

## INFORMAÇÕES AO USUÁRIO E CONTEÚDO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

### **TÓPICOS ABORDADOS:**

1. SISTEMA MÍNIMO NECESSÁRIO
2. O TERMO GEODIVERSIDADE E DOMÍNIOS/UNIDADES GEOLÓGICO-AMBIENTAIS
3. ORIGEM DOS DADOS E ORGANIZAÇÃO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)
  - 3.1 Sistema de Projeção e Formato dos Dados
  - 3.2 Bases Utilizadas
  - 3.3 Temas e Fonte das Informações
  - 3.4 Descrição dos Campos da Tabela de Atributos e Biblioteca de Dados dos Temas
    - 3.4.1 Formações Superficiais
    - 3.4.2 Pontos Perfis
    - 3.4.3 Pontos com Potencial Geoturístico
    - 3.4.4 Pontos de campo (Caracterização do ponto e Acervo Fotográfico dos Aspectos Gerais)
    - 3.4.5 Suscetibilidade
    - 3.4.6 Relevô
    - 3.4.7 Unidades Geológico-Ambientais (Geodiversidade)
4. IMPRESSÃO DO MAPA
5. DIREITOS AUTORAIS
6. SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO (SEUS) DA CPRM/SGB
7. REFERÊNCIAS

## 1. SISTEMA MÍNIMO NECESSÁRIO

PC compatível; Celeron® 700 MHz; 128 MB de RAM. O sistema roda em aplicativo gerenciador tecnologia ESRI® (Environmental Sciences Research Institute), em Windows 2000, NT, XP, Vista, 2008, 7, 8, 8.1 e 10.

## 2. O TERMO GEODIVERSIDADE E DOMÍNIOS/UNIDADES GEOLÓGICO-AMBIENTAIS

Geodiversidade é o estudo da natureza abiótica (meio físico), constituída por uma variedade de ambientes, composições, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (CPRM, 2006).

O termo **geodiversidade** utilizado pela CPRM/SGB contempla a definição de domínios e unidades geológico-ambientais e seus compartimentos de relevo que constituem as unidades de análise. Cada unidade foi caracterizada a partir da descrição dos parâmetros relacionados a tectônica de dobramento e fraturamento; aspectos texturais, como isotropia e anisotropia; resistência ao intemperismo físico e químico; grau de coerência; textura do manto de alteração; característica lito-hidroestratigráfica (porosidade e tipo de aquífero); caracterização quanto ao padrão de relevo (tipo de forma, intervalos de amplitude topográfica e declividade).

## 3. ORIGEM DOS DADOS E ORGANIZAÇÃO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

### 3.1. Sistema de Projeção e Formato dos Dados

Os arquivos constituintes do SIG encontram-se em formato vetorial e *raster*, compatíveis com a escala 1:250.000 (Base geológica) e 1:100.000 (Base cartográfica).

Os dados no SIG foram projetados utilizando o datum SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para as atividades da Cartografia Brasileira, adotado pela CPRM a partir de 2014.

O mapa impresso é apresentado em Projeção Universal Transversa de Mercator com origem da quilometragem UTM; Equador e Meridiano Central 45°W de Greenwich, acrescidas às constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS2000, Zona 23.

Os arquivos digitais foram submetidos a procedimentos de correção topológica e generalização e estão disponíveis através (<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162>) para download ou por meio do módulo Web Gis do GEOSGB: <http://geosgb.cprm.gov.br/downloads/#>, onde o usuário tem acesso a informações relacionadas às unidades geológico-ambientais e respectivas unidades litológicas.

### 3.2. Bases Utilizadas

As bases cartográficas digitais foram obtidas a partir de simplificações, adaptações e modificações na hidrografia e sistema viário da Base Cartográfica Utilizada no projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo: Estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019.

### 3.3. Temas e Fonte das Informações

O SIG Geodiversidade da Sub-região Leste da Região Metropolitana de São Paulo (escala 1:100.000) foi elaborado a partir do SIG da atualização cartográfica do Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo (CPRM, 2019), do mapeamento das formações superficiais, do mapeamento do relevo e de informações agregadas obtidas por meio de trabalho de campo, além de consulta bibliográfica e dados de instituições públicas e de pesquisa.

Os temas que compõem o SIG e que deram origem ao mapa, bem como suas respectivas fontes, são os seguintes:

- **Áreas Protegidas Especiais** – Unidades de Conservação: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente - Cadastro Nacional de Áreas de UCs: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/mapas>. Acesso em Novembro de 2019; Áreas de Proteção de mananciais: Emplasa (Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A.): <https://emplasa.sp.gov.br> e; CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) <https://cetesb.sp.gov.br/mananciais/>. Acesso em Novembro de 2019.
- **Atrativos Geoturísticos** – Pontos com Potencial Geoturístico: Dados obtidos durante o trabalho de campo deste projeto.
- **Base cartográfica** – Área Urbana Edificada, Cidades, Linha Férrea, Rodovias: Adaptados do projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo: Estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019.

- **Formações superficiais** – Elaborado a partir de trabalho de campo do Projeto Geodiversidade da Sub Região Leste da Região Metropolitana de São Paulo.
- **Geologia** – Estruturas, Limites: Obtidos a partir da reclassificação do mapa geológico adaptado do projeto Materiais de Construção Civil na Região Metropolitana de São Paulo. Ação: Avaliação dos Recursos Minerais (CPRM, 2019).
- **Limites** – Limite Area do Projeto: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acessado em novembro de 2019; Limites Estaduais - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <HTTPS://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acessado em janeiro de 2019; Limites Municipais da RMS – IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acessado em novembro de 2019.
- **Perfis Regolíticos** - Pontos perfis: Elaborados pela equipe do projeto Projeto Geodiversidade da Sub Região Leste da Região Metropolitana de São Paulo a partir dos dados de campo (CPRM, 2019).
- **Pontos de campo**: Elaborado a partir de trabalho de campo do Projeto Geodiversidade da Sub Região Leste da Região Metropolitana de São Paulo (CPRM, 2019).
- **Recursos Hídricos Superficiais** - Drenagem Bifilar Curso de Agua, Drenagem Bifilar Lagoa, Drenagens: Adaptados do projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo: Estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019.
- **Recursos Hídricos Subterrâneos** – Potencialidade Hidrica: Mapa Hidrogeológico do Brasil, escala 1: 5.000.000 (CPRM 2014). disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/>. Acessado em outubro de 2019; Vazao Poços SIAGAS: Banco de Dados do SIAGAS/ CPRM. Disponível em: [http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php), acessado em 24/10/2019.
- **Recursos Minerais** – Recursos Minerais: ALMEIDA, V. V. de; LORETI JR., R. (Org.). Projeto materiais de construção na região metropolitana de São Paulo: estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019; Titulos minerairos SIGMINE: Adaptado de SIGMINE / DNPM. Disponível em <http://sigmine.dnmpm.gov.br/webmap/>. Acesso em Set 2019.
- **Relevo** - Elaborado pela equipe deste projeto de acordo com a Biblioteca de Padrões de Relevo para o Território Brasileiro: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16589> Acesso em Nov 2018.

- **Solos** - Rossi, M., 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. Estado de São Paulo, 118p. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br> (consultado em novembro de 2019).
- **Suscetibilidade** – Corrida, Enxurradas, Inundação e Movimento de massa: Produtos elaborados pela equipe da DIGEAPE, através da modelagem, conforme metodologia do Projeto de Cartas de Suscetibilidade a Movimento de Massa e Inundação, (CPRM, 2019).
- **Unidades Geológico-Ambientais** – Elaborado a partir do agrupamento das unidades geológicas, segundo critérios adotados pelo presente Projeto

### 3.4 Descrição dos Campos da Tabela de Atributos e Biblioteca de Dados dos Temas

#### 3.4.1. Formações Superficiais

**COD\_REL** – CÓDIGO DOS COMPARTIMENTOS DE RELEVO: sigla para a divisão dos macrocompartimentos de relevo.

**RELEVO** - MACROCOMPARTIMENTO DE RELEVO: descrição dos macrocompartimentos de relevo.

**DECLIVIDAD** - DECLIVIDADE: intervalo de declividades dos compartimentos de relevo EM GRAU

**AMPL\_TOPO**: AMPLITUDE: amplitudes topográficas.

**SIGLA\_UNID** – SIGLA DA UNIDADE: identidade única da unidade litoestratigráfica. É o campo de chave primária que liga a tabela aos polígonos do mapa.

**NOME\_UNIDA** – NOME DA UNIDADE: denominação formal ou informal da unidade litoestratigráfica.

**HIERARQUIA**: hierarquia à qual pertence a unidade litoestratigráfica.

**LITOTIPO1**: litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica ou com representatividade não determinada.

**LITOTIPO2**: litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica.

**CLASSE\_ROC** – CLASSE DA ROCHA: classe dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica ou com representatividade não determinada.

**COD\_REG** - CÓDIGO DA UNIDADE REGOLÍTICA: sigla da unidade regolítica  
**REGOLITO** – DESCRIÇÃO DA UNIDADE REGOLÍTICA: material superficial resultante da alteração das rochas (autóctone ou “in situ”) ou transportada (alóctone), com base na tabela 1.

**TIP\_SOLO** –TIPO DE SOLO: baseado na 1ª ORDEM de classificação de solos da Embrapa.

<b>Biblioteca</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Latossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Latossolos Vermelhos (2ª Ordem)</li> <li>● Latossolos Vermelho-Amarelos (2ª Ordem)</li> <li>● Latossolos Amarelos (2ª Ordem)</li> <li>● Latossolos Brunos (2ª Ordem)</li> <li>● Argissolos (1ª Ordem)</li> <li>● Argissolos Vermelhos (2ª Ordem)</li> <li>● Argissolos Vermelho-Amarelos (2ª Ordem)</li> <li>● Argissolos Amarelos (2ª Ordem)</li> <li>● Argissolos Brunos Acinzentados (2ª Ordem)</li> <li>● Argissolos Acinzentados (2ª Ordem)</li> <li>● Cambissolos (1ª Ordem)</li> <li>● Cambissolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Cambissolos Flúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Cambissolos Hísticos (2ª Ordem)</li> <li>● Cambissolos Húmicos (2ª Ordem)</li> <li>● Nitossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Nitossolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Nitossolos Vermelhos (2ª Ordem)</li> <li>● Nitossolos Brunos (2ª Ordem)</li> <li>● Chernossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Chernossolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Chernossolos Argilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Chernossolos Ebânicos (2ª Ordem)</li> <li>● Chernossolos Rêndzicos (2ª Ordem)</li> <li>● Luvisolos (1ª Ordem)</li> <li>● Luvisolos Háplico (2ª Ordem)</li> <li>● Luvisolos Crômicos (2ª Ordem)</li> <li>● Vertissolos (1ª Ordem)</li> <li>● Vertissolos Háplicos (2ª Ordem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vertissolos Ebânicos (2ª Ordem)</li> <li>● Vertissolos Hidromórficos (2ª Ordem)</li> <li>● Plintossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Plintossolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Plintossolos Argilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Plintossolos Pétricos (2ª Ordem)</li> <li>● Plintossolos Háplicos e Argilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Neossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Neossolos Litólicos (2ª Ordem)</li> <li>● Neossolos Regolíticos (2ª Ordem)</li> <li>● Neossolos Flúvicos</li> <li>● Neossolos Quartzarênicos (2ª Ordem)</li> <li>● Espodossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Espodossolos Humilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Espodossolos Ferrilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Espodossolos Ferri-Humilúvicos (2ª Ordem)</li> <li>● Planossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Planossolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Planossolos Nátricos (2ª Ordem)</li> <li>● Gleissolos (1ª Ordem)</li> <li>● Gleissolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Gleissolos Melânicos (2ª Ordem)</li> <li>● Gleissolos Sálidos (2ª Ordem)</li> <li>● Gleissolos Tiomórficos (2ª Ordem)</li> <li>● Organossolos (1ª Ordem)</li> <li>● Organossolos Háplicos (2ª Ordem)</li> <li>● Organossolos Fólicos (2ª Ordem)</li> <li>● Organossolos Tiomórficos (2ª Ordem)</li> <li>● Afloramento Rochoso</li> <li>● Não Se Aplica</li> </ul>

**ESP\_SOLO** - ESPESSURA DO SOLO EM CENTÍMETROS. Espessura dos horizontes pedológicos (superficiais e subsuperficiais) que poderão ser observados em campo. Para maiores informações:

<b>Biblioteca</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0-50 cm</li> <li>● 50-100 cm</li> <li>● 100-200 cm</li> <li>● &gt; 200 cm</li> </ul>

**PRO\_GEOHID** - PROCESSOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS E HIDROGEOLÓGICOS: Características, feições e processos que são intrínsecos as coberturas superficiais correlatas.

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamento</li> <li>• Enchente e inundação</li> <li>• Erosão</li> <li>• Erosão marinha</li> <li>• Queda, tombamento ou rolamento de blocos</li> <li>• Fluxo de detritos</li> <li>• Rastejo</li> <li>• Solapamento</li> <li>• Recalque</li> <li>• Colapso</li> <li>• Deslizamento/Fluxo de detritos</li> <li>• Deslizamento/Rastejo</li> <li>• Deslizamento/Erosão</li> <li>• Deslizamento/Queda, tombamento ou rolamento de blocos</li> <li>• Enchente e inundação/Recalques</li> <li>• Colapso/Solapamento</li> <li>• Erosão/Colapso</li> </ul>

**OBSERVAÇÃO** – Descrição livre – Baseado na informação geológica e do que é observado em campo com relação às Formações Superficiais/Regolito - Esse campo irá auxiliar no futuro a descrição da Legenda do Mapa de Formações Superficiais e colaborar na descrição das adequabilidades e limitações das Unidades Geológicas Ambientais.

NOME	REGOLITO	COD_REG	COMPOSIÇÃO
SOLO	Solo	SI	Relacionado ao desenvolvimento pedogenético
DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS	Depósitos Tecnogênicos	Tec	Material de origem natural ou artificial, depositados através de ação antrópica
DEPÓSITOS DE GRAVIDADE	Tálus	T	Fragmentos de rocha com dimensões decimétricas amétricas com pouca matriz (> 80% de blocos no volume total do depósito)
	Depósitos com predomínio de tálus e colúvio subordinado	T-Co	Fragmentos de rocha com dimensões decimétricas a métricas com pouca matriz (20-80% de blocos no volume total do depósito)
	Depósitos com predomínio de colúvio e tálus subordinado.	Co-T	Material de granulometria argilo-silto –arenosa (proporção > 80 % de matriz no volume total do depósito), envolvendo blocos decimétricos a métricos
	Colúvio	Co	Material de granulometria argilo-silto –arenosa proveniente da movimentação dos materiais ao longo das encostas

DEPÓSITOS MISTOS COLUVIO - ALUVIONARES	Depósitos de Alúvio-Colúvio Interdigitados	Al-Co	Argilo-arenoso
DEPÓSITOS ALUVIONARES	Leques Detriticos	Ld	Areia Grossa, cascalho e matacões
	Depósitos de Planícies de inundação (em médio e alto curso-alta energia)	Dpac	Areia fina a média e areia silto-argilosa
	Depósitos de Planícies de Inundação(em baixo curso-baixa energia)	Dpbc	Argila com muita matéria orgânica
	Depósitos de Terraços	Dt	Areia fina a media e areia silto-argilosa
DEPÓSITOS MARINHOS	Depósitos Arenosos em Cordões e Terraços	Dmar	Areia fina a grossa
DEPÓSITOS EÓLICOS	Dunas Fixas	Ddf	Areia fina a média
	Dunas Móveis	Ddm	
DEPÓSITOS FLÚVIO-MARINHOS	Depósitos Argilo-Arenosos em Planícies Litorâneas	Dfm	Areia fina pouco a muito argilosa
	Depósitos de Mangue	Dm	Argila orgânica
DEPÓSITOS FLUVIO-LAGUNARES	Depósitos Argilo-Arenosos	Dfl	Argila arenosa
	Depósitos Argilos Orgânicos (Incluindo turfas)	Dflo	Argila rica em matéria orgânica
	Turfeiras	Dflot	Matéria orgânica
RECIFES DE ARENITO	Recifes	Rec	Areias
<p>PERFIL INTEMPÉRICO</p> <p>CROSTAS LATERÍTICAS</p> <p>CROSTA: FORMA-SE PRÓXIMO OU NA SUPERFÍCIE DE UM PERFIL INTEMPÉRICO, NORMALMENTE A PARTIR DE PRECIPITADOS DE SOLUÇÕES AQUOSAS EM CONDIÇÕES DE INTENSA LIXIVIAÇÃO. PARA SE DESENVOLVER NECESSITA LONGO PERÍODO ESTÁVEL COM BAIXÍSSIMA</p>	<p>Completas ou Crostas Lateríticas Podem ser maturo ou imaturo <sup>1</sup></p> <p>(1) – <i>Perfis Maturos ( Presença do horizonte aluminoso abaixo do horizonte ferruginoso)</i></p>	Plt	<p>Presença de Crosta. As crostas variam de ferruginosas (80-90% de goethita e/ou hematita, 75 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, mas geralmente entre 40 e 65 %) até aluminosas ou bauxitas (80-90% de minerais de Al, max 65% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Esporadicamente podem ser manganêsíferas, titaníferas, fosfáticas. Inclui calcrete, gipcrete, silcrete..</p>
	Truncadas	Pli	<p>Ausência de um nível do perfil laterítico (no caso a crosta) em função da não formação ou erosão do perfil.</p>
	Horizonte Mosqueado	Spm	<p>Horizonte caracterizado pela segregação de um material pelo envolvente. O Fe é removido em solução, essencialmente na forma de Fe<sup>2+</sup>, provavelmente pela redução local de óxi-hidróxidos de Fe o que provoca cor esbranquiçada ou cinza (desferruginização). Em clima tropical úmido o mosqueado é a transição da rocha-mãe intemperizada (saprólito) para a crosta laterítica. Isolam-se zonas</p>

EROSÃO. NORMALMENTE É POLIFÁSICA E ESTÁ ENCOBERTA POR COLÚVIO E/OU SOLO.			ricas em caulinita (neoformada in situ) e em quartzo (herdados da rocha-mãe) de zonas enriquecidas em óxi-hidróxidos de Fe. Há diferenciação de cores (material mais ferruginoso avermelhado em relação a amarelado, esbranquiçado, acinzentado argiloso) e aumento da porosidade
PRODUTO DA DECOMPOSIÇÃO DA ROCHA NA QUAL SUA TEXTURA E ESTRUTURA SÃO PRESERVADAS	Saprólito	Ssp	Material rochoso bastante alterado mas ainda com preservação da estrutura da rocha (solo aprólitico)
		Sp	Material rochoso com as características geomecânicas e estruturais bem preservadas
ROCHA SÃ	Rochas (ígneas, metamórficas e sedimentares)	Rch	Material rochoso não alterado
<b>Tabela 1.</b> Classes de Regolito desenvolvidas pela Coordenação Técnica da Divisão de Gestão Territorial (Digate) tendo como referência as classes de unidades geotécnicas do Projeto Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização Frente aos Desastres Naturais(CPRM, 20141).			

### 3.4.2 Pontos Perfis

**PONTO:** número do ponto do perfil.

**LONGITUDE, LATITUDE:** coordenadas, em grau decimal

**LOCAL:** nome do local.

**MUNICÍPIO:** nome completo do município

**UF (Unidade da Federação):** sigla do estado

**DATA:** data do ponto.

**REGOLITO:** descrição do regolito

**FONTE:** Origem do dado

### 3.4.3 Pontos com Potencial Geoturístico

**NOME:** nome do ponto geoturístico

**LONGITUDE, LATITUDE:** coordenadas, em grau decimal

**DESCRIÇÃO:** nome do local com potencial geoturístico

**MUNICÍPIO:** nome completo do município

**UF (Unidade da Federação):** sigla do estado

**TIPO DE At (Tipo de atrativo):** tipo de atrativo geoturístico

**FONTE:** Origem do dado

### 3.4.4 Pontos de campo (Caracterização do ponto e Acervo Fotográfico dos Aspectos Gerais)

**PONTO:** número do ponto de campo fotografado, em ordem numérica sequencial.

**LONGITUDE, LATITUDE:** coordenadas, em grau decimal.

**LOCAL:** nome do local.

**MUNICÍPIO:** nome completo do município.

**UF (Unidade da Federação):** sigla do estado.

**DATA:** data do registro do ponto.

**QUANTIDADE:** número de fotografias tiradas no **PONTO**.

**FOTO:** número que relaciona a fotografia à tabela e tem o mesmo número do **PONTO**. Pode vir seguido de outro número, em ordem sequencial, quando há mais de uma fotografia no **PONTO**.

**DESCR\_1; DESCR \_2; DESCR \_3 (Descrição da fotografia):** relato sucinto do que foi fotografado. São três campos que se complementam.

**CHAV\_PO:** palavras-chaves da descrição das fotografias. São indexadores para fazer a pesquisa por tema.

1. Atrativos geoturísticos
2. Clima
3. Geologia
4. Hidrologia
5. Problemas ambientais
6. Recursos Minerais
7. Relevo
8. Solo
9. Unidade de Conservação Ambiental
10. Uso do Solo
11. Vegetação

**OBSERVAÇÃO:** outras informações que eventualmente podem ser importantes de serem registradas.

### 3.4.5. Suscetibilidade

**Movimento de massa:**

**GEOMETRIA:** campo para indicar se a shape tem forma geométrica

**UF:** (Unidade da Federação): sigla do estado.

**PROCESSO:** Tipo de movimento de massa

**CLASSE:** Grau de suscetibilidade

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa</li> <li>• Média</li> <li>• Alta</li> </ul>

**OBSERVAÇÃO:** outras informações que eventualmente podem ser importantes de serem registradas.

**FONTE:** Origem do dado

### Inundação

**GEOMETRIA:** campo para indicar se a shape tem forma geométrica

**MUNICÍPIO:** nome completo do município

**UF:** (Unidade da Federação): sigla do estado

**PROCESSO:** Tipo de processo hidrogeológico

**CLASSE:** Grau de suscetibilidade

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa</li> <li>• Média</li> <li>• Alta</li> </ul>

**OBS:** altura inundaçãõ.

**FONTE:** Origem do dado

### **Enxurrada**

**GEOMETRIA:** campo para indicar se a shape tem forma geométrica

**UF:** (Unidade da Federação): sigla do estado.

**PROCESSO:** Tipo de movimento de massa

**CLASSE:** Grau de suscetibilidade

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa</li> <li>• Média</li> <li>• Alta</li> </ul>

**AMPLITUDE:** amplitudes topográficas

**FONTE:** Origem do dado

### **3.4.6. Relevo**

**MUNICÍPIO:** nome completo do município

**UF (Unidade da Federação):** sigla do estado

**COD\_REL – CÓDIGO DOS COMPARTIMENTOS DE RELEVO:** sigla para a divisão dos macrocompartimentos de relevo.

**RELEVO – MACROCOMPARTIMENTO DE RELEVO:** descrição dos macrocompartimentos de relevo.

**DECLIVIDAD – DECLIVIDADE:** intervalo de declividades dos compartimentos de relevo.

**AMPL\_TOPO – AMPLITUDE:** amplitudes topográficas.

**FONTE -** Origem do dado

### 3.4.7 Unidades Geológico-Ambientais (Geodiversidade)

**SIGLA\_UNID** – SIGLA DA UNIDADE: identidade única da unidade litoestratigráfica. É o campo de chave primária que liga a tabela aos polígonos do mapa.

**NOME\_UNIDA-** NOME DA UNIDADE: denominação formal ou informal da unidade litoestratigráfica.

**HIERARQUIA:** hierarquia à qual pertence a unidade litoestratigráfica.

**LITOTIPO1:** litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica ou com representatividade não determinada.

**LITOTIPO2:** litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica.

**CLASSE\_ROC** – CLASSE DA ROCHA: classe dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica ou com representatividade não determinada.

Biblioteca do COD_REL, RELEVO, DECLIVIDADE e AMPLITUDE			
COD_REL	RELEVO	DECLIVIDADE (graus)	AMPLITUDE TOPOGRÁFICA (m)
R1a	Planícies Fluviais ou Fluviolacustres	0 a 3	Zero
R1b1	Terraços Fluviais	0 a 3	2 a 20
R1b2	Terraços Lagunares	0 a 3	2 a 20
R1b3	Terraços Marinhas	0 a 5	Até 20
R1b4	Baixas Aluvio-Coluvionares	0 a	2 a 5
R1c1	Rampas de Alúvio-Colúvio	5 a 45	Variável
R1c2	Rampas de Colúvio-Depósitos de talus	10 a 25	Variável
R1c3	Leques Aluviais	0 a 3	2 a 10
R1d1	Planícies Fluviomarinhas (mangues)	0 (plano)	Zero
R1d2	Planícies Fluviomarinhas (brejos)	0 (plano)	Zero
R1d3	Planícies Fluviolacustres (brejos)	0 (plano)	Zero
R1d4	Planícies Fluviodeltaicas (brejos)	0 (plano)	Zero
R1d5	Planícies Lagunares (brejos)	0 (plano)	Zero
R1e	Planícies Marinhas	0 a 5	2 a 20
R1f1	Campos de Dunas	3 a 30	Até 40
R1f2	Campos de Loess	0 a 5	2 a 20
R1g	Recifes	0 (plano)	Zero
R1h1	Depósitos Tecnogênicos (aterros sobre corpos d'água)	0 (plano)	Zero
R1h2	Depósitos Tecnogênicos (aterros sanitários)	Variável	Variável
R1h3	Formações Tecnogênicas (terrenos aplainados por atividade de mineração)	Variável	Variável
R2a1	Tabuleiros	0 a 3	20 a 50
R2a2	Tabuleiros Dissecados	0 a 25	20 a 50
R2b1	Baixos Platôs	2 a 5	0 a 20
R2b2	Baixos Platôs Dissecados	2 a 25	20 a 50
R2b3	Planaltos	0 a 5	20 a 50
R2b4	Planaltos Dissecados	3 a 10	20 a 200
R2b5	Patamares Litoestruturais	3 a 10	10 a 50
R2c	Chapadas e Platôs	0 a 5	0 a 20
R3a1	Superfícies Aplainadas Conservadas	0 a 5	0 a 10
R3a2	Superfícies Aplainadas Retocadas ou	0 a 5	10 a 30

	Degradadas		
R3b	<i>Inselbergs</i> e Outros Relevos Residuais	25 a 45	50 a 500
R4a1	Colinas	3 a 10	20 a 50
R4a2	Morros Baixos	5 a 20	30 a 80
R4a3	Morrotes	10 a 30	40 a 100
R4b1	Morros Altos	10 a 35	80 a 250
R4b2	Cristas Isoladas e Serras Baixas	20 a 45	100 a 300
R4c1	Domínio Serrano	25 a 45	300 a 2000
R4c2	Domínio Alto Serrano	30 a 45	700 a 1500
R4d	Escarpas de Borda de Planaltos	25 a 60	300 a 2000
R4e	Escarpas degradadas, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos	10 a 25	50 a 200
R4f	Vales Encaixados	10 a 45	100 a 300

**COD\_REL** – CÓDIGO DOS COMPARTIMENTOS DE RELEVO: sigla para a divisão dos macrocompartimentos de relevo.

**RELEVO** – MACROCOMPARTIMENTO DE RELEVO: descrição dos macrocompartimentos de relevo.

**DECLIVIDAD** – DECLIVIDADE: intervalo de declividades dos compartimentos de relevo.

**AMPL\_TOPO** – AMPLITUDE: amplitudes topográficas.

**COD\_REG** - CÓDIGO DA UNIDADE REGOLÍTICA: sigla da unidade regolítica

**REGOLITO** – DESCRIÇÃO DA UNIDADE REGOLÍTICA: material superficial resultante da alteração das rochas (autóctone ou “in situ”) ou transportada (alóctone).

**TIP\_SOLO** - TIPO DE SOLO: baseado na 1ª ORDEM de classificação de solos da Embrapa.

**ESP\_SOLO** – ESPESSURA DO SOLO – Espessura dos horizontes pedológicos (superficiais e subsuperficiais) que poderão ser observados em campo. Para maiores informações.

**PRO\_GEOHID** – PROCESSOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS E HIDROGEOLÓGICOS: Características, feições e processos que são intrínsecos as coberturas superficiais correlatas.

**OBSERVAÇÃO** - Descrição livre – Baseado na informação geológica e do que é observado em campo com relação às Formações Superficiais/Regolito - Esse campo irá auxiliar no futuro a descrição da Legenda do Mapa de Formações Superficiais e colaborar na descrição das adequabilidades e limitações das Unidades Geológicas Ambientais.

**COD\_DOM** – CÓDIGO DO DOMÍNIO GEOLÓGICO-AMBIENTAL: sigla dos domínios geológico-ambientais.

**DOMINIO** – DESCRIÇÃO DO DOMÍNIO GEOLÓGICO-AMBIENTAL: reclassificação da geologia pelos grandes domínios geológicos.

**COD\_UNIGEO** – CÓDIGO DA UNIDADE GEOLÓGICO-AMBIENTAL: sigla da unidade geológico-ambiental.

**UNIGEO** – DESCRIÇÃO DA UNIDADE GEOLÓGICO-AMBIENTAL: as unidades geológico-ambientais foram agrupadas com características semelhantes do ponto de vista da resposta ambiental, a partir da subdivisão dos domínios geológico-ambientais.

**EST\_TEC** – ESTRUTURAS TECTÔNICAS (Relacionada à dinâmica interna do planeta. Procede-se à sua interpretação a partir da ambiência tectônica, litológica e análise de estruturas refletidas nos sistemas de relevo e drenagem).

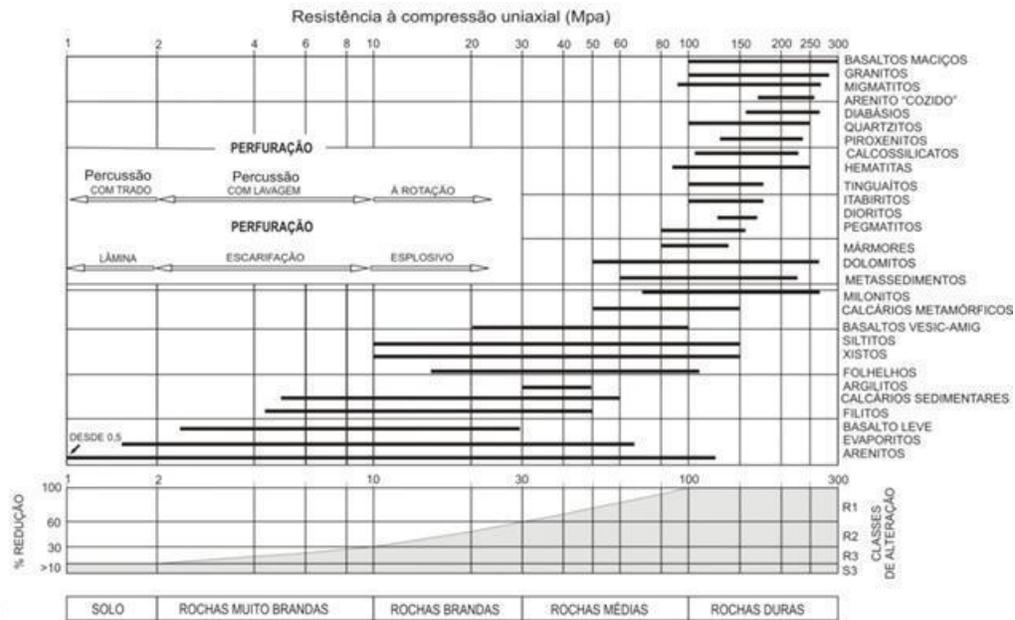
Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausente: Solos e sedimentos inconsolidados (aluviões, dunas, terraços etc).</li> <li>• Ruptil: Fraturas e falhas</li> <li>• Ductil: dobras, foliações e bandamentos</li> <li>• Ductil/Ruptil: Zonas de cisalhamento</li> </ul>

**ASPECTOS** – ASPECTOS TEXTURAIS E ESTRUTURAIS ECORRENTES DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isotrópica maciça</li> <li>• Anisotrópica indefinida</li> <li>• Anisotrópica orientada</li> <li>• Anisotrópica estratificada</li> <li>• Anisotrópica biogênica</li> <li>• Anisotrópica concrecional - nodular</li> <li>• Não se aplica</li> </ul>

**GR\_RES** – Resistência ao corte e à penetração, baseado na Biblioteca abaixo e na figura 1, de resistência à compressão uniaxial e classes de alteração (VAZ, 1996).

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica - Solo</li> <li>• Muito brandas</li> <li>• Brandas</li> <li>• Médias</li> <li>• Duras</li> <li>• Variável</li> </ul>



**Figura 1.** Resistência à compressão uniaxial e classes de alteração para diferentes tipos de rochas.  
 Fonte: Modificado de Vaz (1996).

**ESP ALTER - ESPESSURA DO PERFIL DE ALTERAÇÃO:** Espessura média dos perfis.

Bibliotecária
● 0 - 5 m
● - 15 m
● > 15 m

**POROS\_1 – POROSIDADE:** relacionada ao volume de vazios sobre o volume total do material (incluindo todo o perfil intempérico quando existir). O preenchimento segue os procedimentos descritos na tabela 2.

Biblioteca
● Baixa: 0 a 15%
● Moderada: 15 a 30%
● Alta: >30%
● Variável: (0 a >30%)

Material	Porosidade Total % m	Porosidade Eficaz % m <sub>e</sub>	Ob
----------	----------------------	------------------------------------	----

Tipo	Descrição	Médida	Normal		Extraordinária		Média	Máx.	Mín.	s.
			Máx.	Mín.	Máx.	Mín.				
Rochas maciças	Granito	0,3	4	0,2	9	0,05	< 0,2	0,5	0,0	A
	Calcário maciço	8	15	0,5	20		< 0,5	1	0,0	B
	Dolomito	5	10	2			< 0,5	1	0,0	B
Rochas metamórficas		0,5	5	0,2			< 0,5	2	0,0	A
Rochas vulcânicas	Piroclasto e turfas	30	50	10	60	5	< 5	20	0,0	C, E
	Escórias	25	80	10			20	50	1	C, E
	Pedra-pome	85	90	50			< 5	20	0,0	D
	Basaltos densos, fonólitos	2	5	0,1			< 1	2	0,1	A
	Basaltos vesiculares	12	30	5			5	10	1	C
Rochas sedimentares consolidadas (ver rochas maciças)	<i>Pizarras</i> sedimentares	5	15	2	30	0,5	< 2	5	0,0	E
	Arenitos	15	25	3	30	0,5	10	20	0,0	F
	<i>Creta blanda</i>	20	50	10			1	5	0,2	B
	Calcário detrítico	10	30	1,5			3	20	0,5	
Rochas sedimentares inconsolidadas	Aluviões	25	40	20	45	1,5	1,5	3,5	5	E
	Dunas	35	40	30			20	30	0,0	
	Cascalho	30	40	25	40	20	2,5	3,5	1,5	
	Loess	45	55	40			< 5	10	0,1	E
	Areias	35	45	20			2,5	3,5	1,0	
	Depósitos glaciais	25	35	1,5			1,5	30	5	
	Silte	40	50	2,5			10	20	2	E

	Argilas não-compactadas	4 5	6 0	4 0	8 5	3 0	2	1 0	0 0	E
	Solos superiores	5 0	6 0	3 0			1 0	2 0	1	E

**Tabela 2.** Tabela de porosidade total dos diversos materiais rochosos. Fonte: Modificado de Custodio e Llamas (1983).

Nota: Alguns dados, em especial os referentes à porosidade eficaz ( $m_e$ ), devem ser tomados com precauções, segundo as circunstâncias locais.

**A** = Aumenta  $m$  e  $m_e$  por meteorização; **B** = Aumenta  $m$  e  $m_e$  por fenômenos de dissolução;

**C** = Diminui  $m$  e  $m_e$  com o tempo; **D** = Diminui  $m$  e pode aumentar  $m_e$  com o tempo;

**E** =  $m_e$  muito variável segundo as circunstâncias do tempo;

**F** = Varia segundo o grau de cimentação e solubilidade.

### LITO\_HIDRO: Característica da unidade lito-hidrogeológica.

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granular</li> <li>• Fissural</li> <li>• Granular/ Fissural</li> <li>• Cárstico</li> <li>• Não se aplica</li> </ul>

**ESCAV – ESCAVABILIDADE:** Categoria do material de acordo com os métodos de escavação e sua resistência perante a eles.

Biblioteca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1ª Categoria:</b> Solos, materiais decompostos, aluviões... (escavação simples)</li> <li>• <b>2ª Categoria:</b> Solos duros, heterogêneos (escarificação)</li> <li>• <b>3ª Categoria:</b> Rocha (desmonte com explosivos)</li> <li>• <b>4ª Categoria:</b> Variável</li> </ul>

**LEGENDA –** Campo utilizado para a organização da legenda do Mapa de Geodiversidade.

## 4. IMPRESSÃO DO MAPA

O arquivo para impressão do Mapa Geodiversidade da Sub-Região Leste da Região Metropolitana de São Paulo encontra-se em <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/21511>, no formato pdf.

O arquivo gerado apresenta as seguintes dimensões: 80 cm de altura x 168 cm de comprimento, que permite visualizar em um único arquivo tanto o mapa como as legendas e os cartogramas.

Para imprimir os mapas em formato pdf é preciso configurar o tamanho da folha da plotadora para as dimensões retromencionadas.

## **5. DIREITOS AUTORAIS**

Todos os direitos autorais pertencem à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) e aos autores desta obra. Conquanto os dados digitais advenham de procedimentos adotados internacionalmente, a CPRM/SGB não se responsabiliza pelos efeitos da má utilização mecânica ou de manuseio dos dados pelo usuário.

## **6. SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO (SEUS) DA CPRM/SGB**

Para solicitações, dúvidas e esclarecimentos, utilizar o Serviço de Atendimento ao Usuário (SEUS) ou contatar o responsável técnico do projeto.

## 7. REFERÊNCIAS

Almeida V.V., Guerra G.I.T., Oliveira A.A., Marques I.P., Loreti-Junior R., Ribeiro L.M.A.L., Azevedo E.J.H.C.B.P. Mapa Geológico Integrado da Região Metropolitana de São Paulo. Mapa. São Paulo: CPRM, 2019, 1 mapa colorido. Escala 1:250.000. Projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/21373> Acesso em Junho de 2019.

ANM – Agencia Nacional de Mineração. Títulos Minerários. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acessado em setembro de 2019.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Base de dados do SIAGAS. Disponível em: [http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php). Acessado em 26/11/2019.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Mapa Geodiversidade do Brasil. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM, 2006b. 68 p. CD-ROM.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Mapa Hidrogeológico do Brasil, escala 1: 5.000.000 (CPRM 2014). Disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/>. Acessado em outubro de 2019.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil(GeoSGB). Disponível em: [http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index\\_recmin.html](http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_recmin.html). Acessado em setembro de 2019.

IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acessado em novembro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acessado em janeiro de 2019.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/areas-prioritarias-conservacao.html>. Acessado em Novembro de 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> . Acessado em Novembro de 2019.

Rossi, M., 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. Estado de São Paulo, 118p. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br> (consultado em novembro de 2019).

SÃO PAULO (estado). Secretaria dos Negócios Metropolitanos; EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Sistema de Informações Metropolitanas (SIM). Disponível em: <https://sim.emplasa.sp.gov.br/Mapa>Acessado em Novembro de 2019.

**Endereço para contato**

Avenida Pasteur, 404 – Urca – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22290-240

Telefone: (21) 2295-5997 – Fax: (21) 2295-5897

[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

<http://www.cprm.gov.br>

**Coordenador nacional:** Marcelo Eduardo Dantas e Marcely Ferreira Machado.

E-mail: [marcelo.dantas@cprm.gov.br](mailto:marcelo.dantas@cprm.gov.br) e [marcely.machado@cprm.gov.br](mailto:marcely.machado@cprm.gov.br).