

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico apresenta as duas cartas geotécnicas que compõem o resultado da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana, na escala 1:10.000 (CGU) de Mangaratiba, desenvolvida pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Rio de Janeiro, o DRM-RJ. Elas substituem as “CGUs da PANGEA” entregues pelo DRM-RJ em Junho de 2014 e devem constituir, a partir de sua divulgação, as “CGUs do DRM”.

Trata-se da Carta Geológico-Geotécnica Específica sobre Escorregamentos de Mangaratiba (CGUi) e da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf) de Mangaratiba. Elas derivam da complementação e da retificação das “CGUs da PANGEA”, e, respectivamente, diagnosticam a distribuição, a tipologia e as causas dos escorregamentos, e definem o potencial de ocorrência de escorregamentos que podem afetar o município no futuro.

O aproveitamento das informações da CGU do DRM, e a sua aplicação pelos potenciais usuários – planejadores do uso do solo, defesa civil municipal e outros –, pressupõem o entendimento e o respeito aos seus objetivos, à sua metodologia e à sua escala:

- (i) **Objetivo:** constituir um Plano de Informações sobre as limitações do meio físico quanto ao seu potencial de ocorrência de escorregamentos nas encostas, ou seja, representar, apesar das suas limitações em termos de probabilidade temporal de ocorrência e capacidade destrutiva dos escorregamentos potenciais, um estágio intermediário entre uma Carta de Susceptibilidade e uma Carta de Perigo;
- (ii) **Metodologia:** compartimentar o território em unidades geológico-geotécnicas e organizar um Inventário de Escorregamentos Ocorridos e de Escorregamentos Potenciais, e a partir deles, com base numa análise estatística simples e numa análise subjetiva calçada em intenso mapeamento de campo, estabelecer os inícios, as trajetórias e os alcances potenciais dos escorregamentos no futuro; e classificar, qualitativamente, os setores de encostas quanto ao grau de potencial de ocorrência de escorregamentos;
- (iii) **Escala:** gerar e interpretar informações e dados geotécnicos na escala 1:10000, considerada adequada, hoje, para o planejamento de ações preventivas contra desastres associados a escorregamentos e para a avaliação inicial e preliminar do risco de acidentes associados a escorregamentos.

1. INTRODUÇÃO

O DRM-RJ entregou à Prefeitura Municipal de Mangaratiba, via Ofício DRM/PRES nº221/14, em Junho de 2014, os produtos da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana desenvolvida entre Setembro de 2013 e Maio de 2014, sob sua supervisão, pela PANGEA Ltda. Composta por três mapas - um cadastral, um específico e um analítico – e um Texto Explicativo, a “CGU da PANGEA” foi apresentada como um “produto técnico não finalizado, que teria seu conteúdo refinado e estendido a toda a área do município pela equipe do DRM-RJ”.

O objetivo do DRM-RJ com a entrega do “produto técnico não finalizado” foi antecipar a sua análise por parte dos técnicos municipais e a discussão sobre a sua aplicação na revisão do Plano Diretor Municipal e como fonte de consulta para o trabalho diário de licenciamento e aprovação de projetos de parcelamento do solo urbano. Outro objetivo foi abrir a possibilidade de críticas e sugestões ao DRM-RJ durante a fase de finalização do produto.

O DRM-RJ procedeu ao refinamento e à complementação da “CGU da PANGEA”. O refinamento se impôs porque o DRM-RJ acumula hoje um conhecimento sobre os escorregamentos e suas condicionantes, que pode e deve ser incorporado às cartas geotécnicas de forma a garantir a sua consistência técnica. Já a complementação se impôs porque se observou que a definição do potencial de ocorrência de escorregamentos não era importante apenas para as áreas que haviam sido identificadas pelo DRM-RJ como de expansão urbana premente, mas para todo o território municipal, em função da diversidade de demandas referentes ao uso do solo feitas à (e pela) Prefeitura Municipal.

Além de garantir um cuidado maior em relação ao conteúdo e à forma das CGUs, a fase de refinamento permitiu também a eliminação e/ou a correção de informações inseridas indevidamente nas “CGUs da PANGEA”. Com estas modificações, pautadas na homogeneização de conceitos e de critérios, e com a transformação e a edição das novas cartas geotécnicas, espera o DRM-RJ ter alcançado um produto mais adequado a sua atribuição, ou seja, uma Carta Geotécnica de Aptidão Urbana baseada especificamente no potencial de ocorrência de escorregamentos destrutivos no futuro, em toda a área do município, sem distinção de áreas consolidadas, de expansão urbana ou áreas rurais.

Naturalmente, para constituir uma Carta de Aptidão Urbana genérica, as “CGUs do DRM” devem ser complementadas por informações de outros processos – p. ex. inundações -, e de outros fatores do meio físico e do meio antrópico, cuja atribuição e responsabilidade envolvem outros órgãos estaduais e a própria prefeitura municipal.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS BÁSICOS DA CGU DO DRM

Basicamente a metodologia de preparação das CGUs do DRM se apoia fundamentalmente nestas etapas:

(1) Oficina Técnica

Oficina Técnica de 01 dia inteiro, realizada em 07/10/2013, teve como objetivo a apresentação da proposta da CGU, e o levantamento de dados sobre a distribuição e a frequência dos escorregamentos e de informações sobre os vetores de expansão urbana (Tabela I).

Tabela I: Tabela dos bairros indicados em Oficina Técnica.

Áreas de Expansão				Áreas de Expansão			
Ponto	Localização	Coord (WGS 84)		Ponto	Localização	Coord (WGS 84)	
		X	Y			X	Y
1	Acampamento	598930	7463570	27	Morro da Encrenca 2	609198	7465402
2	Alto da Praia Brava 1	600776	7461917	28	Morro da Encrenca 3	609767	7465198
3	Alto da Praia Brava 2	600616	7461785	29	Morro da Pedreira	608772	7464032
4	Alto do Parque Bela Vista	598753	7460526	30	Morro do Conguinho	597972	7460979
5	Av. Litorânea - Ponta do Bispo	596946	7458628	31	Morro do Cristo	598586	7460735
6	Axixá de Baixo 1	610261	7463871	32	Morro do Serafim	586260	7452917
7	Axixá de Baixo 2	610886	7463901	33	Morro Santo Antônio	598632	7460160
8	Axixá de Cima 1	610287	7463969	34	Nova Mangaratiba	599075	7463161
9	Axixá de Cima 2	610830	7464027	35	Parque Bela Vista	598699	7460397
10	Batatal / Ingaíba 1	588090	7461731	36	Pau Rolou 1	585610	7453818
11	Batatal / Ingaíba 2	590464	7461310	37	Pau Rolou 2	585908	7453636
12	Batatal / Ingaíba 3	592804	7461021	38	Pau Rolou 3	586125	7453471
13	Cachoeira 1	607533	7465254	39	Pier 51 / Itaoca	594162	7459723
14	Cachoeira 2	607850	7465252	40	Ponta da Figueira	589388	7452870
15	Cachoeira 3	607445	7465401	41	Portal das Ostras	589138	7452733
16	Clube Med	592624	7456765	42	Portal Verde Mar	588763	7452713
17	Condomínio do Cação	595831	7461811	43	Porto Belo	594907	7461564
18	Condomínio Fazenda Muriqui	607302	7464211	44	Porto Real	587551	7452394
19	Condomínio Vista Mar	598049	7459832	45	Povoado Não Identificado	589686	7453365
20	Enseada Porto Fino	594522	7459360	46	Praia Brava	601140	7461652
21	Estrada do Atalho	599371	7464160	47	Praia da Cruz	594129	7457876
22	Extração Mineral	612692	7465007	48	Praia do Apra	600272	7461178
23	Fazenda Rubião 1	601510	7468845	49	Praia do Castelinho	609698	7463926

Áreas de Expansão				Áreas de Expansão			
Ponto	Localização	Coord (WGS 84)		Ponto	Localização	Coord (WGS 84)	
		X	Y			X	Y
					/ Atanásio		
24	Fazenda Rubião 2	602796	7467981	50	Praia Grande 1	604725	7463734
25	Fazenda Rubião 3	605177	7467443	51	Praia Grande 2	605565	7464100
26	Fazenda Santa Bárbara	602902	7464596	52	Praia Grande 3	605921	7463862
53	Guity	597038	7462593	61	Praia Pequena	601192	7461987
54	Ibicuí 1	599306	7460025	62	Praia Santo Antônio	599155	7458436
55	Ibicuí 2	600083	7460338	63	Rua Aritana	611867	7464680
56	Invasão	608109	7465039	64	Sahy	601731	7462748
57	Itacurubitiba	591170	7454707	65	Santa Teresa	598553	7461150
58	Junqueira	598215	7458063	66	Sítio Bom	594304	7458808
59	Loteamento Próximo à Divisa	602559	7471299	67	Sítio Figueiras	599132	7459145
60	Morro da Encrenca 1	608700	7465225	68	Vila Benedita	612888	7465320

(2) Aproveitamento de documentos básicos já disponíveis:

(i) a base topográfica da Ampla SA, na escala 1:10.000, apesar da mesma não estar validada ou editada, possuir um erro de até 4m, exibir curvas de nível não suavizadas nem ortogonalizadas em cortes de rios e estradas, e não expor drenagens, vias e toponímias;

(ii) o Mapa Geológico 1:50.000 (DRM-RJ, 1983) mostra que o município apresenta gnaisses e migmatitos diversos da Unidade Itaocara, pré-cambriana com *strike* preferencial de NE e mergulho NO. Este conjunto é cortado por zonas de cisalhamento de direção NE a N e mergulho NO, particularmente duas delas ladeiam a península de Mangaratiba: uma a leste da praia do Saco e a segunda na altura da praia Brava e ambas se estendem paralelamente a nordeste, em direção a serra do Piloto. Uma terceira zona de cisalhamento se destaca no município: corta as rocha ao sul, na Praia Grande e se estende em direção a Rio Claro. O conjunto da Unidade Itaocara é intrudido por batólitos e *plugs* graníticos de granulometria média, maciços, associados a enclaves tonalíticos da Unidade Itaocara. Estes corpos são representativos da fase pós-colisional, ainda no pré-cambriano, e afloram como corpos alongados como na ilha Guaíba e no cume da península entre as baías de Sepetiba e Mangaratiba; ou como corpos arredondados no distrito de Conceição de Jacareí (quase totalidade do distrito), na Fazenda Ingaíba (Pedra de Santo Antônio) e próximo ao rio São Brás (Serra do Gaspar e Pedra do Patrimônio). Diques básicos métricos, cretáceos são encontrados intrudidos nas rochas da Unidade Itaocara, próximo a Benguela, mas também nos corpos granítico (já no município de Angra dos Reis). Os diques têm *strike* preferencial NE, aproveitando a foliação geral da área.

(iii) Mapa de Domínios Geomorfológicos do Estado do RJ feito pela CPRM em 2001. Mangaratiba é composta por escarpas montanhosas com abrupta mudança de relevo entre a serra do Mar de até 1700m (Serra das Lajes) e a baía de Sepetiba. Áreas de planícies flúvio-marinhas estão presentes no litoral. Nestas áreas há maior densidade populacional, incluindo Itacuruçá, Muriqui, Praia Grande e praia do Saco. Na Serra do Piloto predomina o domínio montanhoso, no reverso da escarpa da Serra do mar, onde as drenagens passam a verter em direção ao Ribeirão das Lajes, a norte.

(3) Preparação da Carta Geotécnica intermediária (CGUi do DRM), com dois níveis de informação: (i) o mapa geológico-geotécnico; (ii) e o mapa inventário com dados sobre a tipologia, a distribuição e os fatores efetivos dos escorregamentos ocorridos. Para garantir a compartimentação geológico-geotécnica do território municipal, procedeu-se à delimitação (1º pela PANGEA e depois pelo DRM-RJ) dos materiais geológicos de superfície em unidades geológico-geotécnicas, segundo a sua gênese e as características dos escorregamentos a elas associadas, e, *pari-passu*, à reunião das informações sobre os escorregamentos ocorridos em Mangaratiba a partir do exame de trabalhos acadêmicos anteriores e a um extenso trabalho de campo (1º da PANGEA e depois do DRM-RJ). Ambas as fases se basearam no preenchimento de uma ficha de campo padrão e se beneficiaram da reunião de dados existentes, das discussões em oficinas e workshop (realizado em 13/11/2013) e da interpretação de fotos aéreas oblíquas tomadas em sobrevoos de helicóptero (realizado em 25 - 27 de fevereiro de 2014);

(4) Preparação da Carta Geotécnica final (CGUi do DRM), com a indicação e a hierarquização das áreas de Mangaratiba em relação ao seu potencial de ocorrência de escorregamentos no futuro, a partir da análise conjunta das informações geradas e levantadas, em ambiente SIG e sob o estreito respeito ao conhecimento acumulado pelo DRM-RJ nos últimos 04 anos.

3. A CARTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA ESPECÍFICA PARA ESCORREGAMENTOS.

A Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Mangaratiba (CGUi do DRM) integra a Carta Geológico-geotécnica; o Inventário de Escorregamentos ocorridos e o Cadastro dos Escorregamentos Potenciais.

3.1. O Zoneamento Geológico-geotécnico na “CGUi do DRM”

A Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Mangaratiba, na escala 1:10.000 (CGUi do DRM), exemplificada na Figura 1 e disponibilizada em pdf no CD em anexo, compartimenta o meio físico em unidades geológico-geotécnicas de acordo com a gênese dos materiais superficiais e as características dos escorregamentos que estão a elas associadas. A compartimentação do território se baseou na caracterização de centenas de setores de encostas mapeados no campo, descritos em fichas padrão e ilustrados através de croquis esquemáticos (plantas), perfis longitudinais e fotos terrestres, e, no caso das áreas inacessíveis, na interpretação das fotos oblíquas de helicóptero.

A delimitação das unidades geológico-geotécnicas, representadas por cores e símbolos, não foi trivial, dada, principalmente, a grande variabilidade tanto da espessura e da textura dos solos residuais e transportados, como do grau de fraturamento dos maciços rochosos. Por conta disto, procedeu-se, quando possível, à generalização - as pequenas unidades foram evitadas -, e à extrapolação baseada em observações à distância. Na maioria dos casos, também, foi dada prioridade às “unidades mais problemáticas”, ou seja, aquelas nas quais o alcance potencial e a capacidade destrutiva dos escorregamentos são maiores.

As Unidades Geológico-geotécnicas da CGUi de Mangaratiba são:

(1) Afloramentos Rochosos Fraturados (AF): correspondem às exposições rochosas contínuas nas encostas de morros e serras, típicas de trechos fraturados dos maciços rochosos aflorantes, ou, subordinadamente, a faces escarpadas muito fraturadas de pedreiras de brita desativadas, ou de cortes nas vias ferroviária e rodoviária. Os litotipos não serão delimitados na cartografia, porém, há de citar que as rochas graníticas se apresentam muito fraturadas, fraturas estas de alívio e normalmente perpendiculares entre si. Enquanto as gnáissicas (quando pouco alteradas) são marcadas por fraturas tectônicas e foliação metamórfica NE. Estes planos exercem influência na distribuição e na tipologia dos escorregamentos. A unidade ocupa 3,5km² da área de encostas, e estão associados a quedas de blocos rochosos em cortes

de estrada e de ferrovia devido ao seu maior grau de fraturamento, e, subordinadamente, a quedas e deslizamentos de lascas em domínios “naturais” com declividade $> 30^\circ$.

(2) Zonas de concentração ou situações isoladas de blocos rochosos *in situ* (BR): correspondem a trechos ou pontos onde os matacões e blocos rochosos se encontram já individualizados e separados dos afloramentos rochosos muito fraturados sobre os quais remanesecem, e mantidos em equilíbrio devido em geral ao atrito do contato rocha-rocha. Misturados a afloramentos rochosos contínuos ou a capas de solo sobre rocha e depósitos de tálus, podem ocupar encostas com declividade $> 30^\circ$ e seções convexas, mas são mais problemáticas quando ocorrem junto às cabeceiras ou nas laterais das drenagens, já que nestes podem se deslocar por distâncias maiores (Conceição de Jacareí), e ainda, próximas a taludes de corte, onde os blocos são expostos a situações de desequilíbrio (Estrada de Junqueira). Ocupam 2,67km² da área de encostas de Mangaratiba;

(3) Solos rasos sobre rocha (S/R): correspondem às capas de colúvios ou solos residuais maduros com espessura da ordem de 0-2.0m, dispostas diretamente sobre a rocha sub-aflorante, e distribuídas por entre afloramentos rochosos e blocos residuais isolados *in situ*, ou depósitos de tálus. Distribuem-se por 170,79km² de encostas naturais com grande amplitude, declividade $> 30^\circ$. Independentemente da sua gênese, estas capas respondem rapidamente às chuvas horárias intensas, via elevação de poro-pressão no contato solo-rocha.

(4) Solos Residuais Espessos (SR): correspondem aos perfis de solo com espessura superior a 2.0m. Os solos residuais ocupam 55,94km² da área das encostas e são suscetíveis a deslizamentos em cortes executados em encostas com declividade acima de 30° .

(5) Depósitos de Tálus (TA): correspondem a solos transportados compostos por blocos rochosos de dimensões e formas variadas, envoltos em matriz coluvial, dispostos, de forma caótica, nas bases das encostas mais íngremes, onde estão associados a deslizamentos de solo e à queda de blocos, e/ou ocupando linhas de drenagem, nas quais podem deslizar ou se deslocar sob a forma de corridas. Nesta unidade também estão incluídos os depósitos coluviais. A unidade ocupa 20,0km² da área de encostas.

(6) Depósitos de Corrida de Massa (CMD): correspondem a grandes volumes de solo, blocos e detritos transportados ao longo de drenagens. As corridas de massa são fenômenos comuns em regiões de fundo de vale, possuem uma dinâmica híbrida regida pela mecânica das rochas e solos, alcançam velocidades médias a altas, e, conseqüentemente, apresentam grande raio

de alcance mesmo em áreas planas. Os depósitos de corrida de massa ocupam 11,34km² das áreas de encostas;

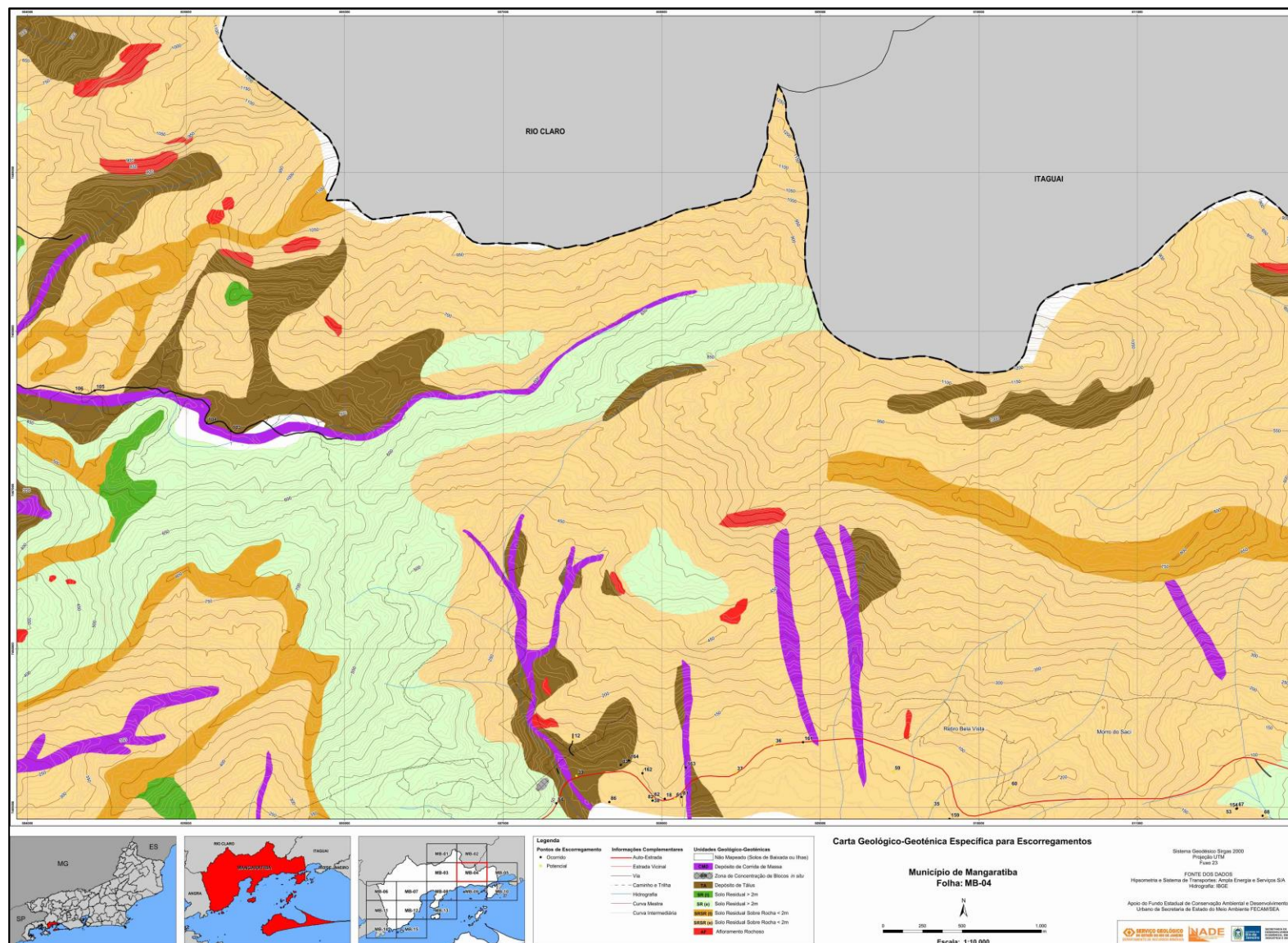


Figura 1: CGU do DRM

3.2. O Inventário de Escorregamentos Genéricos na CGU do DRM

As informações obtidas sobre os escorregamentos ocorridos em Mangaratiba são mostradas na Tabela II e estão plotadas na “CGU do DRM”. Estas informações foram retiradas de diversos trabalhos com metodologias diversas, e a fim de padronizar os processos, cada movimento descrito aqui foi lido e interpretado de tal forma a se encaixar em um dos 6 “tipo/material” propostos aqui e indicados na legenda da tabela II. A tabela II inclui: (i) 13 escorregamentos descritos e analisados quanto ao risco remanescente por parte do DRM-RJ, entre 2009 a 2014; (ii) 16 escorregamentos descritos pela equipe da REGEA Ltda. dentre os 104 setores mapeados na Carta de Risco a Escorregamentos de Mangaratiba (DRM/2011); (iii) 143 escorregamentos investigados no campo pela equipe da PANGEA Ltda.; (iv) 91 escorregamentos analisados por Amaral Jr (2007); (v) 6 analisados por Gouveia (2010); (vi) 45 movimentos de massa delimitados por Peter Garcia & Zuquette (Coordenadas aproximadas); (vii) 3 citados por Guimarães (1999).

Tabela II: Inventário dos Escorregamentos ocorridos em Mangaratiba. P – ponto plotado na CGU; COORD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); DATA – de elaboração do laudo, relatório técnico ou trabalho acadêmico; TIPO e MATERIAL – DS – deslizamento de solo; DTA – deslizamento em depósito de tálus ou colúvio; DSR – deslizamento de solo e rocha; DSSR – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; CMD – Corrida de Massa de Detritos. CAUSA – N – Natural; C – Induzido por causas antrópicas.

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
1	DRM	598872	7462529	Centro	21/08/20	QB/N
2	DRM	598836	7460397	Parque Bela Vista	08/02/20	QB/C
3	DRM	598836	7460196	Ribeira	08/02/20	DS/N-C
4	DRM	598881	7462230	Santo Antônio	08/02/20	DS/C
5	DRM	598705	7462020	Santo Antônio	08/02/20	QB/N
6	DRM	585156	7452758	Morro do Serafim	27/04/20	DSR/N-C
7	DRM	609631	7464705	Muriqui	27/04/20	DSR/C
8	DRM	585082	7453438	Conceição do	19/11/20	CMD-DS/C
9	DRM	597258	7462689	Vila Balneária Guiti	03/12/20	DS/C
10	DRM	598400	7460717	Centro	23/05/20	DSR-QB/N
11	DRM	596792	7458312	Junqueira	31/01/20	DTA-QB/C
12	DRM	598757	7458194	Junqueira	31/01/20	DSR-QB/C
13	DRM	585535	7453865	Conceição do	13/01/20	CMD/N
14	CRI/DRM	593906	7459893	-	2010	DS/C
15	CRI/DRM	598943	7458254	-	2010	DTA-QB/C
16	CRI/DRM	596900	7458506	-	2010	DSR/N-C
17	CRI/DRM	612304	7465177	-	2010	DS/C
18	CRI/DRM	608019	7465053	-	2010	DS/C
19	CRI/DRM	600706	7461801	-	2010	DS/C
20	CRI/DRM	599084	7458382	-	2010	DSSR/N-C
21	CRI/DRM	601675	7463002	-	2010	DS/C
22	CRI/DRM	598611	7460552	-	2010	DS/N-C
23	CRI/DRM	585082	7453438	-	2010	DS/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
24	CRI/DRM	599590	7463396	-	2010	DS/C
25	CRI/DRM	586235	7452728	-	2010	DS/C
26	CRI/DRM	601924	7462868	-	2010	DS/C
27	CRI/DRM	609470	7464796	-	2010	DSSR/C
28	CRI/DRM	599897	7463539	-	2010	DS/C
29	CRI/DRM	609756	7464096	Axixá	2010	DS/C
30	PANGEA	603064	7471211	-	17/12/20	DSSR/N-C
31	PANGEA	603103	7471206	-	17/12/20	DSSR/N-C
32	PANGEA	603012	7472554	-	17/12/20	DS/N-C
33	PANGEA	602728	7471757	-	17/12/20	DSSR/N-C
34	PANGEA	602736	7471604	-	17/12/20	DSSR/N-C
35	PANGEA	602697	7471251	-	17/12/20	DS/C
36	PANGEA	601413	7469096	-	17/12/20	DSR/N-C
37	PANGEA	601501	7468947	-	17/12/20	QB/N
38	PANGEA	601392	7469228	-	17/12/20	DSR/N-C
39	PANGEA	598696	7461791	-	18/12/20	DS/C
40	PANGEA	598332	7461274	-	18/12/20	DS/N-C
41	PANGEA	598549	7461258	-	18/12/20	DS/C
42	PANGEA	597933	7461101	-	18/12/20	DS-QB/N-C
43	PANGEA	597853	7460863	-	18/12/20	DSSR-QB/N-
44	PANGEA	598673	7460238	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
45	PANGEA	597911	7459825	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
46	PANGEA	597862	7459669	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
47	PANGEA	597747	7459438	-	18/12/20	DSSR/C
48	PANGEA	597421	7459234	-	18/12/20	DTA-QB/N-C
49	PANGEA	597131	7459114	-	18/12/20	DSSR-QB/N-
50	PANGEA	596874	7458468	-	18/12/20	DSSR-QB/N-
51	PANGEA	597088	7458175	-	18/12/20	DSSR-QB/N-
52	PANGEA	597532	7457969	-	18/12/20	DSSR-QB/N-
53	PANGEA	599237	7460026	-	18/12/20	DS/N-C
54	PANGEA	599188	7460367	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
55	PANGEA	600062	7460521	-	18/12/20	DS/N-C
56	PANGEA	598938	7459327	-	19/12/20	DS/N-C
57	PANGEA	598718	7458448	-	19/12/20	DS/N-C
58	PANGEA	598518	7458260	-	19/12/20	DS/N-C
59	PANGEA	594088	7459583	-	19/12/20	DS/N-C
60	PANGEA	593947	7459535	-	19/12/20	DTA-QB/N-C
61	PANGEA	593901	7459881	-	19/12/20	DS-QB/N-C
62	PANGEA	593919	7460103	-	19/12/20	DS-QB/N-C
63	PANGEA	593955	7458745	-	19/12/20	DTA-QB/N-C
64	PANGEA	586700	7454275	-	20/12/20	DTA-QB/N
65	PANGEA	586242	7453931	-	20/12/20	DSSR-QB/N
66	PANGEA	586341	7453252	-	20/12/20	DTA-QB/N-C
67	PANGEA	611628	7464994	-	16/12/20	DS/N-C
68	PANGEA	611789	7464946	-	16/12/20	QB/N
69	PANGEA	611798	7464801	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
70	PANGEA	611798	7464384	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
71	PANGEA	610906	7464020	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
72	PANGEA	610635	7464038	-	16/12/20	DSR-QB/N-C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
73	PANGEA	610595	7464043	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
74	PANGEA	610317	7463925	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
75	PANGEA	609993	7464011	-	16/12/20	DSSR-QB/N
76	PANGEA	609712	7464251	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
77	PANGEA	609321	7464071	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
78	PANGEA	609425	7463957	-	16/12/20	DSSR-QB/N-
79	PANGEA	609529	7464662	-	16/12/20	DS-QB/N-C
80	PANGEA	609658	7464731	-	16/12/20	DS-QB/N-C
81	PANGEA	608124	7465065	-	16/12/20	DS-QB/N-C
82	PANGEA	607942	7465042	-	16/12/20	DS/N-C
83	PANGEA	607742	7465266	-	17/12/20	DSR-QB/N-C
84	PANGEA	607335	7465025	-	17/12/20	DTA-QB/N-C
85	PANGEA	607126	7464874	-	17/12/20	QB/N-C
86	PANGEA	607671	7464984	-	17/12/20	DSR-QB/N-C
87	PANGEA	607147	7464316	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
88	PANGEA	607392	7464683	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
89	PANGEA	606875	7464383	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
90	PANGEA	606984	7464451	-	16/12/20	DSR-QB/N-C
91	PANGEA	605832	7463879	-	17/12/20	DSR-QB/N-C
92	PANGEA	606019	7463595	-	17/12/20	QB/N
93	PANGEA	605966	7463742	-	17/12/20	DTA-QB/N-C
94	PANGEA	605912	7463694	-	17/12/20	DS/N-C
95	PANGEA	603071	7464951	-	18/12/20	QB/N
96	PANGEA	602959	7464687	-	18/12/20	DS-QB/N-C
97	PANGEA	602990	7464495	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
98	PANGEA	602766	7464390	-	18/12/20	DTA-QB/N-C
99	PANGEA	601098	7463010	-	18/12/20	DSR-QB/N-C
100	PANGEA	601185	7463043	-	18/12/20	DS-QB/N-C
101	PANGEA	600966	7462216	-	18/12/20	DS-QB/N-C
102	PANGEA	600971	7461912	-	18/12/20	DS/N-C
103	PANGEA	605284	7467370	-	17/12/20	DS/N-C
104	PANGEA	605130	7467420	-	17/12/20	DTA-QB/N-C
105	PANGEA	604424	7467626	-	17/12/20	DS-QB/N-C
106	PANGEA	604290	7467614	-	17/12/20	DS-QB/N-C
107	PANGEA	603434	7467506	-	17/12/20	DS/N
108	PANGEA	602752	7467996	-	17/12/20	DS/N
109	PANGEA	587590	7461857	-	19/12/20	DTA-QB/N
110	PANGEA	587906	7461865	-	19/12/20	CMD-QB/N
111	PANGEA	587757	7461624	-	19/12/20	QB/N
112	PANGEA	588174	7461695	-	19/12/20	DS-QB/N-C
113	PANGEA	588988	7461762	-	19/12/20	DS-QB/N-C
114	PANGEA	589185	7461761	-	19/12/20	DS-QB/N-C
115	PANGEA	589794	7461157	-	19/12/20	DS/N-C
116	PANGEA	590362	7461356	-	19/12/20	DS/N
117	PANGEA	590927	7461357	-	19/12/20	DS-QB/N-C
118	PANGEA	592388	7461285	-	19/12/20	DS/N-C
119	PANGEA	592797	7461141	-	19/12/20	DSR-QB/N
120	PANGEA	593008	7461169	-	19/12/20	DSR-QB/N
121	PANGEA	592798	7456978	-	19/12/20	DSR-QB/N-C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
122	PANGEA	589626	7453323	-	20/12/20	DSR-QB/N-C
123	PANGEA	589677	7453347	-	20/12/20	DSR-QB/N-C
124	PANGEA	589733	7453374	-	20/12/20	DSR-QB/N-C
125	PANGEA	589135	7452828	-	20/12/20	DSR/N-C
126	PANGEA	588848	7452711	-	20/12/20	DSR/N-C
127	PANGEA	588721	7452737	-	20/12/20	DSR-QB/N-C
128	PANGEA	587756	7452462	-	20/12/20	DSR-QB/N-C
129	PANGEA	601895	7468712	Fazenda Rubião 2	11/03/20	CMD/N-C
130	PANGEA	600804	7467903	-	11/03/20	DSR-QB/N-C
131	PANGEA	600612	7467396	-	11/03/20	DSR/N-C
132	PANGEA	598557	7460787	Morro do Cristo	13/03/20	DSR-QB/N-C
133	PANGEA	598464	7459491	Condomínio Vista	13/03/20	DSR-QB/C
134	PANGEA	598303	7459795	Condomínio Vista	13/03/20	DSR-QB/N
135	PANGEA	598143	7460103	-	13/03/20	DS-QB/N
136	PANGEA	598679	7460136	Morro Santo Antônio	13/03/20	DS-QB/N-C
137	PANGEA	598658	7460362	Parque Bela Vista	13/03/20	DSR-QB/C
138	PANGEA	597070	7458931	Ponta do Bispo	12/03/20	DSR-QB/C
139	PANGEA	596877	7458474	Ponta do Bispo	12/03/20	QB/C
140	PANGEA	599587	7460481	Ibicuí	12/03/20	DSR-QB/C
141	PANGEA	599515	7460424	Ibicuí	12/03/20	DSR-QB/N-C
142	PANGEA	599402	7460333	Ibicuí	12/03/20	DS/C
143	PANGEA	599274	7460251	Ibicuí	14/03/20	DS-QB/N-C
144	PANGEA	598501	7458151	Junqueira	12/03/20	DS-QB/C
145	PANGEA	598455	7458143	Junqueira	12/03/20	DS-QB/C
146	PANGEA	598221	7458155	Junqueira	12/03/20	DS-QB/N-C
147	PANGEA	598383	7458269	Junqueira	12/03/20	QB/N
148	PANGEA	598047	7457972	Junqueira	12/03/20	DTA-QB/C
149	PANGEA	599011	7458470	Santo Antônio /Junqueira	14/03/20 14	DTA-QB/N
150	PANGEA	594030	7459552	Pier 51	14/03/20	DS-QB/C
151	PANGEA	594396	7458670	Sítio Bom	13/03/20	DS-QB/C
152	PANGEA	593964	7458742	Sítio Bom	13/03/20	DS-QB/C
153	PANGEA	586293	7453242	Conceição de	14/03/20	DTA-QB/N-C
154	PANGEA	611624	7464990	Itacuruçá	09/03/20	DS-QB/N-C
155	PANGEA	611778	7464381	Itacuruçá	09/03/20	QB/N-C
156	PANGEA	610663	7464039	Axixá	10/03/20	DSR-QB/N-C
157	PANGEA	610298	7463877	Axixá	10/03/20	DSR-QB/C
158	PANGEA	609118	7464227	Morro da Pedreira	10/03/20	DSR/C
159	PANGEA	609815	7464926	Morro da Encrenca	10/03/20	DS/N
160	PANGEA	609658	7464731	Muriqui-Sítio Ferraz	10/03/20	DS/N
161	PANGEA	608891	7465409	Morro da Encrenca	10/03/20	DS/N
162	PANGEA	607878	7465214	Cachoeira 2	11/03/20	DSSR/N
163	PANGEA	607873	7465286	Cachoeira 3	11/03/20	CMD-QB/C
164	PANGEA	607837	7465265	Cachoeira 4	11/03/20	DS-DTA/A
165	PANGEA	605866	7463846	Praia Grande 3	13/03/20	DSR-QB/N
166	PANGEA	606013	7463593	Praia Grande	13/03/20	DS-QB/C
167	PANGEA	602764	7464259	Santa Bárbara	14/03/20	DTA/N
168	PANGEA	600964	7462229	Praia Pequena/Sahy	14/03/20	DS/N-C
169	PANGEA	600095	7464239	Serra do Piloto	11/03/20	DSR-QB/N
170	PANGEA	598968	7463564	Acampamento	11/03/20	DSR-QB/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
171	PANGEA	600280	7461347	Praia do Apra	12/03/20	DS/N-C
172	PANGEA	600409	7461262	Morro da Encrenca	12/03/20	DS/N-C
173	Amaral Jr.	614238	7467985	Itacuruçá	2007	CMD/N
174	Amaral Jr.	613731	7467772	Itacuruçá	2007	CMD/N
175	Amaral Jr.	609994	7465748	Muriqui	2007	CMD/
176	Amaral Jr.	611800	7465122	Itacuruçá	2007	DTA
177	Amaral Jr.	611526	7464011	Itacuruçá	2007	DTA
178	Amaral Jr.	611241	7463977	Itacuruçá	2007	DTA
179	Amaral Jr.	611070	7464053	Itacuruçá	2007	DTA
180	Amaral Jr.	610799	7464014	Itacuruçá	2007	DTA
181	Amaral Jr.	609265	7465473	Muriqui	2007	DTA
182	Amaral Jr.	609132	7465309	Muriqui	2007	DTA
183	Amaral Jr.	608662	7465522	Muriqui	2007	DTA
184	Amaral Jr.	614096	7467343	Itacuruçá	2007	DSR-QB
185	Amaral Jr.	613977	7467357	Itacuruçá	2007	DSR-QB
186	Amaral Jr.	612999	7467229	Itacuruçá	2007	DSR-QB
187	Amaral Jr.	610141	7465831	Muriqui	2007	DSR-QB
188	Amaral Jr.	607265	7464875	Muriqui	2007	DSR-QB
189	Amaral Jr.	609637	7464298	Itacuruçá	2007	DSR-QB
190	Amaral Jr.	613904	7466828	Itacuruçá	2007	QB
191	Amaral Jr.	613662	7466703	Itacuruçá	2007	QB
192	Amaral Jr.	613547	7466959	Itacuruçá	2007	QB
193	Amaral Jr.	612726	7468143	Itacuruçá	2007	QB
194	Amaral Jr.	612491	7465958	Itacuruçá	2007	QB
195	Amaral Jr.	611517	7465448	Itacuruçá	2007	QB
196	Amaral Jr.	609979	7465985	Muriqui	2007	QB
197	Amaral Jr.	609527	7465228	Muriqui	2007	QB
198	Amaral Jr.	610516	7464076	Itacuruçá	2007	QB
199	Amaral Jr.	608401	7465328	Muriqui	2007	QB
200	Amaral Jr.	607345	7465387	Muriqui	2007	QB
201	Amaral Jr.	606429	7466378	Praia Grande	2007	QB
202	Amaral Jr.	606370	7464438	Praia Grande	2007	QB
203	Amaral Jr.	606580	7463690	Muriqui	2007	QB
204	Amaral Jr.	614291	7466709	Itacuruçá	2007	DS/C
205	Amaral Jr.	614092	7466587	Itacuruçá	2007	DS/C
206	Amaral Jr.	613469	7465990	Itacuruçá	2007	DS/C
207	Amaral Jr.	612959	7465730	Itacuruçá	2007	DS/C
208	Amaral Jr.	612604	7465640	Itacuruçá	2007	DS/C
209	Amaral Jr.	612661	7465111	Itacuruçá	2007	DS/C
210	Amaral Jr.	612656	7465102	Itacuruçá	2007	DS/C
211	Amaral Jr.	612501	7465060	Itacuruçá	2007	DS/C
212	Amaral Jr.	612493	7465027	Itacuruçá	2007	DS/C
213	Amaral Jr.	611423	7465177	Itacuruçá	2007	DS/C
214	Amaral Jr.	608850	7464027	Muriqui	2007	DS
215	Amaral Jr.	609172	7464295	Muriqui	2007	DS/C
216	Amaral Jr.	609189	7464368	Muriqui	2007	DS/C
217	Amaral Jr.	609342	7464338	Muriqui	2007	DS/C
218	Amaral Jr.	608880	7465486	Muriqui	2007	DS/C
219	Amaral Jr.	608115	7465078	Muriqui	2007	DS/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
220	Amaral Jr.	608101	7465086	Muriqui	2007	DS/C
221	Amaral Jr.	607966	7465095	Muriqui	2007	DS/C
222	Amaral Jr.	607712	7465213	Muriqui	2007	DS/C
223	Amaral Jr.	607679	7465373	Muriqui	2007	DS
224	Amaral Jr.	607302	7464988	Muriqui	2007	DS/C
225	Amaral Jr.	607205	7464964	Muriqui	2007	DS/C
226	Amaral Jr.	607199	7464927	Muriqui	2007	DS/C
227	Amaral Jr.	606260	7465749	Praia Grande	2007	DS/N
228	Amaral Jr.	607092	7464253	Muriqui	2007	DS/C
229	Amaral Jr.	607063	7464246	Muriqui	2007	DS/C
230	Amaral Jr.	607035	7464246	Muriqui	2007	DS/C
231	Amaral Jr.	606456	7464277	Praia Grande	2007	DS
232	Amaral Jr.	605882	7464234	Praia Grande	2007	DS/C
233	Amaral Jr.	605835	7464228	Praia Grande	2007	DS/C
234	Amaral Jr.	612770	7465734	Itacuruçá	2007	DS/C
235	Amaral Jr.	612611	7465562	Itacuruçá	2007	DS/C
236	Amaral Jr.	612471	7465358	Itacuruçá	2007	DS/C
237	Amaral Jr.	612371	7465395	Itacuruçá	2007	DS/C
238	Amaral Jr.	612465	7465086	Itacuruçá	2007	DS/C
239	Amaral Jr.	612340	7465239	Itacuruçá	2007	DS/C
240	Amaral Jr.	612025	7465328	Itacuruçá	2007	DS/C
241	Amaral Jr.	612205	7465319	Itacuruçá	2007	DS/C
242	Amaral Jr.	612128	7465377	Itacuruçá	2007	DS/C
243	Amaral Jr.	611851	7465307	Itacuruçá	2007	DS/C
244	Amaral Jr.	608906	7464037	Muriqui	2007	DS
245	Amaral Jr.	607380	7465145	Muriqui	2007	DS
246	Amaral Jr.	607308	7464891	Muriqui	2007	DS
247	Amaral Jr.	607021	7464846	Muriqui	2007	DS
248	Amaral Jr.	607119	7464142	Muriqui	2007	DS/C
249	Amaral Jr.	606351	7464178	Praia Grande	2007	DS/C
250	Amaral Jr.	606867	7464585	Muriqui	2007	DSR/N
251	Amaral Jr.	614013	7467302	Itacuruçá	2007	QB/N
252	Amaral Jr.	606701	7463895	Muriqui	2007	QB/C
253	Amaral Jr.	613738	7468000	Itacuruçá	2007	DSSR/N
254	Amaral Jr.	613018	7467272	Itacuruçá	2007	DSSR/N
255	Amaral Jr.	610273	7464048	Itacuruçá	2007	DSSR/C
256	Amaral Jr.	612382	7467305	Itacuruçá	2007	DS/N
257	Amaral Jr.	611991	7467406	Itacuruçá	2007	DS/N
258	Amaral Jr.	612584	7467109	Itacuruçá	2007	DS/N
259	Amaral Jr.	611337	7466970	Itacuruçá	2007	DS/N
260	Amaral Jr.	610664	7467986	Itacuruçá	2007	DS/N
261	Amaral Jr.	613311	7468202	Itacuruçá	2007	DS/N
262	Amaral Jr.	613925	7468581	Itacuruçá	2007	DS/N
263	Amaral Jr.	608485	7466866	Muriqui	2007	DS/N
264	Gouveia	596934	7458531	Ponta do Bispo	2010	DS/C
265	Gouveia	598923	7458236	Eng. Junqueira	2010	DS-QB/C
266	Gouveia	599124	7458435	Praia de Santo Antônio	2010	DS-QB/C
267	Gouveia	599394	7463520	Acampamento	2010	DS/C
268	Gouveia	600107	7463550	Estrada do Atalho	2010	DS-QB/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUS
269	Gouveia	601675	7463028	Sahy	2010	DS/C
270	Peters-Garcia &	614210	7467220	Itacuruçá	2006	-
271	Peters-Garcia &	613458	7466580	Itacuruçá	2006	-
272	Peters-Garcia &	613206	7466232	Itacuruçá	2006	-
273	Peters-Garcia &	612627	7465457	Itacuruçá	2006	-
274	Peters-Garcia &	612526	7465323	Itacuruçá	2006	-
275	Peters-Garcia &	607641	7465251	Muriqui	2006	-
276	Peters-Garcia &	607417	7465333	Muriqui	2006	-
277	Peters-Garcia &	607165	7464931	Muriqui	2006	-
278	Peters-Garcia &	606437	7464183	Muriqui	2006	-
279	Peters-Garcia &	606337	7464103	Muriqui	2006	-
280	Peters-Garcia &	605862	7463891	Praia Grande	2006	-
281	Peters-Garcia &	604290	7463714	Praia Grande	2006	-
282	Peters-Garcia &	603939	7463367	Praia Grande	2006	-
283	Peters-Garcia &	602579	7464856	Praia Grande	2006	-
284	Peters-Garcia &	602352	7464480	Praia Grande	2006	-
285	Peters-Garcia &	602202	7464401	Praia Grande	2006	-
286	Peters-Garcia &	601675	7463920	Mangaratiba	2006	-
287	Peters-Garcia &	601352	7464084	Mangaratiba	2006	-
288	Peters-Garcia &	600256	7464145	Mangaratiba	2006	-
289	Peters-Garcia &	600030	7463823	Mangaratiba	2006	-
290	Peters-Garcia &	599653	7463369	Mangaratiba	2006	-
291	Peters-Garcia &	599529	7463423	Mangaratiba	2006	-
292	Peters-Garcia &	599146	7465766	Mangaratiba	2006	-
293	Peters-Garcia &	595794	7467725	Mangaratiba	2006	-
294	Peters-Garcia &	595593	7467565	Mangaratiba	2006	-
295	Peters-Garcia &	595391	7467109	Mangaratiba	2006	-
296	Peters-Garcia &	595216	7467029	Mangaratiba	2006	-
297	Peters-Garcia &	594319	7467089	Mangaratiba	2006	-
298	Peters-Garcia &	593588	7465748	Mangaratiba	2006	-
299	Peters-Garcia &	595915	7463285	Mangaratiba	2006	-
300	Peters-Garcia &	597356	7462684	Mangaratiba	2006	-
301	Peters-Garcia &	595525	7464606	Mangaratiba	2006	-
302	Peters-Garcia &	593774	7459559	Mangaratiba	2006	-
303	Peters-Garcia &	593200	7459482	Mangaratiba	2006	-
304	Peters-Garcia &	589371	7460662	Mangaratiba	2006	-
305	Peters-Garcia &	587967	7463441	Mangaratiba	2006	-
306	Peters-Garcia &	588189	7462956	Mangaratiba	2006	-
307	Peters-Garcia &	586744	7463045	Mangaratiba	2006	-
308	Peters-Garcia &	588013	7462768	Mangaratiba	2006	-
309	Peters-Garcia &	583807	7463734	Mangaratiba	2006	-
310	Peters-Garcia &	582888	7464196	Mangaratiba	2006	-
311	Peters-Garcia &	583503	7462767	Mangaratiba	2006	-
312	Peters-Garcia &	584009	7459644	Mangaratiba	2006	-
313	Peters-Garcia &	586619	7458607	Mangaratiba	2006	-
314	Peters-Garcia &	594196	7467278	Mangaratiba	2006	-
315	Guimarães	592400	7456300	Club Med	1999	-
316	Guimarães	590530	7453910	Itacurubitiba	1999	-
317	Guimarães	597050	7462910	Porto Belo	1999	DS/C

3.3. O Cadastro de Escorregamentos Potenciais na CGU do DRM

Os setores de encostas com potencial elevado de ocorrência ou recorrência de escorregamentos foram identificados e mapeados no campo pela equipe técnica da PANGAEA Ltda. e depois de ratificados pela equipe do DRM-RJ, plotados na “CGU do DRM”. Os dados são mostrados na tabela III.

Tabela III: Inventário dos setores identificados e analisados como com potencial de ocorrência pontual de escorregamentos futuros. P – ponto plotado na CGU; CRD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); DATA – data de mapeamento no campo. TIPO/MATERIAL/CAUSA – DS – deslizamento de solo; DAS – deslizamento de solo e aterro; DTA – deslizamento em depósito de tálus; DR – deslizamento de lasca rochosa, a - alterada; DSR - deslizamento de solo e rocha; DS/R – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; CMD – Corrida de Massa de Detritos; N – talude natural; C – talude de corte; A – talude de aterro.

P	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO / CAUSA
1	RT MGB 10 04 27	585655	7452712	Conceição do Jacaré	27/04/2010	DTA-QB/C
2	RT MGB 09 08 01	598791	7462548	Praia do Saco	21/08/2009	QB/N
3	Ma-GI-02- Bom Jesus	602850	7464364	Pedra da Conquista	10/01/2011	DS-DTA/C
4	Ma-GI-03PrPequena	601294	7461935	Praia Pequena	10/01/2011	DSSR/N
5	Ma-GI-004PrPequena	601248	7461932	Praia Pequena	10/01/2011	DS-QB/C
6	Ma-GJ-003- Cação	596031	7461769	Cação	10/11/2010	DTA-QB/N-C
7	Ma-GJ-006-Sítio Bom	593960	7458763	Sítio Bom	10/11/2010	DTA/C
8	Ma-GJ-027-EJunquei	596853	7458443	-	14/11/2010	DS-DTA/N-C
9	Ma-GJ-049-Fidelis Reis	598339	7461270	Fidelis Reis	-	QB/C
10	Ma-GJ-076	598112	7461248	-	-	QB/N-C
11	Ma-MJ-006 Caminho	598008	7460891	Caminho	10/11/2010	DTA-QB/N
12	Ma-MJ-008Cachoeiral	607441	7465426	Cachoeira I	11/01/2011	CMD-QB-DS/N
13	MG-PM-001-P01-B	602982	7471217	-	17/12/2013	QB/N
14	MG-PM-002-P04-B	602729	7471715	-	17/12/2013	DS-QB/N-C
15	MG-PM-003-P04-C	602359	7471070	-	17/12/2013	DSSR-QB/N-C
16	MG-PM-003-P05-E	602299	7471044	-	17/12/2013	CMD-QB/N
17	MG-PM-004-P03-H	601685	7468788	-	17/12/2013	QB/N
18	MG-PM-004-P04-H	601804	7468752	-	17/12/2013	DTA-QB/N
19	MG-PM-006-P02-K	598290	7460188	-	18/12/2013	DSSR/N-C
20	MG-PM-006-P03-K	598150	7460099	-	18/12/2013	DSSR/N-C
21	MG-PM-006-P04-K	598094	7460071	-	18/12/2013	DSSR/N-C
22	MG-PM-007-P05-K	597088	7458175	-	18/12/2013	DSSR-QB/N-C
23	MG-PM-007-P06-K	597532	7457969	-	18/12/2013	DSSR-QB/N-C
24	MG-PM-008-P05-J	599757	7460396	-	18/12/2013	DSSR-QB/N-C
25	MG-PM-008-P06-C	599133	7459705	-	18/12/2013	QB/N-C
26	MG-PM-009-P03-J	598934	7459056	-	19/12/2013	DS-QB/N
27	MG-PM-009-P04-J	598808	7458636	-	19/12/2013	DS-QB/N-C
28	MG-PM-010-P03-H	593947	7459535	-	19/12/2013	DTA-QB/N-C
29	MG-PM-011-P01-H	594110	7458622	-	19/12/2013	DTA-QB/N

P	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO / CAUSA
30	MG-PM-011-P04-H	593794	7458747	-	19/12/2013	DTA-QB/N-C
31	MG-PM-011-P05-G	593952	7459415	-	19/12/2013	QB/N
32	MG-PM-012-P05-L	586064	7453444	-	20/12/2013	DS/N
33	MG-PM-012-P06-H	585816	7453539	-	20/12/2013	DTA-QB/N-C
34	MG-RA-004-P03-D	610319	7464761	-	16/12/2013	DSR/N-C
35	MG-RA-004-P04-D	609708	7464997	-	16/12/2013	DS/N-C
36	MG-RA-005-P01-C	608710	7465395	-	16/12/2013	DSR-QB/N-C
37	MG-RA-005-P02-D	608467	7465220	-	16/12/2013	DS-QB/N-C
38	MG-RA-005-P05-D	607942	7465042	-	16/12/2013	DS/N-C
39	MG-RA-006-P02-E	607462	7465198	-	17/12/2013	CMD-QB/N
40	MG-RA-009-P06-D	602767	7464279	-	18/12/2013	QB/N
41	MG-RA-012-P03-C	603301	7467517	-	17/12/2013	DSR-QB/N
42	MG-RA-012-P06-H	602485	7468165	-	17/12/2013	DTA-QB/N
43	MG-RA-016-P01-L	593830	7457497	-	19/12/2013	DS-QB/N-C
44	MG-RA-016-P02-L	593790	7457529	-	19/12/2013	DS-QB/N-C
45	MG-RA-016-P03-J	593733	7457833	-	19/12/2013	DSR-QB/N-C
46	MG-RA-016-P04-J	593606	7458084	-	19/12/2013	DSR-QB/N-C
47	MG-RA-017-P02-L	592620	7456351	-	19/12/2013	DS/N-C
48	MG-RA-017-P03-L	592352	7456532	-	19/12/2013	DS
49	MG-PM-007-03	597881	7457909	Junqueira	12/03/2014	DSR/C-A
50	MG-PM-008-01	600086	7460343	Ibicuí	12/03/2014	DS/C
51	MG-PM-012-01	586246	7452845	Morro do Serafim	14/03/2014	DS/C
52	MG-PM-012-02	586192	7452985	Morro do Serafim	14/03/2014	DS-QB/N-C
53	MG-RA-001-03	611549	7464947	Itacuruçá	09/03/2014	DS/N
54	MG-RA-001-04	611789	7464801	Itacuruçá	09/03/2014	DSR-QB/C
55	MG-RA-001-05	612120	7464770	Itacuruçá	09/03/2014	DS/C
56	MG-RA-003-02	609714	7463997	Praia do Castelinho	10/03/2014	DS-QB/N-C
57	MG-RA-003-03	609289	7463975	Castelinho	10/03/2014	DS-QB/N-C
58	MG-RA-004-01	609230	7464453	Morro da Pedreira	10/03/2014	DS/N-C
59	MG-RA-004-03	609460	7465223	Morro da Encrenca	10/03/2014	CMD-DTA/N
60	MG-RA-004-06	610198	7465125	Morro da Encrenca	10/03/2014	CMD-DTA-QB/N-C
61	MG-RA-005-02	608083	7465055	Invasão	10/03/2014	DS/C
62	MG-RA-005-03	607943	7465057	Cachoeira 2	10/03/2014	DS/C
63	MG-RA-010-01	601987	7462997	Sahy	13/03/2014	DS/N-C
64	MG-RA-013-01	587601	7461861	Batatal/Ingaíba 1	13/03/2014	CMD-DS/N
65	MG-RA-016-01	593613	7458135	Praia da Cruz	14/03/2014	DS/C
66	MG-RA-017-01	592283	7455462	-	14/03/2014	DSR-QB/C
67	MG-RA-018-01	589519	7453191	Figueira	14/03/2014	DSR-QB/N-C
68	MG-RV-001-04	613410	7465905	Itacuruçá	09/03/2014	DS/N-C
69	MG-RV-001-05	612688	7465543	Vila Benedita	09/03/2014	DSR/N-C
70	MG-RV-002-03	599793	7463852	Serra do Piloto	11/03/2014	DS/N-C
71	MG-RV-003-01	600192	7461413	Apara	12/03/2014	DS-QB/C
72	MG-RV-003-05	600454	7461477	Praia Brava	14/03/2014	DS/C

4. A CARTA DE APTIDÃO URBANA DE MANGARATIBA, ESCALA 1:10.000, ESPECÍFICA QUANTO AO POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS.

A determinação do potencial de ocorrência de escorregamentos na Carta de Aptidão Urbana de Mangaratiba se baseia na análise estatística dos dados do histórico de escorregamentos ocorridos e dos escorregamentos potenciais, para cada unidade geológico-geotécnica indicada na Carta Geológico-Geotécnica específica para Escorregamentos (CGUi do DRM); no julgamento subjetivo das informações disponíveis; e na definição de classes de probabilidade de ocorrência de escorregamentos, esta última levando em conta a associação das unidades geológico-geotécnicas, com a declividade, a forma da encosta e o uso do solo.

4.1. Análise Estatística dos Escorregamentos Ocorridos (E)

A análise estatística da frequência areal dos escorregamentos ocorridos, indicados na Tabela 1, por unidade geológico-geotécnica, mostra que:

(1) A unidade BR ocupa 2,67km² da área de encostas e nela foram registrados 14 escorregamentos (E), do tipo queda de blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **5.24E/km²**;

(2) A unidade AF ocupa 3,5km² da área de encostas e nela foram registrados 05 escorregamentos (E), do tipo queda de lascas ou blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **1.43E/km²**;

(3) A unidade CMD ocupa 11,34km² da área de encostas e nela foram registrados 14 escorregamentos (E), do tipo corrida de massa, i.e., uma frequência areal de **1.24E/km²**;

(4) A unidade TA ocupa 20.0km² da área de encostas e nela ocorreram 24 escorregamentos (E), do tipo deslizamentos de solo e ou quedas de blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **1.20E/km²**.

(5) A unidade SR ocupa 55.94km² da área de encostas e nela foram registrados 19 escorregamentos (E), do tipo deslizamentos de solo, i.e., uma frequência areal de **0.34E/km²**;

(6) A unidade S/R ocupa 170.79km² da área de encostas e nela foram registrados 96 escorregamentos (E), do tipo deslizamentos de solo, i.e., uma frequência areal de **0.56E/km²**;

4.2. Análise Estatística dos Escorregamentos Potenciais (EP)

A análise estatística da frequência areal dos escorregamentos potenciais, indicados na Tabela II, por unidade geológico-geotécnica, mostra que:

(1) Na Unidade BR (2,67km²) foram identificados 06 setores como de potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **2.25EP/km²**;

(2) Na Unidade AF (3,5km²) foram identificados 03 setores como de potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.86EP/km²**;

(3) Na Unidade TA (20,0km²) foram identificados 10 setores com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.50EP/km²**;

(4) Na unidade CMD (11,34km²) foram identificados 04 setores como de potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.35E/km²**;

(5) Na Unidade S/R (170,79km²) foram identificados 39 setores como de potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.23EP/km²**.

(6) Na Unidade SR (55,94km²) foram identificados 10 setores como de potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.18EP/km²**;

4.3. A Integração das Análises Estatísticas dos Escorregamentos ocorridos e potenciais

Os resultados das análises estatísticas dos Escorregamentos ocorridos e dos Escorregamentos potenciais mapeados, em termos absolutos, são mostrados na Tabela IV.

Tabela IV: Análise Estatística dos Escorregamentos ocorridos e dos Escorregamentos Potenciais

Unidade	Frequência Areal dos Escorregamentos Ocorridos (E/km ²)	Frequência Areal dos Escorregamentos Potenciais (EP/km ²)
BR	5.24	2.25
AF	1.43	0.86
CMD	1.24	0.35
TA	1.20	0.50
S / R	0.56	0.23
SR	0.34	0.18

Na tabela, observa-se que as unidades estão ordenadas da unidade com maior E/km² até a unidade de menor E/km². A relação não se mantém para a coluna ao lado dos índices de EP/km² sendo a unidade TA invertida com a unidade CMD. Entretanto, as unidades invertidas são semelhantes por possuírem gêneses próximas, portanto há a possibilidade de interpretar a tabela na seguinte ordem: 1. Unidades de “afloramento” (BR e AF), 2. Unidades de “solos transportados” (CMD e TA) e 3. Unidade de “solos residuais” (SR e S / R).

As relações hierárquicas (Maior para o menor) entre as unidades geológicas geotécnicas, em termos de Escorregamentos ocorridos e de Escorregamentos Potenciais, foram relativizadas neste trabalho, tal como mostrado na Tabela V, e depois tratadas para estabelecer uma média definida como PEP – potencial de ocorrência de escorregamentos em cada unidade geológico-geotécnica -. Observa-se que o índice PEP/km² representa uma relação hierárquica mais consistente do que E/km² e EP/km² separadamente.

Tabela V: Ranking e Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros.

Unidade	Normal E/km ²	Normal EP/km ²	Normal PEP/km ²
BR	15.4	12.5	14.0
AF	4.2	4.8	4.5
TA	3.5	2.8	3.2
CMD	3.6	1.9	2.8
S / R	1.6	1.3	1.5
SR	1.0	1.0	1.0

4.4. Avaliação Subjetiva do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos

Entre 2009 e 2014, o DRM-RJ elaborou 13 relatórios técnicos sobre risco geológico em Mangaratiba e a Carta de Risco a Escorregamentos em Encosta com 104 setores analisados; e discutiu as questões técnicas relacionadas com os condicionantes do risco em encontros técnicos (A citar: 04/08/2010; 07/10/2013; 13/11/2013).

Os dados sobre escorregamentos em trabalhos acadêmicos ajudam a elucidar a distribuição deles no município, os tipos mais frequentes, quais as causas, entre outras informações. Estes dados estão catalogados na tabela I. Já matérias antigas recuperadas de jornais e blogs marcam datas de eventos desastrosos: Os jornais locais são mais exatos quanto à localização e fornecem dados mais completos (volume, danos, horário), enquanto jornais regionais normalmente se limitam a noticiar interrupções no tráfego (férreo ou rodoviário).

O histórico de escorregamentos no município é extenso, em certas ocasiões houve escorregamentos generalizados, em outras, um único grande escorregamento trouxe

transtornos e perdas de vida. Recentemente em 25 de abril de 2011, nas rodovias estadual e federal que cortam o município, aconteceram escorregamentos na altura do Sahy e Porto Belo, dentre outros bairros (Blog Simões, Jornal Atual, Jornal O Globo). Em 14 de fevereiro de 1996, vários escorregamentos ocorreram espalhados pelo município e bloquearam a ferrovia e a BR-101 em diversos pontos, houve também o registro de uma corrida de massa entre Itacuruçá e Coroa Grande (Jornal O Globo e Jornal do Brasil). Em 27 de março de 1994 um único escorregamento a partir da BR-101 vitimou 9 pessoas no condomínio Guity. Já em 20/02/1988 houve vítimas fatais durante o temporal que bloqueou a BR-101 em vários pontos entre Muriqui e Conceição de Jacareí. Observa-se que muitos escorregamentos são recorrentes, alguns noticiados pela mídia são os que ocorreram no Condomínio Guity (Escorregamentos em 27/03/1994; entre dezembro de 1992 e março de 1993 e 27/02/1975) e no Club Med (02/01/2000; 14/02/1996; 06/1989; 02/1988).

A maioria absoluta dos escorregamentos ocorridos é do tipo deslizamento planar e envolve solo associado à queda de blocos (52,3% do total), ou somente solo (34,9%). Os deslizamentos em depósitos de tálus ou colúvio são relativamente menos frequentes (9,9%) e as corridas de massa são o processo mais raro (2,9%), apesar de serem mais destrutivas.

Fruto desta expertise, as análises qualitativas quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos em Mangaratiba definem as características de cada unidade:

(1) As seções de encostas constituídas por afloramentos rochosos (Unidade AF) são domínios com potencial muito alto de ocorrência de quedas de lascas quando correspondem a áreas de pedreiras desativadas, cortes de estrada ou quando a declividade dos terrenos é $> 30^\circ$ e o perfil da encosta é convexo. Quando, entretanto, as encostas têm declividade $< 30^\circ$, o potencial é mais baixo. O potencial inferior dos domínios de afloramentos rochosos AF em relação aos domínios de blocos *in situ* (BR) e de tálus (TA) se deve ao alcance menor dos processos que neles ocorrem, em geral da ordem de 10-20m (Figura 2).



Figura 2: Encosta com cicatriz de deslocamento em Axixá, Itacuruçá (Foto de 25/02/2014).

(2) As seções de encostas constituídas por solos residuais espessos (Unidade SR) são domínios com baixo potencial de ocorrência de escorregamentos porque a resistência ao cisalhamento destes solos é muito alta e eles geralmente estão presentes em terrenos com declividade $<15^\circ$. Quando, entretanto, as encostas exibem cicatrizes de escorregamentos recentes, correspondem a áreas de saibreiras desativadas ou contam com uma elevada densidade de cortes ou pontos de lançamento das águas pluviais (ou servidas), todo o entorno tem um potencial alto de ocorrência de escorregamentos, mas este potencial alto de ocorrência de escorregamentos em condições indutoras é ainda menor que o potencial alto dos domínios de tálus (TA). Quando comparados aos deslizamentos em domínios TA, a capacidade de destruição dos deslizamentos de solo nos domínios SR é menor porque estes escorregamentos costumam apresentar menor alcance (Figura 3).



Figura 3: Solo residual espesso na Vila Benedita, Itacuruçá, onde existe uma saibreira (lado esquerdo da foto de 25/02/2014).

(3) As seções de encostas constituídas por solos residuais rasos ($< 2\text{m}$), dispostos sobre rocha (Unidade S/R) são domínios com alto potencial de ocorrência de escorregamentos quando a declividade dos terrenos é $> 30^\circ$, porque são solos que saturam rapidamente em períodos de chuva intensa e propiciam escorregamentos planares que podem se propagar sob a forma de corridas de lama ou terra, por alcances de 25m-40m, quando encontram uma drenagem. Quando o perfil é convexo, entretanto, o potencial de ocorrência de escorregamentos é menor, assim como quando a declividade dos terrenos é $< 30^\circ$ (Figura 4).



Figura 4: Fina capa de solo a meia encosta em Boa Vista, Serra do Piloto (foto de 25/02/2014).

(4) As encostas constituídas por zonas de concentração de blocos *in situ* (Unidade BR), independentemente das suas feições geométricas, se côncavas ou convexas, ou das suas classes de declividade, são domínios com potencial extremamente alto de ocorrência de escorregamentos, porque suas características intrínsecas de instabilidade – apoio dos blocos, forma e massa - “facilitam” o início das quedas rápidas de blocos de rocha com volumes de até 10m^3 . Em lugares onde a ação antrópica propiciou maior instabilidade, como em cortes de estradas, a unidade passa a ser crítica em relação ao risco de movimentos (Figura 5). As zonas de blocos *in situ* no município podem ser encontradas mais facilmente próximas ao litoral e geralmente estão relacionadas ao litotipo granítico.



Figura 5: Zona de blocos *in situ* em encosta da estrada de Junqueira (Foto de 25/02/2014).

(5) A unidade de corrida de massa de detritos (Unidade CMD) é composta pelo depósito de um movimento de massa do tipo *debris flow*, que é um movimento com raio de alcance extenso mesmo em áreas planas e com grande capacidade de destruição. Embora este movimento seja de baixa recorrência, as encostas constituídas por estes depósitos, independentemente das suas feições geométricas, se côncavas ou convexas, ou das suas classes de declividade, são domínios com potencial extremamente alto de recorrência de escorregamentos de outros tipos (planar, deslocamento, queda). As corridas de massa de Itacuruçá. (Figura 6) e Coroa Grande (Duas vertentes alimentadas pelo mesmo escorregamento) de 1996 e a corrida da Serra das Três Orelhas, no alto do Rio Santo Antônio, mais recentemente em 2013, são exemplos do movimento que produz esta unidade no município.



Figura 6: Cicatriz de corrida de massa em Itacuruçá, próxima à divisa com Coroa Grande, de Abril de 1996 (Data da foto impressa).

(6) As seções de encostas constituídas por depósitos de tálus/colúvio (Unidade TA) são domínios com muito alto potencial de ocorrência de escorregamentos porque a porosidade e a permeabilidade do material criam condições propícias à concentração e à infiltração d’água pré- ruptura. A unidade possui estrutura interna caótica (ou incipiente) que assevera a sua baixa coesão e, uma vez que esta estrutura é perturbada por intervenção antrópica ou mesmo por movimentação natural, a unidade passa a ter potencial crítico de escorregamentos que costumam ser de longo alcance e alto poder destrutivo. (Figura 7).



Figura 7: Depósito de tálus no sopé da Pedra da Conquista na Fazenda Santa Bárbara, Sahy (Foto de 25/02/2014).

4.5. Definição de Classes de Probabilidade de Ocorrência de Escorregamentos com base na associação das Unidades Geotécnicas, Declividade, Forma da Encosta e Uso do Solo.

A avaliação conjunta dos resultados das análises estatísticas dos dados históricos e daqueles mapeados no campo, com os resultados da análise subjetiva e qualitativa das informações e interpretações geradas e desenvolvidas pelo DRM-RJ nos últimos 05 anos em Mangaratiba, as quais destacam, qualitativamente, a importância das informações relativas à declividade, à forma da encosta e, por vezes, ao uso do solo, permite a conferência a cada unidade geológico-geotécnica, ou a partes específicas delas, de uma classe de potencial de ocorrência de escorregamentos variando entre crítica, muito alta, alta, moderada e baixa, tal como mostrado na tabela VI.

Tabela VI: Classificação do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros. E/DCA – cicatrizes escorregamentos recentes e/ou densidade elevada de cortes executados para a implantação de moradias; REGULAR: setores com rede de drenagem e arruamento adequados ou suficientes.

Unidade	PEP/km ²	Declividade do Terreno	Curvatura do Terreno	Uso do Solo Atual	Classe de Potencial de Ocorrência de Escorregamentos
BR	14.0	>30º	-	-	CRÍTICA
		<30º		E/DCA	CRÍTICA
				REGULAR	ALTA
CMD	2.8	-	-	-	CRÍTICA
TA	3.2	>30º	-	-	CRÍTICA
		<30º		E/DCA	CRÍTICA
AF	4.5	>30º	CÔNCAVO/RETILÍNEO	-	ALTA
			CONVEXO	-	MUITO ALTA
			-	E/DCA	CRÍTICA
		<30º	-	-	MODERADA
SR	1.0	>30º	-	E/DCA	ALTA
				REGULAR	MODERADA
		<30º		E/DCA	ALTA
				REGULAR	BAIXA
S/R	1.5	>30º	-	-	ALTA
		<30º		E/DCA	ALTA
				REGULAR	BAIXA

4.5. A Carta Geotécnica de Aptidão Urbana de Mangaratiba específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos – “CGUf do DRM”

A Carta Geotécnica Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos de Mangaratiba, na escala 1:10.000 (CGUf do DRM), exemplificada na Figura 8 e disponibilizada em pdf no CD que acompanha este volume, compartimenta o meio físico em domínios definidos de acordo com a classificação apresentada na tabela V, a qual leva em conta as unidades geológico-geotécnicas, as análises estatísticas, a análise subjetiva e as informações sobre a Declividade dos Terrenos ^{*1} e a Curvatura das encostas ^{*2}.

As áreas classificadas como críticas, muito altas ou altas, quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos, são representadas pela cor vermelha, respectivamente, muito forte, forte e fraco. Correspondem a áreas nas quais as moradias existentes estão, provavelmente, em perigo, razão pela qual devem ser objeto de ações para redução do risco de desastre, ou áreas de expansão urbana, nas quais deve ser evitada a implantação de novas moradias. Representam áreas problemáticas para a abertura de vias ou instalação de empreendimentos,

uma vez que a sua viabilização exigirá a execução de obras de contenção de encostas. São, em suma, inadequadas à ocupação urbana e muito restritivas a outros tipos de uso.

As áreas classificadas como moderadas quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos são representadas em amarelo. Correspondem a áreas nas quais as moradias existentes podem estar em perigo, ou áreas de expansão urbana nas quais a implantação de moradias não é recomendada. Representam, contudo, áreas nas quais os empreendimentos de grande porte podem ser viabilizados com a execução de obras de contenção. São muito restritivas à ocupação urbana e restritivas a outros tipos de uso.

As áreas classificadas como baixas quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos aparecem em verde. Correspondem a áreas nas quais o crescimento vertical das moradias existentes é recomendado desde que acompanhados da adoção de medidas preventivas adequadas, em particular de projetos de alinhamento de vias de acesso e drenagem. São, em suma, adequadas com restrição à ocupação urbana e adequadas a outros tipos de uso.

^{*1} A Carta de Declividade foi preparada a partir da geração do MNT; da sua representação tridimensional; da geração de uma GRID com os pares de coordenadas; da definição de um pixel de 30m x 30m para representar a altitude; da atribuição no SIG de um valor de declividade em cada célula; da sua classificação: <12%; 12%-20%; 20%-30%; 30%-45%; 45%-60%; 60%-75%; 75%-100%; >100%.

^{*2} A Carta de Curvatura do Terreno foi preparada, segundo a metodologia do INPE, a partir da elaboração de um modelo numérico com base no arquivo topográfico SRTM, no qual o formato da vertente, quando observado em perfil, é definido pela 2ª derivada da altitude (VALERIANO, 2008).

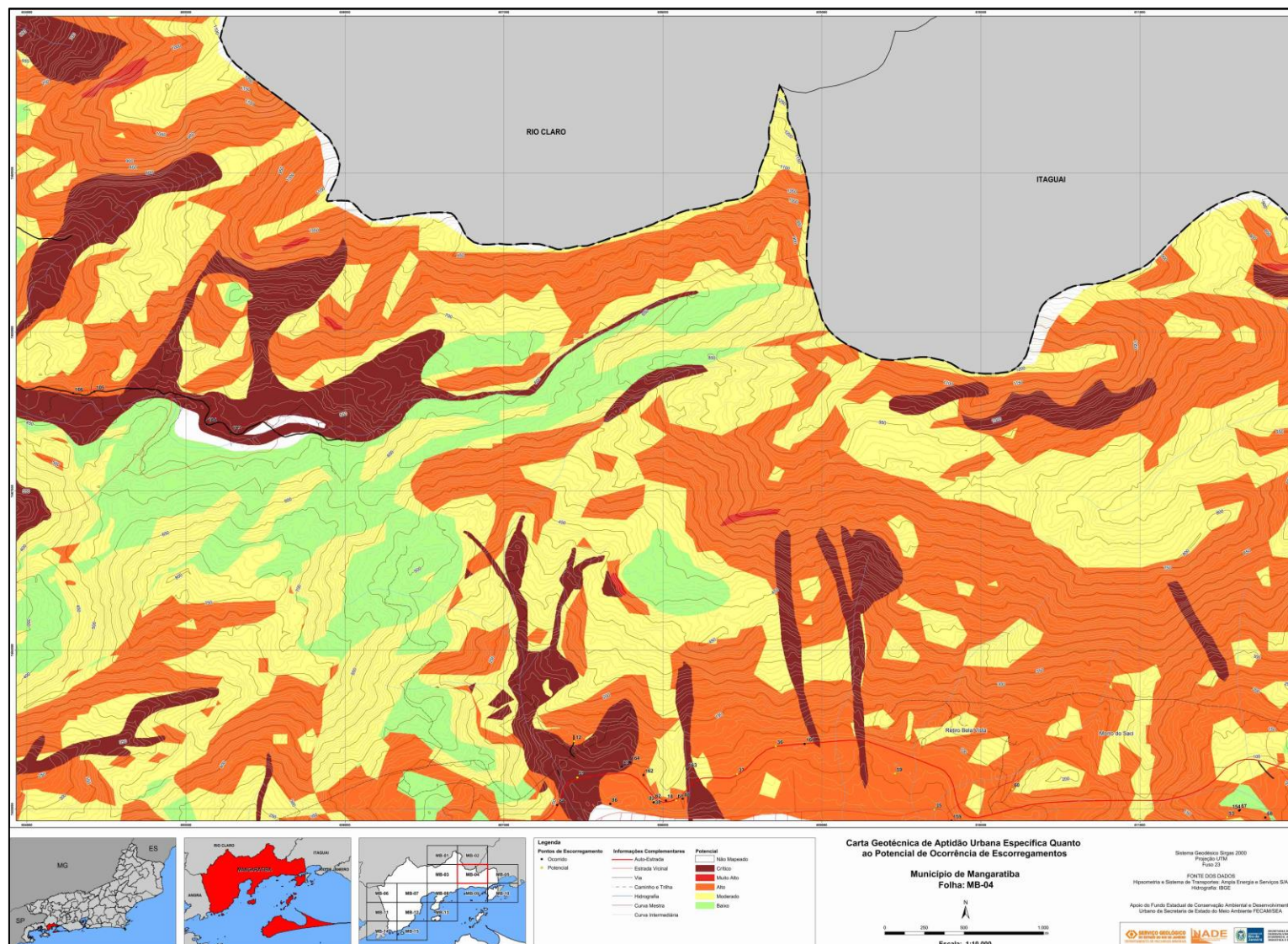


Figura 8: CGUf do DRM

5. APLICAÇÃO DA CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO URBANA, ESPECÍFICA QUANTO AO POTENCIAL DE OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS, DE MANGARATIBA.

A “CGU do DRM”, por considerar apenas os processos de escorregamentos e o potencial de ocorrência de escorregamentos, não é uma Carta Geotécnica de Aptidão Urbana completa (que exige a análise de outros processos do meio físico – inundações; adensamento -, e questões ambientais como a capacidade de fundação dos terrenos, a disposição de resíduos sólidos, a proteção de manguezais, etc.). Não obstante, ela é uma contribuição técnica muito importante para o Município de Mangaratiba.

Em primeiro lugar porque a CGU do DRM atende a parte das determinações da Lei Federal 12.608/2012, de Proteção e Defesa Civil, no que tange à preparação de um instrumento técnico de prevenção de desastres. Trata-se de um instrumento de orientação para a tomada de decisões com relação à proteção contra os desastres associados a escorregamentos e de planejamento do uso do solo, principalmente aquelas relacionadas ao controle da expansão das moradias, dos novos loteamentos.

Em segundo porque a CGU do DRM pode auxiliar muito aos responsáveis pela análise diária dos projetos de licenciamento de novos loteamentos, de regularização de assentamentos já existentes ou de planejamento de implantação de sistema viário, que são submetidos à Prefeitura Municipal. A CGU do DRM alerta aos técnicos sobre as exigências e cuidados que devem cercar os projetos dos empreendimentos propostos em determinadas áreas (inadequadas ou adequadas com restrições) e os alarma em relação àquelas áreas que são inquestionáveis, ou seja, onde qualquer tipo de ocupação, principalmente a ocupação urbana, é inadequado, mesmo que os moradores, os incorporadores e o poder público estejam dispostos a gastar muito dinheiro para garantir o acesso e o uso dos terrenos.

Por último a CGU do DRM em Mangaratiba também é importante para a gestão diária dos desastres associados a escorregamentos. Nela são descritos e caracterizados centenas de setores de encostas do município, o que facilita sobremaneira a realização de vistorias técnicas no caso da ocorrência de acidentes ou manifestação de que os mesmos podem ocorrer em breve. Neste caso, uma vez reunidas informações sobre as pessoas e benfeitorias que estão presentes em cada setor, se pode avaliar o risco e tomar decisões visando a sua redução ou eliminação.

6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES

As duas cartas geotécnicas que compõem o resultado final da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana de Mangaratiba, na escala 1:10.000 (CGU), desenvolvidas pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Rio de Janeiro, o DRM-RJ - a Carta Geotécnica Específica para escorregamentos (CGUi) e a Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf) de Mangaratiba, são credoras da denominação “CGUs do DRM”.

Ambas representam o estado da arte sobre o conhecimento do DRM-RJ quanto à distribuição, à tipologia e às causas dos escorregamentos, e sobre a possibilidade de ocorrência de escorregamentos no futuro, em Mangaratiba, ou seja, seu início, sua trajetória e seu alcance. Trata-se, contudo, de produtos dinâmicos. Seja com a disponibilidade de bases topográficas mais qualificadas, seja com melhores resoluções dos MDTs e MDEs, seja com maior confiabilidade dos dados de entrada organizados em Bancos de dados, seja com melhores análises subjetivas, fato é que estes produtos podem e devem ser melhorados no futuro.

Grande parte da responsabilidade pela atualização e revisão da “CGU do DRM” e pela preparação de uma Carta Geotécnica de Aptidão Urbana completa de Mangaratiba, cabe, como no caso da Carta de Risco Iminente do DRM, entregue à Prefeitura Municipal em 2011, ao próprio município. Para que esta tarefa seja viável, o caminho a ser seguido pela Prefeitura Municipal é o mesmo seguido pelo DRM-RJ, i.e., a estruturação e consolidação de um Grupo Técnico permanente voltado para a gestão do risco de desastres geológicos, integrado por técnicos municipais motivados. Nenhum avanço será efetivo se os limites do meio físico municipal, e as suas adequabilidades, não for objeto de conhecimento efetivo por parte da Prefeitura Municipal de Mangaratiba.

A base de atuação deste grupo técnico proposto encontra na “CGU do DRM” um documento de partida, uma fonte de consulta obrigatória para a análise e elaboração de projetos de uso do solo e de infraestrutura no município. Ele alerta sobre a existência de áreas nas quais há necessidade de estudos mais detalhados (escala 1:5.000 ou maior) antes da definição da viabilidade ou não de empreendimentos, e alarma sobre a existência daquelas áreas completamente preocupantes, que devem receber das secretarias municipais, em especial da Defesa Civil, um cuidado permanente e maior na gestão diária do risco de desastres naturais.

7. BIBLIOGRAFIA

AMARAL Jr. A.F. 2007. *Mapeamento geotécnico aplicado à análise de processos de movimentos de massa gravitacionais: Costa Verde-RJ* – Escala 1:10.000. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

AMARAL, Claudio Palmeiro. AVALIAÇÃO DO RISCO A ESCORREGAMENTO EM DOIS PONTOS NAS ENCOSTAS DE MANGARATIBA, RJ. Relatório. Niterói, 2009.

AMARAL, Claudio Palmeiro; GUIMARÃES, Paulo; CARVALHO, Luis Gomes. LAUDO EMERGENCIAL SOBRE O RISCO A QUEDAS DE BLOCOS E ESCORREGAMENTOS EM MANGARATIBA/RJ. Relatório. Niterói, 2010.

AMPLA S.A. Base Topográfica. Escala 1:10.000, 2000.

A GRANDE Tragédia. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 21 fev. 1988. 2º caderno, p.8.

AVALANCHE mata 9 pessoas em Mangaratiba. *O Globo*, Rio de Janeiro, 28 mar. 1994. 2º clichê, p.7.

BALANÇO da cheia. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 12 jun. 1989. Cidade, p.3

CARVALHO, Luis Gomes; LIMA, Ingrid Ferreira. LAUDO EMERGENCIAL SOBRE O RISCO A ESCORREGAMENTOS EM MANGARATIBA/RJ. Relatório. Niterói, 2010.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Projeto Rio de Janeiro: *Carta Geomorfológica. Rio de Janeiro*. Folha Rio de Janeiro – SF. 23-Z-B. Escala 1:250.000, 2000.

CRISTINA, R. Uma estrada fantasma: Abandono visível e falta de contenção na encosta que desabou em abril desse ano, preocupa moradores da Estrada Rj14 em Itacuruçá, Mangaratiba. *Jornal Atual*, Mangaratiba, 2 ago. 2011. Redação.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS - RJ – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. *Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro*: Folhas Mangaratiba, Ilha Grande, Cunhambebe, Angra dos Reis, Mambucaba/Campos de Cunha, Parati, Cunha, Picinguaba e Juatinga. Niterói, 1983. 3 v.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS - RJ – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. *Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro*: Folhas Piraí, Paracambi, Itaguaí e Marambaia. Escala 1:50.000. Niterói, 1983. 3 v.

GONÇALVES, L. Governo desligará Angra I se estradas fecharem: Ministro diz que não há como garantir a evacuação dos moradores da área em caso de acidente na usina nuclear. *O Globo*, Rio de Janeiro, 16 fev. 1996, Especial, p.8.

GOUVEIA, J.R. (2010). *Avaliação das Condicionantes Geológicas para os Movimentos de Massa Gravitacionais na Região de Mangaratiba – RJ*. Trabalho de Graduação. DeGeo/IA – UFRuralRJ.

GUIMARÃES, M. T. (1999). *Geologia, Petrografia e Geoquímica do Complexo Granítico de Mangaratiba – Conceição de Jacareí, RJ*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

LAGES, Marcela Carvalho. Análise do Risco a Escorregamentos no Morro do Chapéu, distrito de Conceição de Jacareí no município de Mangaratiba. Relatório. Niterói, 2014.

LAGES, Marcela Carvalho; SALLES, Raquel Ofrante. ANÁLISE DO RISCO A ESCORREGAMENTOS NA AVENIDA LITORÂNEA NO BAIRRO DE JUNQUEIRA EM MANGARATIBA. Relatório. Niterói, 2012

LIMA, Ingrid Ferreira. LAUDO EMERGENCIAL SOBRE O RISCO A ESCORREGAMENTOS EM MANGARATIBA/RJ. Relatório. Niterói, 2010

PANGAEA Geologia e Estudos Ambientais Ltda. *Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana, com análise de risco associado a escorregamentos em Mangaratiba*. Escala 1:10.000, São Paulo, 2014

MALHEIROS, T. Angra e Parati, ilhadas, somam os prejuízos. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 15 fev. 1996. Cidade, p.11

MELLO e SOUZA, D.; VICTOR, D.; ARAÚJO, P. R. Chuva fecha rota de escape de Angra: Trecho da Rio-Santos desabou após o temporal; pista tem ainda rachaduras. *O Globo*, p. 18, Rio de Janeiro, 27 abr. 2011.

PETERS-GARCIA, J.M. & ZUQUETTE, L.V. 2006. Landslides inventory in the Angra dos Reis and Itaguaí region of the state of Rio de Janeiro, Brazil. In: The Geological Society of London (93).

RAMOS, Guilherme; LIMA, Ingrid Ferreira. Análise emergencial do risco a escorregamentos da Rua Wanderley Vargas, nº3, em Conceição de Jacareí, Mangaratiba-RJ. Relatório. Niterói, 2010.

REGEA Geologia e Estudos Ambientais Ltda. *Cartografia de Risco A Escorregamentos em Encostas*. Setor 1 – Municípios de Itaguaí, Mangaratiba, Parati e Rio Claro; Setor 2 – Municípios de Japeri, Nova Iguaçu, Piraí e Queimados. 2010.

RIO-SANTOS ficará um mês interditada para recuperação. *O Globo*, p. 14, Rio de Janeiro, 25 fev. 1988.

SIMÕES. Chuva deixa o Município de Mangaratiba em Estado de Alerta. *Blog Simões Vereador*. 28 abr. 2011. Disponível em <<http://simoessvreador.wordpress.com>>. Acesso em: 17 out. 2013.

TRENS, parados pelo temporal, voltam a circular normalmente: Mangaratiba. *O Globo*, p. 12, Rio de Janeiro, 1º mar. 1975.

VALÉRIA, A; et ali i. Inundações na Baixada Fluminense: Cinco deslizamentos em Mangaratiba. *O Globo*, p. 13, Rio de Janeiro. 4 jan. 2000.

VALERIANO, M.M. 2008. Topodata: Guia para utilização de dados geomorfológicos locais. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. 75p.

VAREJÃO. Leonardo Chouin. Ficha de Campo do Município de Mangaratiba: Estrada dos Conguinhos. Relatório. Niterói, 2011.