

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 Três Rios, 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 Três Rios (CGUi) e da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf) de Três Rios. 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 calcada 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 1:10.000, 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 Três Rios, via Ofício DRM/PRES nº. 222/14, 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 PANGAEA Ltda. Composta por três mapas - um cadastral, um específico e um analítico – e um Texto Explicativo, a “CGU da PANGAEA” 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 PANGAEA”. 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 PANGAEA”. 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.

Devido à escala (1:10.000), ao tempo disponível, à baixa qualidade das bases topográficas e à falta de registros históricos, temas como a declividade dos terrenos e a sua forma, e a distribuição dos depósitos artificiais (lixo e aterros) e dos cortes verticais, foram considerados apenas setorialmente na cartografia geotécnica de Três Rios. Outras feições de terreno

também importantes, como a densidade de drenagem e as áreas de contribuição, assim como as chuvas deflagradoras*¹, não puderam ser devidamente considerados.

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.

*¹ No 22º Relatório sobre a correlação chuvas x escorregamentos no ERJ (www.drm.rj.gov.br) citam-se os limiares críticos propostos para serem utilizados num sistema de alerta e alarme.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS BÁSICOS DA CGU DO DRM

A metodologia de preparação das “CGUs do DRM” se apoia fundamentalmente nestas etapas:

(1) Oficina Técnica

Oficinas Técnicas de 01 dia inteiro, realizada no dia 08/10/2013, teve o objetivo a apresentação da proposta da CGU, e para levantamento de dados sobre a distribuição e a frequência dos escorregamentos e de informações sobre os vetores de expansão urbana.

Tabela I: Locais indicados em Oficina Técnica como áreas de interesse para a Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana.

Áreas de Expansão			
Ponto	Localização	Coord (WGS 84)	
		X	Y
1	Expansão Purys - Santa Izabel 1	685.520	7.555.867
2	Expansão Purys - Santa Izabel 2	686.716	7.555.589
3	Monte Castelo - PSF	684.248	7.556.412
4	Morro do Dr. Jonas	683.986	7.553.782
5	Moura Brasil - Morar Bem	690.409	7.551.643
6	Nova Niterói	684.302	7.551.840
7	Passa Tempo	682.173	7.553.645
8	Ponto Azul	689.221	7.552.417
9	Rua Epitácio Pessoa	683.907	7.554.618
10	Rua Fernando Ferrari	683.616	7.554.803
11	Rua Felipe Inácio - Sentido Purys	684.707	7.554.545
12	Rua Fortaleza	685.275	7.554.058
13	Rua Francisco Alves	684.141	7.554.748
14	Rua Henriques Marinho	683.857	7.553.172
15	Rua Iglesias Lopes	683.424	7.553.408
16	Rua Joaquina Guedes	684.229	7.554.557
17	Rua Maestro Costa Barros	684.238	7.553.679
18	Rua Olímpio Mariano	683.305	7.553.603
19	Rua Orozimbo Flores	685.424	7.554.062
20	Rua Professor Praxedes	684.194	7.554.240
21	Rua São Salvador	683.619	7.555.658
22	Rua Silva Jardim	684.071	7.555.432
23	Rua Uberlando Silva	685.582	7.553.732
24	Rua Visconde de Três Rios	684.266	7.553.373
25	Vila Paraíso	689.489	7.555.315

(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, 1978), divide em 3 grupos: Agrupamento I, Agrupamento II e o Complexo Serra das Abóboras. O Agrupamento I é constituído pelas unidades: Juiz de Fora (piroxênio diorito); Monte Verde (rocha charnokítica esverdeada); São José de Ubá (granulitos piroxênicos e quartzo-feldspáticos); Três Ilhas (milonitos); e Córrego do Maurício (gnaisses kinzigíticos). O Agrupamento II é formado pela Unidade Itaocara, que é constituída por um biotita gnaiss. O Complexo Serra das Abóboras é um corpo plutônico foliado. Posteriormente ocorreram intrusões de diques basálticos e por fim a formação de depósitos aluvionares.

As unidades litológicas identificadas pela CPRM (2000), o Complexo Quirino é correlacionado com o Granito Serra das Abóboras, composto por granitos e granodioritos foliados com autólitos quartzodioríticos, hornblenda-biotita gnaiss migmatítico e biotita-gnaiss migmatítico, com enclaves de rochas básicas, calcissilicáticos e anfibolíticos; a Unidade Juiz de Fora, constituída por ortogranulitos de composição variada, incluindo rochas charnockíticas, charno-enderbíticas, enderbíticas e rochas gabróicas; o Complexo Paraíba do Sul, constituído de paragneiss, biotita-gnaiss bandado com intercalações de sillimanita-granada-muscovita-biotita xisto associados a lentes de mármore calcíticos e dolomíticos e rochas calcissilicáticas, em pequenos boudins decimétricos a métricos. Demonstrando, localmente, migmatização;

(iii) o Mapa de Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000) destaca a presença de dois domínios estruturais: a Depressão Interplanáltica do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, que tem como sistemas de relevo o Domínio Suave Colinoso, com amplitude inferior a 50m e Planícies Aluviais ocorrendo subordinadamente, e o Domínio Colinoso, com amplitude entre 100 e 200m e Colinas Dissecadas, Morrotes e Morros Baixos ocorrendo subordinadamente; e a Depressão Interplanáltica com Alinhamentos Serranos Escalonados, que tem como sistema de relevo principal os Alinhamentos Serranos e Degraus Estruturais com amplitude topográfica variando entre 300 e 700m, e Colinas Dissecadas, Morrotes e Morros Baixos ocorrendo subordinadamente.

(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 Três Rios a partir do exame dos boletins de ocorrências da Defesa Civil 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 workshops (realizado em 14/11/2013) 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 Três Rios 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 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 Três Rios (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 Três Rios, 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 faturamento 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 Três Rios são:

(1) 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. Sua importância aumenta com o aumento do número e da frequência de cortes para implantação de casas ou vias de acesso. Ocupa apenas 0,07 Km² da área de encostas.

(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 remanesçam, 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 problemáticos quando ocorrem junto às cabeceiras ou nas laterais das drenagens, já que nestes podem se deslocar por distâncias maiores. Ocupam felizmente apenas 0,07 km² da área de encostas de Três Rios;

(3) Solos Residuais Espessos (SR): correspondem aos perfis de solo com espessura superior a 2,0 m, que ocupam quase que totalmente o município de Três Rios. Os solos residuais ocupam 178,23 km² da área das encostas e estão associados a deslizamentos em cortes executados em encostas com declividade acima de 15° . Em geral, os movimentos se iniciam como erosão superficial, e, com a mudança brusca de forma nos períodos de chuva forte, evoluem para deslizamentos de alcance variável;

(4) Solos rasos sobre rocha (SSR): correspondem a solos residuais com espessura da ordem de 0-2,0 m, 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 62,07 km² de encostas naturais com grande amplitude, declividade $> 30^\circ$ e, principalmente, logo a jusante da transição do topo para a encosta propriamente dita. Independentemente da sua gênese, estas capas respondem rapidamente às chuvas horárias intensas, via elevação de poro-pressão no contato solo-rocha, provocando deslizamentos rápidos com alcance de até 70 m e com capacidade para descalçar os blocos rochosos adjacentes;

(5) Afloramentos Rochosos (AF): correspondem às exposições rochosas contínuas nas encostas de morros e serras, típicas de trechos pouco fraturados dos maciços rochosos aflorantes, ou, subordinadamente, a faces escarpadas muito fraturadas de corte de estrada. Como os litotipos exercem pouca influencia na distribuição e na tipologia dos escorregamentos, ou os controla muito menos do que o grau de alteração e o grau de faturamento dos maciços, não há necessidade de citação do tipo de rocha em cada afloramento. Ocupam 0,27 km² da área de encostas, e estão associados a quedas de blocos rochosos em pedreiras devido ao seu maior grau de fraturamento, e, subordinadamente, a quedas e deslizamentos de lascas em domínios “naturais” com declividade $> 45^\circ$;

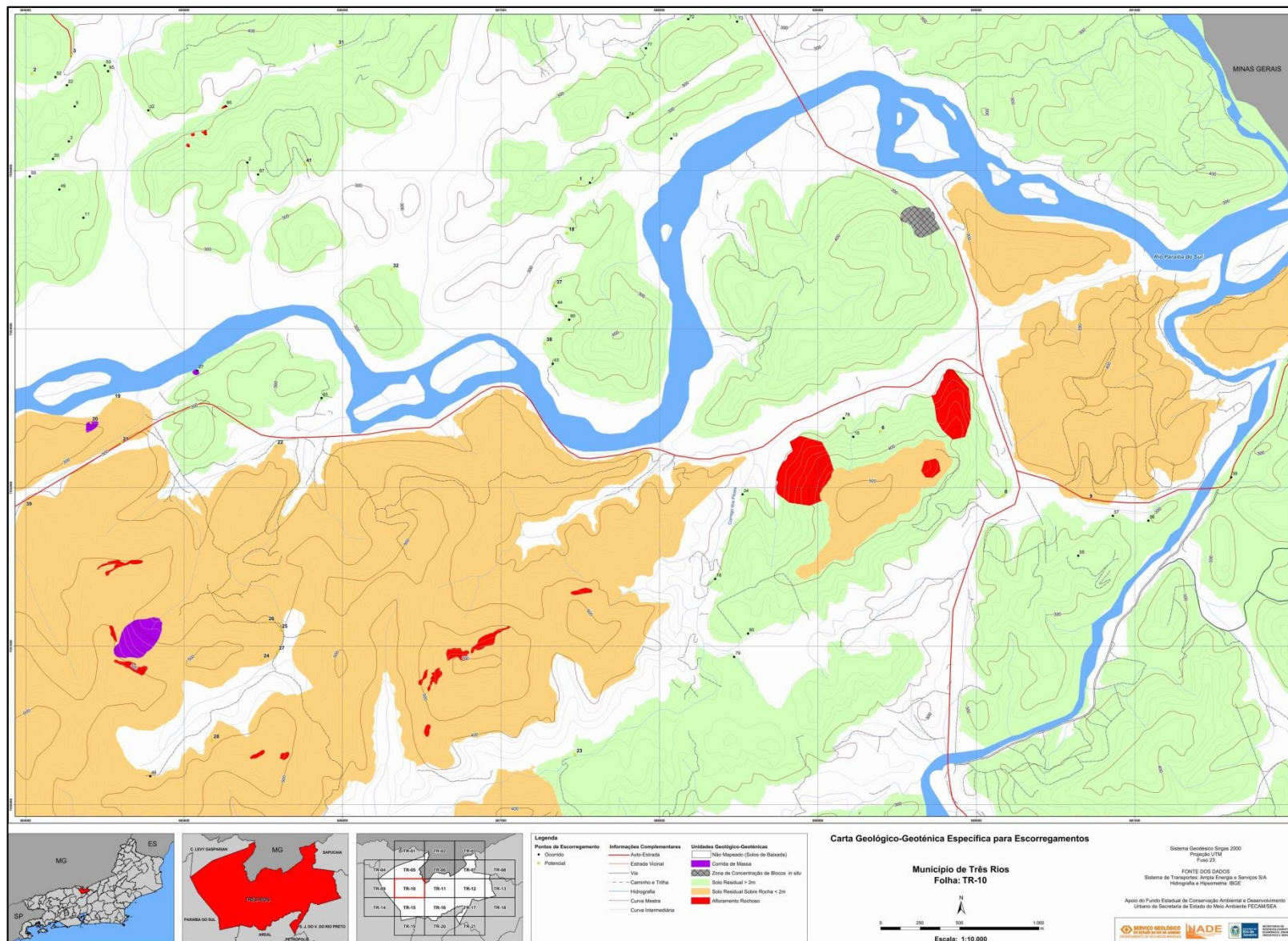


Figura 1: CGU do DRM

3.2. O Inventário de Escorregamentos Genéricos na CGU do DRM

As informações obtidas sobre os escorregamentos ocorridos em Três Rios são mostradas na Tabela II e estão plotadas na “CGU do DRM”. Elas incluem (i) 10 escorregamentos descritos e analisados quanto ao risco remanescente por parte do DRM-RJ, entre 2009 a 2014; (iv) 25 escorregamentos descritos pela equipe da REGEA Ltda dentre os 59 setores de risco iminente a escorregamentos mapeados na Carta de Risco Iminente de Três Rios (DRM/2012); e (v) 45 escorregamentos investigados no campo pela equipe da PANGEA Ltda.

Tabela II: Inventário dos Escorregamentos ocorridos em Três Rios. P – ponto plotado na CGU; COORD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); DATA – de elaboração do laudo ou relatório técnico; TIPO/MATERIAL/CAUSA – DS – deslizamento de solo; DAS – deslizamento de solo e aterro; DTA – deslizamento em depósito de talus; DR – deslizamento de lasca rochosa, a - alterada; DSR - deslizamento de solo e rocha; DSSR – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; N – talude natural; C – talude de corte; A – talude de aterro.

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
1	CRI-DRM	683863	7554764	Cidade Nova	01/08/2012	DS/C
2	CRI-DRM	685399	7554050	Vila Izabel	03/08/2012	DS/C
3	CRI-DRM	684273	7554184	Jardim Primavera	31/07/2012	DS/N
4	CRI-DRM	683730	7552912	Cantagalo	04/08/2012	DS/C
5	CRI-DRM	683087	7553203	Cantagalo	03/08/2012	DS/C
6	CRI-DRM	683284	7554434	Cidade Nova	04/08/2012	DS/C
7	CRI-DRM	687561	7553923	Cariri	30/07/2012	DS/C
8	CRI-DRM	696040	7550550	Bemposta	30/07/2012	DS/C
9	CRI-DRM	684309	7554404	Jardim Primavera	02/08/2012	DS/C
10	CRI-DRM	683745	7556356	Monte Castelo	02/08/2012	DS/C
11	CRI-DRM	684364	7553702	Morro do CTB	03/08/2012	DS/C
12	CRI-DRM	683829	7555948	Monte Castelo	02/08/2012	DS/N
13	CRI-DRM	688082	7554195	Triângulo	02/08/2012	DS
14	CRI-DRM	683405	7554845	Cantagalo	31/07/2012	DS/N
15	CRI-DRM	689223	7552320	Ponto Azul	04/08/2012	DS/C
16	CRI-DRM	683826	7555516	Vale da Esperança	02/08/2012	DS/C
17	CRI-DRM	696040	7550636	Bemposta	30/07/2012	DS/C
18	CRI-DRM	688352	7551424	Pilões	04/08/2012	DS/C
19	CRI-DRM	683586	7555127	Boa União	02/08/2012	DS/C
20	CRI-DRM	684172	7554073	Cantagalo	03/08/2012	DS/C
21	CRI-DRM	683388	7554161	Santa Rosa	04/08/2012	DS/N
22	CRI-DRM	684260	7554538	Jardim Primavera	02/08/2012	DS/C
23	CRI-DRM	687117	7555164	Jaqueira	02/08/2012	DS/C
24	CRI-DRM	683445	7554970	Cidade Nova	02/08/2012	DS/N
25	CRI-DRM	683594	7554548	Cidade Nova	04/08/2012	DS/C
26	DRM	686667	7555394	Jaqueira	27/03/2009	DTA/C
27	DRM	685111	7552805		27/03/2009	QB/C
28	DRM	684603	7555645	Puris	04/01/2012	DS/C
29	DRM	684586	7556209	Monte Castelo	04/01/2012	DS/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
30	DRM	683754	7556242	Monte Castelo	04/01/2012	DTA/C
31	DRM	683276	7554422	Cidade Nova	04/01/2012	DS/C
32	DRM	684774	7554380	Caixa D'água	04/01/2012	DS/C
33	DRM	686590	755321423	Triângulo	04/01/2012	DS/C
34	DRM	688524	7551957	Pilões	04/01/2012	DS/C
35	DRM	695897	7545531	Bemposta	20/03/2012	DTA/C
36	PANGAEA	696611	7550813	-	16/12/2013	DSSR/N
37	PANGAEA	695973	7550520	-	16/12/2013	DS/N
38	PANGAEA	696268	7550161	-	16/12/2013	DS/N
39	PANGAEA	691608	7552065	-	16/12/2013	DSSR/N
40	PANGAEA	683013	7551828	-	18/12/2013	DSSR/N
41	PANGAEA	682328	7552542	-	18/12/2013	DS/C
42	PANGAEA	682321	7552832	-	18/12/2013	DS/C
43	PANGAEA	687326	7552781	-	19/12/2013	DS/C
44	PANGAEA	686918	7553069	-	19/12/2013	DS/C
45	PANGAEA	685867	7552565	-	17/12/2013	DS/C
46	PANGAEA	684786	7550179	-	17/12/2013	DSSR-QB/N
47	PANGAEA	683568	7553640	-	17/12/2013	DS/C
48	PANGAEA	683908	7553257	-	17/12/2013	DS/C
49	PANGAEA	684213	7553880	-	18/12/2013	DS/C
50	PANGAEA	684026	7553962	-	18/12/2013	DS/C
51	PANGAEA	683587	7554786	-	18/12/2013	DS/C
52	PANGAEA	684188	7554590	-	18/12/2013	DS/C
53	PANGAEA	684499	7554662	-	18/12/2013	DS/C
54	PANGAEA	684313	7555210	-	18/12/2013	DS/C
55	PANGAEA	690643	7551570	Moura Brasil	09/03/2014	DSR-QB/C
56	PANGAEA	691086	7551791	Moura Brasil	09/03/2014	DS/N
57	PANGAEA	690861	7551822	Moura Brasil	09/03/2014	DS/C
58	PANGAEA	682258	7553242	Passatempo	11/03/2014	DS/C
59	PANGAEA	681915	7553332	Passatempo	11/03/2014	DS/N
60	PANGAEA	687430	7553059	Triângulo	12/03/2014	DS/C
61	PANGAEA	683924	7553904	Cantagalo - Centro	11/03/2014	DS/C
62	PANGAEA	683630	7553655	Cantagalo - Centro	11/03/2014	DS/C
63	PANGAEA	683168	7553029	Cantagalo - Centro	11/03/2014	DS/C
64	PANGAEA	683245	7554380	Boa União	12/03/2014	DS/C
65	PANGAEA	684520	7554627	Portão Vermelho	12/03/2014	DS/N
66	PANGAEA	685280	7554467	Caixa D'água	13/03/2014	DS-QB/C
67	PANGAEA	685467	7553975	Vila Izabel	12/03/2014	DS-QB/N
68	PANGAEA	684375	7556286	Monte Castelo	13/03/2014	DS/C
69	PANGAEA	683810	7555951	Monte Castelo	13/03/2014	DS/C
70	PANGAEA	683586	7556696	-	13/03/2014	DS/C
71	PANGAEA	686931	7555472	Palmital	13/03/2014	DS/N
72	PANGAEA	688181	7554955	Vila Paraíso	10/03/2014	DS/C
73	PANGAEA	688490	7554939	Vila Izabel	10/03/2014	DS/C

P	FONTE	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
74	PANGEA	687771	7554260	Cariri	10/03/2014	DS/C
75	PANGEA	689482	7554998	Vila Paraíso	10/03/2014	DS/N
76	PANGEA	689422	7555637	Vila Paraíso	10/03/2014	DS/C
77	PANGEA	687915	7554772	-	14/03/2014	DS/C
78	PANGEA	689163	7552437	Ponto Azul	14/03/2014	DS/C
79	PANGEA	688471	7550932	Pilões	09/03/2014	DS/C
80	PANGEA	688559	7551079	Pilões	09/03/2014	DS/C

3.3. O Cadastro de Escorregamentos Potenciais na CGUi 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 PANGEA Ltda e depois de ratificados pela equipe do DRM-RJ, plotados na “CGUi do DRM”. Os dados são mostrados na Tabela III, e naturalmente se concentram nos bairros e distritos de Três Rios indicados nas oficinas técnicas, como de Potencial Expansão Urbana no futuro.

Tabela III: Inventário dos setores identificados e analisados como com potencial de ocorrência pontual de escorregamentos futuros. P – ponto plotado na CGUi; COORD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); 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; DSSR – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; N – talude natural; C – talude de corte; A – talude de aterro.

P	CODIGO	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO / CAUSA
1	TR-LB-002 - Rua Amazonas	687485	7553923	Cariri	30/07/2012	DS/C
2	TR-RM-017 - Rua Epitácio Pessoa	684039	7554611	Cidade Nova	01/08/2012	DS/C
3	TR-RM-004 - Estrada União Indústria	684290	7554731	Trevo da Boa União	31/07/2012	DS/N
4	TR-LB-013 - Servidão Pedro Assis Amaral	686748	7555268	Jaqueira	02/08/2012	DS/N
5	TR-RM-011 - Rua Otávio Velados Quintela	695955	7545588	Bemposta	01/08/2012	DTA/N
6	TR-LB-017 - Travessa Santo Cristo	689393	7552353	Ponto Azul	02/08/2012	DS/C
7	TR-JJ-001-P06	696245	7550882	-	16/12/2013	DS/N
8	TR-JJ-002-P05	690181	7551864	-	16/12/2013	DS/N
9	TR-JJ-002-P06	690705	7551921	-	16/12/2013	DS/C
10	TR-JJ-004-P04	680949	7551399	-	18/12/2013	DS/C
11	TR-JJ-005-P02	682910	7551891	-	18/12/2013	DS/N
12	TR-JJ-005-P04	683125	7551767	-	18/12/2013	DS/N
13	TR-JJ-005-P05	683189	7551729	-	18/12/2013	DS/N
14	TR-JJ-006-P02	681398	7553163	-	18/12/2013	DS/N
15	TR-JJ-006-P06	680767	7552789	-	18/12/2013	DS/N
16	TR-JJ-007-P03	682196	7552889	-	18/12/2013	DS/C

P	CODIGO	COORD X	COORD Y	BAIRRO	DATA	TIPO / CAUSA
17	TR-JJ-007-P06	681818	7553300	-	18/12/2013	DS/N
18	TR-JJ-008-P05	687342	7553591	-	19/12/2013	DS/C
19	TR-JJ-009-P02	684553	7552552	-	17/12/2013	DS/N
20	TR-JJ-009-P03	684401	7552484	-	17/12/2013	DS/N
21	TR-JJ-009-P05	684607	7552277	-	17/12/2013	QB/C
22	TR-JJ-0010-P05	685547	7552318	-	17/12/2013	DS/N
23	TR-JJ-0011-P01	687468	7550315	-	17/12/2013	DS/N
24	TR-JJ-0011-P03	685556	7550837	-	17/12/2013	DS/C
25	TR-JJ-0011-P04	685607	7551100	-	17/12/2013	DS/N
26	TR-JJ-0011-P05	685524	7551148	-	17/12/2013	DS/N
27	TR-JJ-0012-P01	685589	7550963	-	17/12/2013	DS/N
28	TR-JJ-0012-P03	685068	7550442	-	17/12/2013	DS-QB/N
29	TR-JJ-0013-P02	683310	7553335	-	17/12/2013	DS/N
30	TR-JJ-0013-P03	683186	7553087	-	17/12/2013	DS/C
31	TR-JJ-0015-P05	685965	7554784	-	18/12/2013	DS/N
32	TR-JJ-0016-P04	686309	7553375	-	18/12/2013	DS/N
33	TR-JJ-001-01	696490	7550622	Bemposta	09/03/2014	DS/C
34	TR-JJ-001-04	696106	7550530	Bemposta	09/03/2014	DS/C
35	TR-JJ-004-01	681790	7552072	-	12/03/2014	DS/N
36	TR-JJ-004-05	680858	7551527	-	12/03/2014	DSR-QB/C
37	TR-JJ-008-03	686922	7553248	Triângulo	12/03/2014	DS/C
38	TR-JJ-008-04	687277	7552909	Triângulo	12/03/2014	DSR-QB/N
39	TR-JJ-009-01	683963	7551894	Nova Niterói	11/03/2014	DS/C
40	TR-JJ-009-02	685065	7552508	Nova Niterói	11/03/2014	DS/C
41	TR-JJ-016-04	685761	7554039	Vila Izabel	12/03/2014	QB/C

4. A CARTA DE APTIDÃO URBANA DE TRÊS RIOS, 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 Três Rios 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

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

- (1) A unidade TA ocupa 0.07km^2 da área de encostas e nela ocorreram 02 escorregamentos (E), do tipo deslizamentos de solo e ou quedas de blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **$28.57\text{E}/\text{km}^2$** .
- (2) A unidade BR ocupa 0.07km^2 da área de encostas e nela foi registrado 01 escorregamento (E), do tipo queda de blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **$14,29\text{E}/\text{km}^2$** ;
- (3) A unidade AF ocupa 0.27km^2 da área de encostas e nela foi registrado 01 escorregamento (E), do tipo queda de lascas ou blocos rochosos, i.e., uma frequência areal de **$3.7\text{E}/\text{km}^2$** ;
- (4) A unidade SSR ocupa 62.07km^2 da área de encostas e nela foi registrado 01 escorregamento (E), do tipo deslizamentos de solo, i.e., uma frequência areal de **$0.02\text{E}/\text{km}^2$** ;
- (5) A unidade SR ocupa 178.23km^2 da área de encostas e nela foram registrados 74 escorregamentos (E), do tipo deslizamentos de solo, i.e., uma frequência areal de **$0.41\text{E}/\text{km}^2$** ;

4.2. Análise Estatística dos Escorregamentos Potenciais

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

(1) Na Unidade TA (0.07km^2) 01 setor com declividade $< 30^\circ$ foi identificado com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **14.29EP/km²**;

(2) Na Unidade BR (0.07km^2) foi identificado 01 setor com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **14.29EP/km²**;

(3) Na unidade SR (178.23km^2) foram identificados 29 setores com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.16EP/km²**;

(4) Na Unidade SSR (62.07km^2) foram identificados 10 setores com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.16EP/km²**.

(5) Na Unidade AF (0.27km^2) não foram identificados setores com potencial elevado de ocorrência de escorregamentos (EP), i.e., **0.01EP/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. Observa-se que o ranking qualitativo das unidades praticamente se mantem, com exceção da unidade geológico-geotécnica AF. A unidade geológico-geotécnica TA exibe frequências areais – E/km^2 e Ep/km^2 – superior e igual, à unidade geológico-geotécnica BR; as unidades TA e BR mostram E/km^2 e Ep/km^2 superiores à unidade geológico-geotécnica AF; esta mostra E/km^2 superior e Ep/km^2 inferior às unidades geológico-geotécnicas SR e SSR; a unidade SR exibe E/km^2 superior e Ep/km^2 igual a unidade geológico-geotécnica SSR.

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
TA	28.57	14.29
BR	14.29	14.29
AF	3.7	0.01
SR	0.41	0.16
SSR	0.02	0.16

As relações hierárquicas entre as unidades geológicas geotécnicas, em termos de Escorregamentos ocorridos e de Escorregamentos Potenciais, são relativizadas, 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. A Unidade TA é quase cento e setenta vezes mais “problemática” que a unidade SSR; a unidade BR mais de cento e vinte vezes; a unidade AF dez vezes e a unidade SR mais de duas vezes.

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

Unidade	Normal E/km ²	Normal EP/km ²	Normal PEP/km ²
TA	1428.5	1429.0	1429.0
BR	714.5	1429.0	1071.8
AF	185.0	1.0	93.0
SR	20.5	16.0	18.3
SSR	1.0	16.0	8.5

4.4. Avaliação Subjetiva do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos

Entre 2009 e 2014, o DRM-RJ elaborou 05 relatórios técnicos sobre risco geológico em Três Rios.

A maioria absoluta dos escorregamentos ocorridos foi do tipo deslizamento de solo - 90% do total -, ficando os deslizamentos mistos de solo e rocha com 05%, os deslizamentos em talus com 3,75% e as quedas de blocos rochosos, com 1,25%. Não há registro de corridas. Em geral, os deslizamentos correspondem a rupturas planares, de solos residuais, que se iniciam em geral no terço superior das encostas sob a forma de erosão violenta, ou que envolveram lixo. As quedas envolvem em geral blocos rochosos individualizados *in situ*, diretamente dispostos sobre os afloramentos rochosos ou inclusos em capas de solo sobre rocha (e < 4m), em encostas com declividade > 30°. Outro aspecto importante dos escorregamentos históricos é que, em geral, envolveram volumes pequenos (< 4m³) e tiveram alcances maiores somente quando a massa deslizada atingiu e se propagou ao longo das linhas de drenagem;

Parte dos escorregamentos foi reincidente, ou seja, a efetivação dos escorregamentos se deu e continuou a ocorrer devido ao aumento do número de cortes nos mesmos locais e ao lançamento das mesmas águas servidas na crista dos cortes; 79,5% deles afetaram taludes de corte ou aterros e apenas 21,5% foram naturais;

Fruto desta expertise, as análises qualitativas quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos em Três Rios indicam que:

(1) 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 crítico 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 10m³ e fazem com que os alcances dos movimentos cheguem a até 40m;



Figura 2: Imagens ilustrativas da unidade Zona de concentração de blocos *in situ* (Unidade BR). **(a)** Beco Feliciano Cerqueira de Carvalho (coordenadas X686827, Y7555236). **(b)** Bemposta (coordenadas X695897, Y7545531).

(2) As seções de encostas constituídas por depósitos de tálus (Unidade TA) são domínios com potencial crítico de ocorrência de escorregamentos, independentemente da declividade e da curvatura. O potencial superior dos domínios de tálus (TA) em relação aos domínios de blocos *in situ* (BR) se deve aos volumes e aos alcances maiores dos deslizamentos de solo e rocha que neles ocorrem, numa mesma extensão de área, já que são materiais escaváveis e sempre “alimentem” a execução de cortes, o que facilita a indução dos escorregamentos;

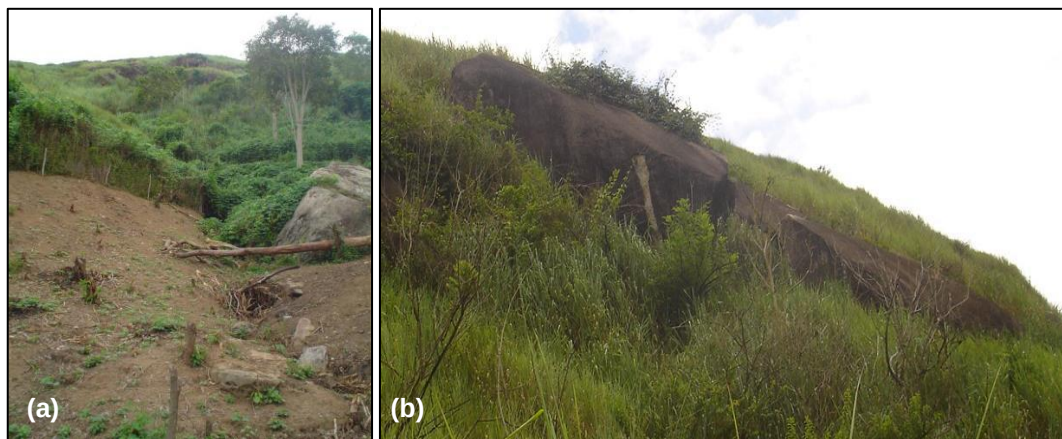


Figura 3: Imagens ilustrativas da unidade depósitos de tálus (Unidade TA) no bairro Jaqueira, imagem de março/2009 (coordenadas X686667, Y7555394).

(3) As seções de encostas constituídas por afloramentos rochosos (Unidade AF) são domínios com potencial alto de ocorrência de quedas de lascas quando correspondem a áreas de pedreiras desativadas ou quando a declividade dos terrenos é $> 30^\circ$ independente da curvatura do terreno. Quando, entretanto, as encostas têm declividade $< 30^\circ$, o potencial é moderado. O potencial inferior dos domínios de afloramentos rochosos AF em relação aos domínios blocos *in situ* (BR) e de tálus (TA) se deve ao alcance menor dos processos que neles ocorrem, em geral da ordem de até 20m;



Figura 4: Imagens ilustrativas da unidade afloramentos rochosos (Unidade AF). **(a)** Ponto Azul (coordenadas X689163, Y7552437781). **(b)** Caixa D'Água (coordenadas X685330, Y7552437).

(4) As seções de encostas constituídas por solos residuais espessos (Unidade SR) são domínios com muito alto potencial de ocorrência de escorregamentos em terrenos côncavos com declividade $> 30^\circ$, apesar da sua resistência ao cisalhamento ser muito alta, este potencial é agravado quando exibem cicatrizes de escorregamentos recentes, em áreas de saibreiras ou uma elevada densidade de cortes. Nesta mesma declividade, porém com curvatura convexa, seu potencial será alto. Quando a declividade é $< 30^\circ$ o potencial de escorregamentos será moderado, independente da curvatura do terreno. Este potencial alto de ocorrência de escorregamentos em condições indutoras é menor que o potencial alto dos domínios de tálus

(TA), em função dos alcances menores dos deslizamentos de solo (nos domínios SR) quando comparados aos deslizamentos de blocos (em domínios TA), embora a capacidade de destruição seja menor;

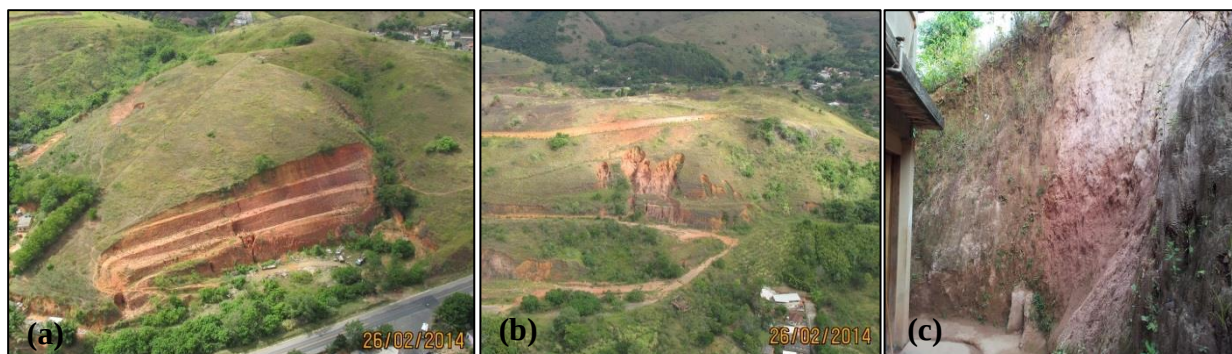


Figura 5: Imagens ilustrativas da unidade solos residuais espessos (Unidade SR). **(a)** Boa União (coordenadas X683587, Y7554786). **(b)** Cantagalo (coordenadas X683006, Y7552773). **(c)** Monte Castelo (coordenadas X684091, Y7555987).

(5) As seções de encostas constituídas por solos residuais rasos, dispostos sobre rocha (Unidade SSR) são domínios com muito alto potencial de ocorrência de escorregamentos quando a declividade dos terrenos é $> 30^\circ$ e curvatura côncava, porém em curvatura convexa seu potencial será alto. Quando a declividade dos terrenos é $< 30^\circ$ terá potencial baixo, independente da curvatura.

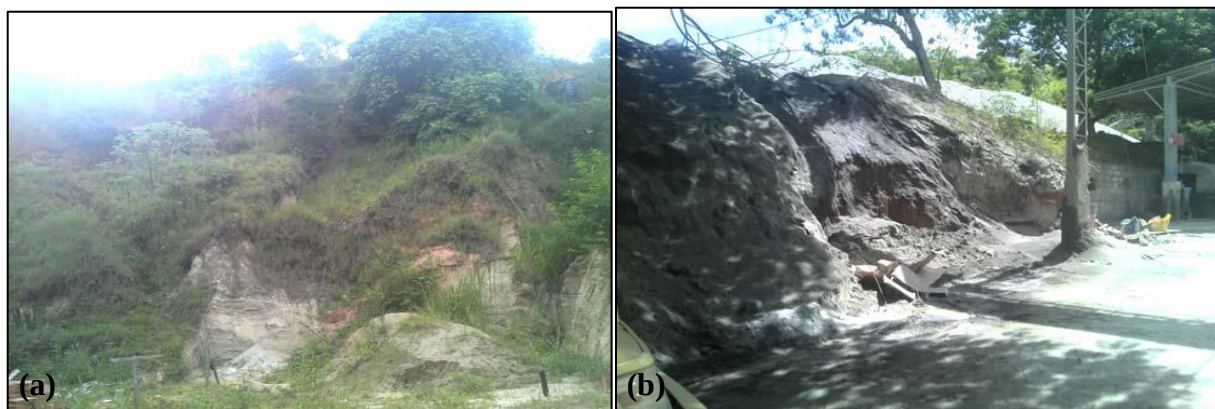


Figura 6: Imagens ilustrativas da unidade solos residuais rasos (Unidade SSR). **(a)** Caixa D'Água (coordenadas X685280, Y7554467). **(b)** Pedreira no bairro Vila Izabel (coordenadas X685761, Y7554039).

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 Três Rios, 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
TA	1429.0	-	-	-	CRÍTICA
BR	1071.8	-	-	-	CRÍTICA
SR	18.3	> 30°	CONCAVO	E + DCA	MUITO ALTA
		< 30°			MODERADA
		> 30°	CONVEXO	-	ALTA
		< 30°			MODERADA
SSR	8.5	> 30°	CONCAVO	E + DCA	MUITO ALTA
			CONVEXO		ALTA
		< 30°	-	-	BAIXA
AF	93.0	> 30°	-	-	ALTA
		< 30°			MODERADA

4.6. A Carta Geotécnica de Aptidão Urbana de Três Rios específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos – “CGUf do DRM”

A Carta Geotécnica Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos de Três Rios, na escala 1:10.000 (CGUf do DRM), exemplificada na Figura 6 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 VI, a qual leva em conta as unidades geológico-geotécnicas, as análises estatísticas, a análise subjetiva e as informações sobre a Declividade dos Terrenos ^{*2} e a Curvatura das encostas ^{*3}.

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.

^{*2} 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 inclinação em cada célula; da sua classificação: <12%; 12%-20%; 20%-30%; 30%-45%; 45%-60%; 60%-75%; 75%-100%; >100%.

^{*3} 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).

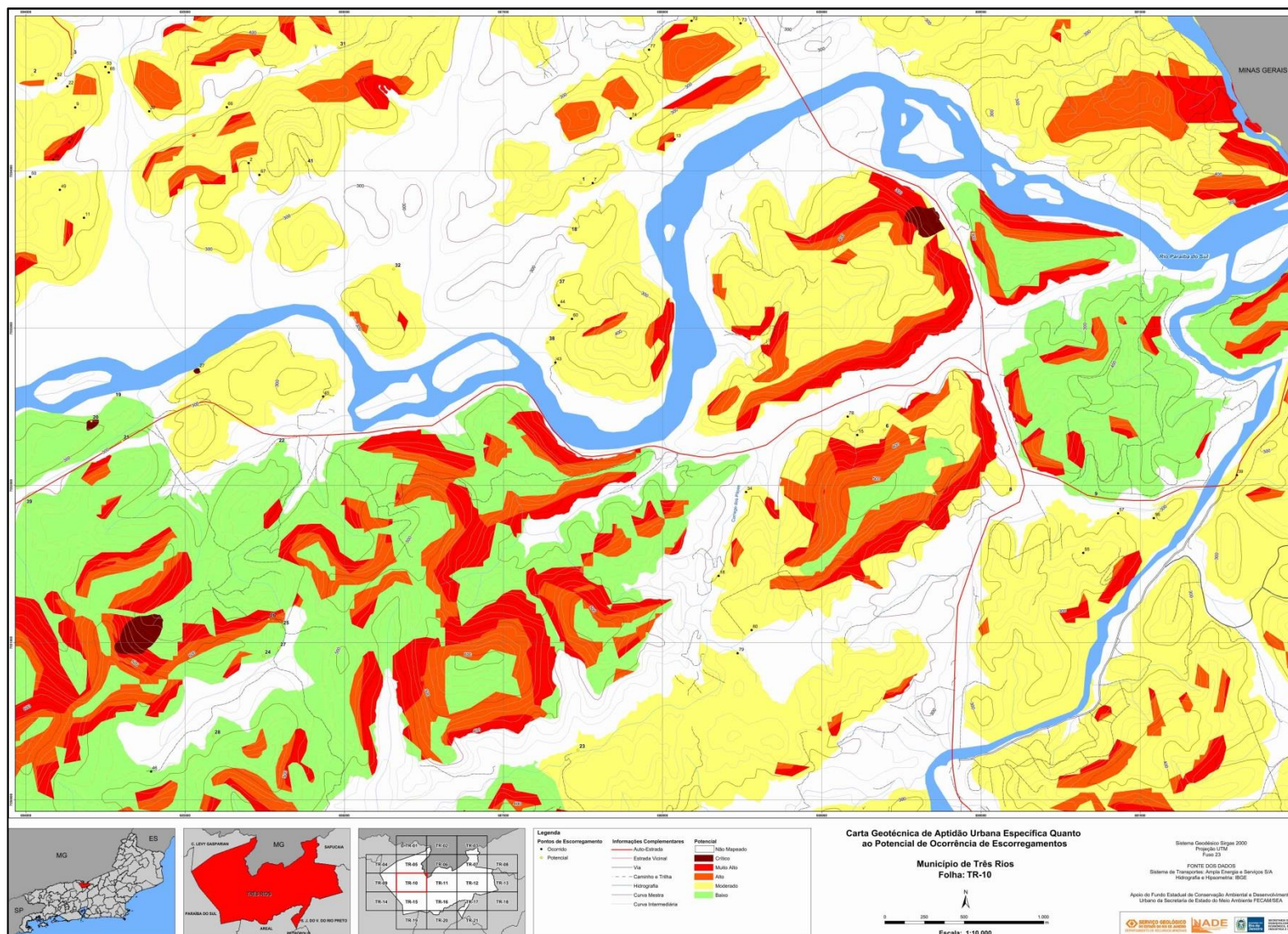


Figura 6: CGUf do DRM

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

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 Três Rios.

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 e da malha viária, que estão na pauta da revisão do Plano Diretor Municipal.

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 Três Rios 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 Três Rios, 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 Três Rios, 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 Três Rios, 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 Três Rios, 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 Três Rios.

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

CARVALHO, L.G., Relatório Geotécnico - Avaliação Geológica de Deslizamentos de encostas no Município de Três Rios/RJ, Departamento de Recursos Minerais do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, 2009.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Geologia e Recursos Minerais da Folha Três Rios SF.23-Z-B-I, Belo Horizonte, 2012, p.21-23.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa de Unidades Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:500.000, 2000.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro, Escala 1: 500.000, 2000. 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.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio de Janeiro, 2000, p.1-6.

DRM – RJ – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: DRM, s/d. Escala 1:100.000.

DRM/RJ – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. 1980. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: DRM, s/d. Escala 1:50.000, 1980.

DRM/RJ – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Relatório sobre a correlação chuvas x escorregamentos no ERJ (www.drm.rj.gov.br).

FERNANDES, E.B.; RAMALHO, J., Relatório Emergencial de Risco de Escorregamentos no Distrito de Bemposta, Município de Três Rios/RJ, Departamento de Recursos Minerais do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

FERNANDES, E.B., Relatório Emergencial de Risco de Escorregamentos no Município de Três Rios/RJ, Departamento de Recursos Minerais do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

LIMA, I. F.; MACHADO, M.S.; PACHECO, B.T.; SANTOS, J.B. Cartografia de risco a escorregamentos no Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro. In: 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. São Paulo. 2011.

REGEA Geologia e Estudos Ambientais Ltda. Cartografia de Risco A Escorregamentos em Encostas. Setor 9 – Municípios de Cantagalo, Carapebus, Carmo, Comendador Levy Gasparian, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Paraíba do Sul, Porto Real, Quatis, Quissamã, Rio das Flores, Santa Maria Madalena, São Sebastião do Alto, Sapucaia, Trajano de Moraes, Três Rios e Valença. 2012.

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