) Baixa → 0 a 30% (zero a 13,5°); (b) Média → 30 a 100% (13,5° a 45°); e, (c) Acentuada → > 100% (45° a 90°).

**Tabela 1** - Critérios (Declividade, Massa de Escorregamento e Presença Humana) para análise de riscos de acidentes, segundo as três classificações

<b>Critérios para análise dos riscos de acidentes</b>			
<b>Classificações</b>	<b>Declividade</b>	<b>Massa de escorregamento</b>	<b>Presença humana</b>
	<b>Baixa</b> 0 a 30% (zero a 13,5°)	<b>Pequena quantidade</b>	<b>Nenhuma/Baixa/Eventual</b>
	<b>Média</b> 30 a 100% (13,5° a 45°)	<b>Média quantidade</b>	<b>Média</b>
	<b>Acentuada</b> > 100% (45° a 90°)	<b>Grande quantidade</b>	<b>Alta</b>

Fonte: Pereira (2012), adaptado de Augusto Filho (2001).

Quanto à classificação quanto para a declividade nos 17 pontos que apresentavam riscos potenciais de deslizamento na área de estudo. Os resultados obtidos foram os seguintes (Tabela 1): (a) Faixa acentuada: 12 pontos (70,59%); (b) Faixa média: 3 pontos (17,64%); e, (c) Faixa baixa: 2 pontos (11,77%).

#### **4.2 – Massa escorregável**

No caso da massa escorregável utilizou-se a metodologia proposta por Augusto Filho (2010) que foi adaptada para as faixas de quantidade (Pequena, Média e Grande) relacionadas na Tabela 1.

Na área de estudo, um dos fatores que mais contribui para modificação do comportamento da massa escorregável, é a presença humana (fator antrópico), como possível agente desencadeador de desastre por escorregamento.

No tocante a massa escorregável nos 17 pontos georeferenciados por este estudo, tinham (Tabela 2): (a) 10 (58,82%) pontos → grande quantidade massa escorregável; (b) 5 (29,41%) pontos → média quantidade de massa escorregável; e, (c) 2 (11,76%) pontos → pequena quantidade de massa escorregável

#### **4.3 – Presença humana**

Em vários pontos do MASET (desde as encostas até o sopé) foram registradas presença humana, em diversos tipos de construções (residenciais, comerciais e outras). Sendo,

que muitas das edificações encontradas estão em áreas de risco (p. ex.: desmatadas e/ou suscetíveis a deslizamentos) e sem as normas técnicas construtivas necessárias. Ainda, com relação a essas construções são: favelas, condomínios de alto luxo e outras construções.

Portanto, para avaliar a presença humana no MASET, os autores do presente estudo valeram-se dos procedimentos apresentados por Augusto Filho (2010) e que foram ajustados para as três faixas (a - Nenhuma/Baixa/Eventual; b - Média; e, c - Alta) registradas na Tabela 1.

Analisando as informações obtidas nos 17 pontos de aferição, os autores puderam constatar que (Tabela 2) (Anexos: A e B): (a) 7 (41,18%) pontos estavam na faixa Nenhuma/Baixa/Eventual; (b) 7 (41,18%) pontos estavam na faixa Alta; e, (c) 3 pontos na faixa Média.

#### **4.4 – Risco potencial**

Para avaliar os riscos potenciais observados nos 17 pontos georeferenciados na área de estudo. Os autores utilizaram-se dos conceitos de “perigo ou ameaça qualquer situação, condição ou fenômeno, com potencial de causar consequências indesejáveis, como transtornos momentâneos ou grande destruição” (IPT, 2014).

Dos riscos potenciais registrados nesses pontos 17 pontos, vale a pena destacar algumas informações relacionadas na Tabela 2: (a) 5 (29,41%) pontos → esmagamento de pessoas; (b) 4 (23,53%) → soterramento de residências; (c) 1 (5,88%) ponto → residências sob o alcance de matacões; (d) 1 (5,88%) ponto → falta de acessibilidade aos serviços básicos de infraestrutura; (e) 1 (5,88%) ponto → soterramento ou afogamento de pessoas; (f) 1 (5,88%) ponto → grandes condomínios podem serem atingidos; (g) 1 (5,88%) ponto → escorregamento de barracos ou casebres; (i) 1 (5,88%) ponto → atenuado pela baixa declividade e afastamento das residências dos pontos de riscos; (j) 1 (5,88%) ponto → interdição da estrada intermunicipal (risco atenuado pela pouca altitude); e, (k) 1 (5,88%) ponto → minimizado pela densa vegetação existente no local.

#### **4.5 – Características encontradas**

Para avaliar algumas características encontradas nos 17 pontos. Os autores da presente pesquisa empregaram as metodologias propostas nos trabalhos de Alexander (1997) e Alcántara-Ayala (2002).

Já, que nos dois trabalhos mencionados anteriormente, estão relacionados os fatores (tais como: falta de planejamento; ausência de infraestrutura; condições meteorológicas e

socioeconômicas; e, os tipos: rocha, solo, topografia, vegetação) importantes para entender os diversos tipos de desastres (humanos, naturais e mistos) que podem ocorrer na área de estudo.

Como por exemplo, os processos antrópicos encontradas na maioria dos 17 pontos georeferenciados pela presente pesquisa (Tabela 2).

#### 4.6 – Classificação do risco

Para classificar os riscos registrados nos 17 pontos. Os autores utilizaram as três características (declividade das encostas, massa de escorregamento e presença humana) apresentadas anteriormente e adotaram as cinco faixas de Classificação de Risco do Protocolo de Manchester<sup>5</sup> (Santo Antônio do Monte, 2014) (Tabela 3).

Dentro desse contexto, vale a pena destacar que cada uma das cinco cores que compõem esse Protocolo determina as prioridades para atendimento médico, classificando conforme a gravidade, quem deve ser atendido prioritariamente e quem pode esperar o atendimento com segurança (Santo Antônio do Monte, 2014).

**Tabela 3** - Classificação de Riscos de Acidentes, Segundo a Presença Humana nos Diversos Pontos Georeferenciados na Área de Estudo

CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES (*)	INFORMAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS (**): DECLIVIDADE >> MASSA DE ESCORREGAMENTO >> PRESENÇA HUMANA
<b>BAIXÍSSIMO (a)</b>	Declividades – A (baixa) ou C (acentuada) - 0 a 30% ou >100%>> pequena quantidade de massa de escorregamento>> nenhuma ou baixa presença humana
<b>BAIXO (b)</b>	Declividades –A. (baixa) - 0 a 30% >> média quantidade de massa de escorregamento >> nenhuma, baixa ou média ocupação humana

<sup>5</sup>Protocolo de Manchester → “Foi adotado pelo Governo do Estado de Minas Gerais e já está em funcionamento em várias cidades, inclusive em Belo Horizonte. Em Santo Antônio do Monte, será implantado nos PSFs e no Pronto Atendimento. 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 para atendimento médico, classificando conforme a gravidade, quem deve ser atendido prioritariamente e quem pode esperar o atendimento com segurança” (Santo Antônio do Monte, 2014).

<b>MÉDIO (c)</b>	Declividades – B. a C. 31 a 100% >> média quantidade de massa de escorregamento >> média presença humana
<b>ALTO (d)</b>	Declividades – B. a C. 31 a 100% ou C. > 100% >> pequena ou média quantidade de massa de escorregamento >> alta presença humana
<b>ALTÍSSIMO (e)</b>	Declividades – B. a C. 31 a 100% ou C. >100% >> grande quantidade de massa de escorregamento >> alta presença humana

**Fontes:** Santo Antônio do Monte (2014) e Pereira (2012)

**Notas:**

1 - Adaptado a partir do Protocolo de Montreal (\*) e do trabalho de Pereira (2012) (\*\*)

2 – (a) Baixíssimo (Azul – não urgente); (b) Baixo (verde – pouco urgente); (c) Médio (amarelo - urgente); (d) Alto (laranja – Muito urgente); e, (e) Altíssimo (vermelho - emergente)

Os dados obtidos para a classificação de riscos de acidentes na área de estudo mostram que nos 17 pontos (Tabela 2): (a) 6 (35,31%) pontos → faixa altíssimo; (b) 4 (23,53%) pontos → faixa médio; (c) 3 (17,64%) pontos → faixa baixo; (d) 2 (11,76%) pontos → faixa alto; (e) 1 (5,88%) ponto → faixa baixíssimo; (f) 1 (5,88%) ponto → faixa baixíssimo/alto.

**Tabela 2** – Apresentação síntese das informações observadas nos 17 pontos do Maciço da Serra da Tiririca (MASET), que está localizado entre os Municípios de Maricá, Niterói e São Gonçalo no Estado do Rio de Janeiro (Ano: 2012)

Tabela 2 continua

PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	LOCALIZAÇÃO (BAIRRO/MORRO)	DECLIVIDADE	MASSA ESCORREGÁVEL	PRESENÇA HUMANA	RISCO POTENCIAL	CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	QUALIFICAÇÃO DO RISCO
<b>p01</b>	22° 54' 09.39581" S e 42° 56' 36.36648" O	50,41 metros	Risca-faca/ Catumbi	Baixa (D01 entre 0 a 30%, de 0° a 13,5°)	Média Quantidade	Média	Soterramento de residências	1 – Processo antrópico (Presença humana no sopé)	Médio
<b>p02</b>	22° 55' 04.05445" S e 42° 57' 18.37794" O	25,86 metros	Itaocaia (entre os Morros do Catumbi e da Serrinha)	Acentuada (D02 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Baixa ou Eventual	Alcance de matacões às residências	1 – Processo antrópico (Existência de grandes propriedades rurais). 2 - Extensa área arborizada	Baixo
<b>p03</b>	22° 56' 02.37055" S e 42° 57' 15.89739" O	12,87 metros	Itaocaia (entre os Morros do Catumbi e da Serrinha)	Acentuada (D03 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Baixa	Esmagamento de pessoas	1 – Processo antrópico (grandes propriedades privadas e pequenos comércios no costão rochoso)	Médio
<b>p04</b>	22° 56' 40.33244" S e 42° 57' 43.78982" O	13,65 metros	Itaocaia / Serrinha	Acentuada (D04 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Baixa ou Eventual	Soterramento de residências	1 – Processo antrópico: (a) abertura de vias para dar mobilidade aos pequenos transportes. (b) Residências muito próximas da encosta (E = 0,80 metro)	Médio

Tabela 2 continua

PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	LOCALIZAÇÃO (BAIRRO/MORRO)	DECLIVIDADE	MASSA ESCORREGÁVEL	PRESENÇA HUMANA	RISCO POTENCIAL	CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	QUALIFICAÇÃO DO RISCO
<b>p05</b>	22° 56' 44,45" S e 42° 57' 43.78982" O	15,25 metros	Morada das Águias/ Telégrafo	Acentuada (D05 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Alta	Esmagamento de pessoas	1 – Processo de diáclases facoidais com espessuras de afastamento acentuadas, aparentando formas de cunha	Altíssimo
<b>p06</b>	22° 58' 10,61" S e 43° 00' 49,56" O	7,42 metros	Recanto/ Pedra do Elefante	Acentuada (D06 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Alta	Esmagamento de pessoas	1 - Processo de formação de uma fissura aparente. 2 - Processo antrópico (Construção de Condomínio Recanto do Elefante, com mais de cem residências)	Altíssimo
<b>p07</b>	57' 43.46226" S e 43° 01' 12.00099" O	105 metros	Recanto/ Alto Mourão	Média (D07 entre 30 a 100%, de 13,5 a 45°)	Média Quantidade	Média	Soterramento de residências	1 - Área parcialmente deslizada. 2 – Presença de intervenções de contenção. 3 – Enorme quantidade de residências no sopé	Médio
<b>p08</b>	22° 57' 44.62867" S e 43° 01' 16.70615" O	149,06 metros	Mirante de Itaipuaçu/ Alto Mourão	Acentuada (D08 >100%, de 45° a 90°)	Média Quantidade	Nenhuma/ Eventual	Falta de acessibilidade aos serviços de infraestrutura básica	1 - Deslizamentos podem ocasionar transtornos no processo de acessibilidade entre os municípios.	Baixo

Tabela 2 continua

PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	LOCALIZAÇÃO (BAIRRO/MORRO)	DECLIVIDADE	MASSA ESCORREGÁVEL	PRESENÇA HUMANA	RISCO POTENCIAL	CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	QUALIFICAÇÃO DO RISCO
<b>p09</b>	22° 58' 26.26253" S e 43° 01' 42.25860" O	11 metros	Itaipú/ Costão de Itacoatiara	Acentuada (D09 > 100 %, de 45° a 90°)	Pequena Quantidade	Alta	Esmagamento de pessoas	1 - Processo antrópico (intensa presença humana no sopé rochoso)	Altíssimo
<b>p10</b>	22° 58' 25.66143" S e 43° 02' 19.49667" O	4,84 metros	Itacoatiara/ Morro da Andorinha	Acentuada (D10 > 100 %, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Média	Soterramento e/ou Afogamento de pessoas	1 - Processo antrópico (construções erguidas nas encostas e sobre o mar)	Altíssimo
<b>p11</b>	22° 58' 20.74031" S e 43° 02' 40.83370" O	5,55 metros	Itaipu/ Morro da Andorinha	Acentuada (D11 > 100 %, de 45° a 90°)	Média Quantidade	Alta	Esmagamento de pessoas	1 - Processo antrópico (existência de colônia de pescadores no sopé)	Altíssimo
<b>p12</b>	22° 57' 20.98737" S e 44° 08' 10.00657" O	13,12 metros	Itaipu/ Morro do Telégrafo	Acentuada (D12 > 100%, de 45° a 90°)	Grande Quantidade	Alta	Soterramento de residências	1 - Processo natural observado (declividade acentuada e diacrise)	Altíssimo
<b>p13</b>	22° 57' 22.95" S e 43° 01' 35.49" O	8,24 metros	Itaipu/ Morro do Telégrafo	Acentuada (D12 > 100%, de 45° a 90°)	Média Quantidade	Baixa/ Média	Minimizado pela densa vegetação existente no local	1 - Processo antrópico (residências existentes estão afastadas das encostas)	Baixíssimo/ Alto
<b>p14</b>	22° 56' 36.49899" S e 43° 01' 09.60002" O	8,22 metros	Itaipu/ Morro do Cordovil	Média (D14 entre 30 a 100%, de 13,5° a 45°)	Grande Quantidade	Alta	Grandes condomínios residenciais podem serem atingidos	1 - Processo antrópico (intenso processo de aberturas de vias no sopé e no talude)	Alto

Conclusão da Tabela 2

PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ALTIMETRIA DE AFERIÇÃO	LOCALIZAÇÃO (BAIRRO/MORRO)	DECLIVIDADE	MASSA ESCORREGÁVEL	PRESENÇA HUMANA	RISCO POTENCIAL	CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS	QUALIFICAÇÃO DO RISCO
<b>p15</b>	22° 56' 06.63701" S e 43° 00' 18.26456" O	22,42 metros	Engenho do Mato/ Morro da Serrinha	Média (D15 entre 30 a 100%, de 13,5° a 45°)	Grande Quantidade	Alta	Escorregamento de barracos ou casebres	1 - Processo antrópico: (a) intenso processo de favelização. (b) abertura de vias em altitudes elevadas e que estão sobre as residências.	Alto
<b>p16</b>	22° 55' 58.05817" S e 42° 59' 47.28326" O	25,32 metros	Engenho do Mato/ Morro do Cordovil	Baixa (D16 entre 0 a 30%, de 0° a 13,5°)	Grande Quantidade	Eventual ou Baixa	Atenuado pela baixa declividade e pelo afastamento das residências	1 - Processo antrópico: residências afastadas do talude	Baixo
<b>p17</b>	22° 54' 53.03890" S e 42° 59' 50.14183" O	65,72 metros	Várzea das Moças/ Avenida Central	Acentuada (D17 > 100%, de 45° a 90°)	Pequena Quantidade	Nenhuma ou Eventual	Interdição de Estrada Intermunicipal (Atenuado pela pouca altitude)	1 - Processo antrópico: alteração da geomorfologia, devido a forte alteração da projeção física inicial	Baixíssimo

Fontes: Augusto Filho (2001); Augusto Filho & Cerri (2002); Augusto Filho (2010); e, Pereira (2012)

Nota: As análises dos dados foram efetuadas a partir das publicações mencionadas



## **5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

### **5.1 – Conclusões**

(a) O processo de observação das fraturas rochosas da área de estudo teve como elemento balizador a Presença Humana em diversos pontos. Tais como, as encostas e o sopé da serra (Onde foram encontrados grandes aglomerados residenciais – p. ex.: condomínios residenciais); (b) A partir das características da Presença Humana (p. ex.: desmatamento, queimadas, aumento da disponibilização da massa de escorregamento, declividade/inclinação). Os autores elaboram a Tabela Qualitativa de Riscos de Acidentes com Deslizamento (Faixas de risco: Baixíssimo, Baixo, Médio, Alto e Altíssimo); (c) A escolha de determinados pontos do MASET suscetíveis a deslizamento foram efetuados de forma qualitativa e não quantitativa. Para realizar esse processo, foram utilizados os trabalhos (Augusto Filho, 2010; Augusto Filho, 2001; e, Augusto Filho, 2002), por terem vários conceitos importantes (tais como: Rastejo; Escorregamento; Rolamento ou Queda de bloco; e, d) Corrida); e, (d) A utilização da metodologia do Protocolo de Montreal (Santo Antônio do Monte, 2014) e do trabalho de Pereira (2012). Permitiu estimar o potencial de risco (Baixíssimo, Baixo, Médio, Alto e Altíssimo) de acidentes em cada um dos 17 pontos georeferenciados pelos autores.

### **5.2 – Recomendações**

Como não se pode prever a ocorrência de desastres (humanos, naturais e mistos), dimensões e desdobramentos na área do Maciço da Serra da Tirica (MASET). Os autores da pesquisa recomendam que sejam implantadas algumas medidas preventivas que minimizem possíveis impactos e riscos, tais como:

(a) Identificar no MASET as áreas com potenciais de risco alto e muito alto associados a escorregamentos, inundações e enchentes; (b) Definir os tipos de intervenções (p. ex.: relocação das edificações habitacionais e comerciais) que estejam em regiões suscetíveis a deslizamentos; (c) Evitar que novas ocupações antrópicas surjam nas encostas do MASET; (d) Estabelecer projetos de criação de abrigos públicos Defesa Civil para serem utilizados em casos de necessidade; (e) Definir cronograma de operações/atividades teóricas e práticas de capacitação do pessoal do quadro da defesa civil, dos voluntários e dos outros segmentos da sociedade que possam atuar nos eventos/catástrofes que possam vir a ocorrer; (f)

Implantar os Projetos de Alerta e de Educação de Defesa Civil que atendam a área de estudo; e, (g) Estabelecer legislações punitivas que não permitam o desmatamento e a realização de queimadas na área do MASET.

## **6 – REFERÊNCIAS**

**Alcántara-Ayala, I.** Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology*, v. 47, n. 2-4, p. 107-124, 2002.

**Alexander, D.** The study of natural disasters, 1977-1997: some reflections on a changing field of knowledge. *Disasters*, v. 21, n. 4, p. 284-304, 1997.

**Augusto Filho, O.** Riscos Geológicos: Estudo de Processos Naturais no Brasil. Disponível em: <[www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco11.html](http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco11.html)>. Acesso em 12-mar-2010.

**Augusto Filho, O.** Carta de risco de escorregamentos quantificada em ambiente de SIG como subsídio para planos de seguro em áreas urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP). 2001. 196 f. Tese (Doutorado em Geociências e meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, 2001.

**Augusto Filho, O. & Cerri, L. E. S.** Cartas de risco de escorregamentos quantificadas em ambiente de SIG: um ensaio em Caraguatatuba (SP) visando a implementação de planos de seguro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 10, 2002. Ouro Preto. Anais...Ouro Preto: ABGE, 2002. 1 CD-Rom.

## **Afonso, Sonia. Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco.**

**Disponível em:**

**<[soniaa.arq.prof.ufsc.br/arc1206/2009/luciney\\_medico/apresentacao03.pdf](http://soniaa.arq.prof.ufsc.br/arc1206/2009/luciney_medico/apresentacao03.pdf)>. Acesso em 20-fev-2014.**

**CASTRO, A. L. C.** Segurança global da população. Brasília: Ministério da Integração Nacional; Sedec, 2007. Disponível em:

<<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/seguranca.asp>>. Acesso em: 05- fev-2014.

**Cerri, L.E.S. & Amaral, C.P.** Riscos geológicos. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A.

(Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 18, p.301-310.

**IPT**. Relatório Técnico N° 97 082-205. Análise de Riscos Geológicos e Geotécnico dos Bairros Cota 95/100, 200 e 400 no Município de Cubatão, SP. (Relatório em Andamento – Bairro- Cota 200). Disponível em: <[http://www.habitacao.sp.gov.br/secretariahabitacao/downloads/serra\\_do\\_mar/tecnico-bairro-cota200.pdf](http://www.habitacao.sp.gov.br/secretariahabitacao/downloads/serra_do_mar/tecnico-bairro-cota200.pdf)>. Acesso em 12-jan-2014.

**INEA**. Quadro de formação dos relevos do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Disponível em: <[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br)>. Acesso em 12-nov-2013.

**Mano, M. A. M & Barreto, D. da Silva**. Tragédias. Disponível em: <[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br)>. Acesso em 12-nov-2013.

**Pereira, Cássio Capelli** 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 “Previsionista” de Defesa Civil. Niterói, 2012. 138 f. Dissertação (Mestrado em Defesa e Segurança Civil). Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2012.

**PROIN/CAPES e UNESP/IGCE**. Material Didático: arquivos de transparências. Rio Claro: Departamento de Geologia Aplicada, 1999. 1 CD-ROM.

**Santo Antônio do Monte**, (Câmara). Município implanta Protocolo Manchester. Disponível em:

<[http://www.camarasam.mg.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=525:municipio-implanta-protocolo-manchester&catid=3:noticias-da-camara&Itemid=72](http://www.camarasam.mg.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=525:municipio-implanta-protocolo-manchester&catid=3:noticias-da-camara&Itemid=72)>. Acesso em 18-fev-2014.

**Sobral, A., Freitas, C. M., Andrade, E. V. et al.**. Desastres naturais – sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura. *Revista Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 19(4):389-402, out-dez 2010.

**UNESP**. Classificação de Riscos Atual e Potencial. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco05.html>>. Acesso em 19-fev-2014a.

**UNESP.** A configuração completa da classificação de risco. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco09.html>>. Acesso em 19-fev-2014b.

**WIKIPEDIA.** Parque Estadual da Serra da Tiririca. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/riscos/risco09.html>>. Acesso em 19-fev-2014.

## **7 – ANEXOS**

ANEXO A



Ponto p01 - Ponto georeferenciado; (D01) - Encosta a s  
automotiva aberta sobre casas; (R01) - Área Receptora  
Presença Humana; (R01) - área Receptora ao escorreg  
Escorregável.

**ANEXO A – Representa as informações colhidas em cada um dos**



ANEXO B

www.imoveisborges.com.br

Atividades | Oi Mail | Plataforma Lattes | Google Tradutor | A3ES em Atualiz | Impulso de Fincas | Impulso de IE | Nova Carta | Cadastre | Ministério | AMBIÊNCIA

**BORGES IMÓVEIS**  
Casa da Borda D'Água  
Há 40 anos em Itaipuaçu

Loja: Entrada de Itaipuaçu, esquina Av. L. No Bairro ac lado do posto policial. CEP: 28109

Home | Imóveis | Quem Somos | Localização

**Pesquisa de Imóveis**

Endereço:

de R\$

até R\$

Cidade:

Quartel:

Bairro:

Imóvel:

Região:

Procurar

**Tempo Agora**  
Maricá - RJ

Seg 28/04

**MÁX.** 24°C

**MIN.** 20°C

**CHUV.** 2mm  
chuvas rápidas

**JARDIM ATLANTICO**

Último lote pertencente do Posto Fincas do Grúas. Ótimo lote pertencente.

**JARDIM ATLANTICO**

Excelente casa no Jd. Atlântico. Excelente Casa no Jd. Atlântico.

**SIMULE AGORA SUA PRESTAÇÃO**

**CONHEÇA IMÓVEIS B**

O Bor... suas a Maricá... atende... casa a... lança... cond...

**ITAIPUAÇU A PRINCE**

Praia de Itaipuaçu - Praia oce... entre 20 e 30m, com suas ag... temperatura varia entre fria e... Pedra do Elefante, Serreta da T... e própria para o banho.

**CORRETOR VIRTUAL**

**LOCALIZAÇÃO**

**ANEXO B – Propagandas da venda de imóveis na Região do Maricá - Tiririca – Itaipuaçu (Borges Imóveis, 2014)**