



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
 MINISTRO DE ESTADO
 Fernando Coelho Filho
 SECRETÁRIO EXECUTIVO
 Paulo Pedrosa
 SECRETÁRIO DE GEOLOGIA,
 MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
 Vicente Humberto Lôbo Cruz
 CPRM – SERVIÇO GEOOLÓGICO DO BRASIL
 CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO
 Presidente
 Carlos Nogueira da Costa Júnior
 Vice-Presidente
 Eduardo Jorge Ledsham
 DIRETORIA EXECUTIVA
 Diretor-Presidente
 Eduardo Jorge Ledsham
 Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
 Sérgio Petrowsky Pereira
 Diretor de Geologia e Recursos Minerais
 José Leonardo Silva Andreati (interino)
 Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento
 Antônio Carlos Bacelar Nunes
 Diretor de Administração e Finanças
 Nelson Victor Le Coq D'Oliveira

EXECUÇÃO
 DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET
 Jorge Pimentel
 Coordenação Técnica
 Carlos Osório Ferreira
 Sensoriamento Remoto
 Edgar Shinzato
 Sistema de Informação Geográfica e Edição
 Juliana Macera Moraes
 Execução Técnica
 Ivan Bispo de Oliveira Filho
 Guilherme Henrique Santos Perret
 Jose Antônio da Silva
 Estagiários
 Louise G. Estrela de Figueiredo

DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO - DEPAT
 (Divisão de Cartografia - DICART)
 Consolidação da Base e Editoração Cartográfica Final
 Maria Luiza Pousinho

APOIO
 MINISTÉRIO DAS CIDADES
 MINISTRO DE ESTADO
 Bruno Araújo
 SECRETÁRIO NACIONAL
 Secretária Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos
 Eleotério Codato
 Diretor
 Departamento de Assuntos Fundiários Urbanos e Prevenção de Riscos
 Sílvio Eduardo Marques Figueiredo
 Equipe Técnica:
 Joana Batista do Nascimento
 Pedro Henrique Lopes Batista
 Estagiários
 Luciana dos Reis Câmara

SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DEASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
[Símbolo]	UG Depósitos Aluvionares Argilosos e Argilosos Orgânicos	Argilas muitas vezes ricas em matéria orgânica de cor cinza escura a preta. Apresenta nível d'água muito próximo à superfície. Possui relevo praticamente plano, com amplitudes entre 1 e 5m e declividades entre 1° e 9°. Capacidade de suporte variável, desde baixa nas camadas argilosas até média a alta nas camadas arenilo-argilosas. Os níveis argilosos são compressíveis e sujeitos a recalques, que variam segundo o processo erosivo. Escavabilidade boa (1ª categoria). Pode haver contaminação do lençol freático nas camadas arenilo-argilosas.	• Inundação • Enchente	Evitar a reconstrução e a magnitude das encostas e inundações. Procurar não ocupar essas áreas por equipamentos urbanos. Quando necessário, considerar as fragilidades geotécnicas dos terrenos. Em princípio, destinar tais áreas a parques e à preservação ambiental.	Sondagens a percussão com SPT, retirada de amostras Shelby, provas de carga, ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nos amostras Shelby. Vane Test, onde não for possível a retirada de amostras. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos.
[Símbolo]	UG Depósitos Arenosos e Arenilo-Argilosos	Sedimentos arenosos de cor cinza ou marrom, silícios arenizados, e argilosos cinza ou marrom, depositos em camadas ou lentos. Relevo plano a muito pouco ondulado, com amplitudes entre 1 e 5m e declividades entre 1° e 9°. Capacidade de suporte variável, desde baixa nas camadas argilosas até média a alta nas camadas arenilo-argilosas. Os níveis argilosos são compressíveis e sujeitos a recalques, que variam segundo o processo erosivo. Escavabilidade boa (1ª categoria). Pode haver contaminação do lençol freático nas camadas arenilo-argilosas.	• Inundação • Enchente • Solapamento	Evitar a reconstrução e a magnitude das encostas e inundações. Dadas as características favoráveis à ocupação em determinadas áreas desses terrenos, avaliar a possibilidade de mitigar os efeitos desses eventos por meio de obras de drenagem de cheias ou que melhorem o fluxo e o escoamento dos cursos d'água. Evitar contaminação do lençol freático.	Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade, retirada de amostras Shelby, provas de carga, ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nos amostras Shelby. Vane Test, onde não for possível a retirada de amostras.
[Símbolo]	UG Depósitos Marginosos e Fílvio-Marginosos Argilosos Orgânicos	Sedimentos argilo-argilosos ou argilo-argilosos de cor cinza escura a preta, ricos em matéria orgânica e corchos, drenados por água salgada, presentes costeira marginalizada à beira das dunas sob a influência das marés. Solos tipicamente muito moles a moles, compressíveis, com muito baixa a baixa capacidade de suporte para fundações, sujeitos a grandes recalques. Relevo praticamente plano com amplitudes e declividades próximas de zero.	• Inundação • Alagamento por maré	Em função das características geotécnicas desfavoráveis, evitar ao máximo a ocupação dessas áreas por construções de todos os tipos, inclusive de equipamentos urbanos. Destiná-las a parques e à preservação ambiental.	Sondagens a percussão com SPT e retirada de amostras Shelby, provas de carga, ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nos amostras Shelby. Vane Test, onde não for possível a retirada de amostras.
[Símbolo]	UG Aluvião-Cólvico	Sedimentos argilo-arenosos constituídos por colúvios e depósitos aluvionares. Investigados. Lençol freático pode estar próximo à superfície. Possui relevo plano a suave ondulado, com declividades até 10°. A estabilidade de corte de movimentos de massa é baixa, localmente moderada nas áreas de relevo mais acentuado. De ponto de vista geotécnico esta unidade possui boa estabilidade (1ª categoria) e moderada capacidade de suporte. Camadas de cascalho podem, localmente, dificultar a escavabilidade (2ª ou 3ª categoria).	• Deslizamento (induzido predominantemente) • Enchente • Rastepo	Impedir ocupações que desestabilizem as encostas com construções. Monitorar possíveis processos de raspejo. Evitar contaminação do lençol freático quando este estiver a pouca profundidade. Avaliar a reconstrução e a magnitude das encostas.	Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade, retirada de amostras Shelby, provas de carga, ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento nos amostras Shelby. Vane Test, onde não for possível a retirada de amostras. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Implantar sistema de monitoramento desses eventos.
[Símbolo]	UG Colúvios com Substrato de Rochas Sedimentares e/ou "Cascalhos Individuais"	Colúvios pouco espessos ou intermediários e solo residual argilo-arenoso capreando o substrato rochoso sedimentar pouco consolidado. O substrato rochoso sedimentar é constituído por camadas argilosas moqueadas, coesas, sobre lentes arenosas e fílvias. Também podem ocorrer camadas de areia média a grossa, bem amonilhadas, de até 0,2m de espessura por uma matriz argilo-arenosa. A escavabilidade dos terrenos nesta unidade é em geral, fácil, mesmo em níveis mais altos que o nível residual. Nos horizontes argilosos e arenosos do substrato rochoso, a capacidade de suporte nos horizontes desta unidade, tanto no solo residual, quanto nas camadas do substrato rochoso sedimentar, varia de média a alta.	• Deslizamento (predominante)	Apresenta características geotécnicas favoráveis à ocupação urbana. A suscetibilidade a movimentos de massa desta unidade é baixa, possuindo a moderada quando seus terrenos forem submetidos a ocupações que não considerem os seus fatores de estabilidade.	Sondagens a percussão. Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes.
[Símbolo]	UG Colúvios com Substrato de Granitos e/ou Migmatitos	Colúvios pouco espessos, próximos à fonte e solos residuais argilo-arenosos, maduros, passando a silto-arenosos estruturados e saprolitos, com substrato rochoso constituído por granitos e migmatitos. A capacidade de suporte varia de baixa (colúvio) a média/ alta (solo residual). A escavabilidade é boa (1ª categoria) no colúvio e solos residuais maduros, passando a moderada (2ª categoria) nos solos residuais estruturados e difícil (3ª categoria) no saprolito junto ao topo rochoso. A suscetibilidade a movimentos de massa varia de baixa a moderada, sendo altamente desfavorável a cortes e aterros.	• Deslizamento • Queda/Rotamento de Bloco	Impedir que os taludes naturais estejam sujeitos desestabilizados com construções. Impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturalmente instáveis.	Sondagens a percussão e mistas (em rocha). Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes. Instalação de instrumentação nos taludes. Em caso de abertura de estradas e rodovias, realizar análise científica de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha.
[Símbolo]	UG Colúvios com Típicos Substratos de Granitos e/ou Migmatitos	Depósitos constituídos por materiais incoerentes e heterogêneos, muito mal selecionados, variando desde blocos de rocha e matizes geralmente em grande quantidade, até as frações finas, de areia siltosa e argila, porosas e permeáveis, cujas espessuras e extensões são muito variáveis, e que se acumulam nas encostas com grandes amplitudes e declividades, e nos sopés das mesmas. Os blocos e matizes enterrados podem comprometer a escavabilidade de obras, mascarando a real capacidade de suporte desses terrenos. A ocorrência de movimentos de massa é alta quando as características morfológicas das elevações e/ou estruturas relictuais das rochas foram desfavoráveis.	• Deslizamento (deslizamento rotacional às vezes de grande porte) • Corrida de Massa (nas drenagens) • Rastepo • Queda/Rotamento de Bloco	Impedir a ocupação dessas áreas em função das fortes declividades e instabilidade natural dos taludes facilmente potencializada por qualquer intervenção humana, e desastres decorrentes da rotamentologia de blocos de rocha e preservação ambiental. Destinar tais áreas a parques e à preservação ambiental.	Mapeamento de ninhos de blocos e matacões que representem perigo de queda/rotamento. Monitorar processos de raspejo. Investigar por meio de sondagens e ensaios geotécnicos a necessidade de obras de contenção. Em caso de abertura de estradas e rodovias, realizar análise científica de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha.
[Símbolo]	UG Colúvios com Substrato de Granitos e/ou Migmatitos	Constituído por colúvios pouco espessos, próximos à fonte, e solos residuais argilosos maduros, passando a silto-arenosos estruturados e saprolitos que pode envolver blocos de rocha mais resistentes em profundidade, capreando o substrato de granitos e migmatitos. A capacidade de suporte varia de baixa (colúvio) a alta (solo residual). A escavabilidade é boa (1ª categoria) no colúvio e solos residuais maduros, passando a moderada (2ª categoria) nos solos residuais estruturados, a difícil (3ª categoria) nos blocos rochosos. A suscetibilidade a movimentos de massa é alta pela baixa coesão dos materiais, sendo altamente desfavorável a cortes e aterros.	• Deslizamento • Queda/Rotamento de Bloco	Impedir que os taludes naturais estejam sujeitos desestabilizados com construções. Impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturalmente instáveis.	Mapeamento de ninhos de blocos e matacões que representem perigo de queda/rotamento. Sondagens a percussão e mistas em áreas com blocos. Amostragem para realizar ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes. Em caso de abertura de estradas e rodovias, realizar análise científica de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha.

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

CLASSE	CARACTERÍSTICAS
ALTA	Áreas sem restrições à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico.
MÉDIA	Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidadas com intervenções estruturantes).
BAIXA	Áreas com severas restrições para a ocupação visto as suas características, sendo não consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico, as quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para a urbanização.
NENHUMA	A - Identificado pela carta de suscetibilidade escala 1:25.000 B - Identificado através de mapeamento escala 1:10.000

ÁREAS NÃO INCLuíDAS NO MAPEAMENTO

- Unidade de Conservação
- Áreas Urbanas
- Almo Sanitário Municipal
- COMPERJ / Petróbras
- Áreas com licenciamento ou concessão de terra (CONPM, 2015)
- Cavas de Mineração

Convenções Cartográficas

- Limite municipal
- Curso de Água perene
- Massa de água
- Malha Viária: Estrada pavimentada, Estrada não pavimentada, Estrada de ferro, Linha de transmissão

Fonte: Áreas Urbanizadas e Malha Viária e Drenagem adaptadas a partir de fotointerpretação de ortofotos.

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS ESCALA 1:10.000

Nota: A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais, do Município de Itaboraí - RJ, escala 1:140.000, corresponde à síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000.

CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE ITABORAÍ - RJ
 ESCALA 1:140.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Origem da quilômetros UTM: Equador e Meridiano Central 45° W, Gr., acordes às constantes 100000m e 500km, respectivamente.
 Datum horizontal: SIRGAS2000

Documento cartográfico elaborado no contexto do Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais inseridos no PPA 2012 - 2016 do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, em parceria com o Ministério das Cidades.
 Da sequência às Cartas Municipais de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações na escala 1:25.000, executadas pelo SGB / CPRM e também inseridas no PPA 2012 - 2015.
 A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos terrenos municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando à segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
 É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
 Deve ficar claro, porém, que para os projetos constituintes, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual refere a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente.
 A CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.



Base cartográfica digital e limites municipais, na escala 1:25.000. Modificado de IBGE 2014. Dados não publicados e gentilmente cedidos para o projeto "Suscetibilidade a movimentos de massa e inundação de Itaboraí (CPRM, 2013)".
 Ortofoto, na escala 1:30.000 (voo médio, na escala 1:30.000, precisão vertical maior que 5m e grid de 10m x 10m). Dados do Projeto Rio de Janeiro (IBGE, 2010).
 Relevo proveniente do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto TOPODATA (INEC, 2011). Iluminação artificial, 315° e inclinação 45°.