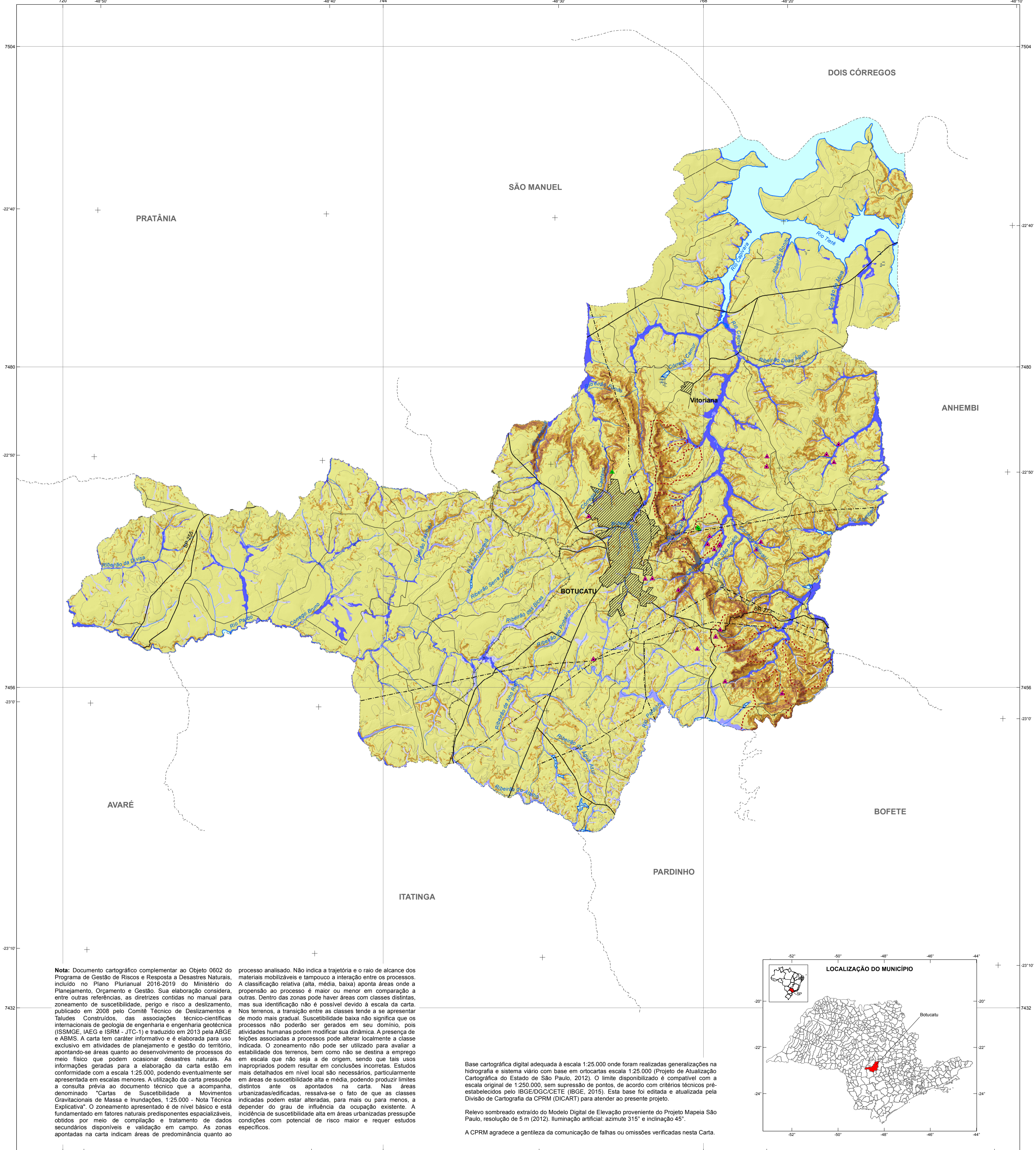


Fonte: PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; PICHRENNER, K.; SALGUEIRO, J. P. de B.; SOUSA, H. R. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isotermas, isotetas trimestrais, isotetas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM - Programa Geologia do Brasil, Levantamento de Geodiversidade - Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0, 1 DVD. Escala 1:500.000, atualizado em novembro/2011.



**Nota:** Documento cartográfico complementar ao Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, incluído no Plano Plurianual 2016-2019 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Sua elaboração considera, entre outras referências, as diretrizes contidas no manual para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento, publicado em 2008 pelo Comitê Técnico de Deslizamentos e Taludes Construídos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ABGE e ABMS. A carta tem caráter informativo e é elaborada para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos do meio físico que podem ocasionar desastres naturais. As informações geradas para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:25.000, podendo eventualmente ser apresentada em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha, denominado "Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravacionais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predominantes espacializados, obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. As zonas apontadas na carta indicam áreas de predominância quanto ao

processo analisado. Não indica a trajetória e o raio de alcance dos materiais mobilizáveis e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras. Dentro das zonas pode haver áreas com classes distintas, mas sua identificação não é possível devido à escala da carta. Nos terrenos, a transição entre as classes tende a se apresentar de modo mais gradual. Suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em seu domínio, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. A presença de feições associadas a processos pode alterar localmente a classe indicada. O zoneamento não pode ser utilizado para avaliar a estabilidade dos terrenos, bem como não se destina a emprego em escala que não seja a de origem, sendo que tais usos inapropriados podem resultar em conclusões incorretas. Estudos mais detalhados em nível local são necessários, particularmente em áreas de suscetibilidade alta e média, podendo produzir limites distintos ante os apontados na carta. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes urbanizadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

Base cartográfica digital adequada à escala 1:25.000 onde foram realizadas generalizações na hidrografia e sistema viário com base em ortofotocartas escala 1:25.000 (Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo, 2012). O limite disponibilizado é compatível com a escala original de 1:250.000, sem supressão de pontos, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DOCGTET (IBGE, 2015). Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia da CPRM (DICART) para atender ao presente projeto.

Relievo sombreado extraído do Modelo Digital de Elevação proveniente do Projeto Mapeia São Paulo, resolução de 5 m (2012). Iluminação artificial: azimute 315° e inclinação 45°.

A CPRM agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Carta.

**CRÉDITOS TÉCNICOS**

<b>MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA</b> <b>SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b> <b>MINISTRO DE ESTADO</b> Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior <b>SECRETARIA EXECUTIVA</b> Marisete Fátima Dardald Pereira <b>SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL</b> Alexandre Vigioli de Oliveira <b>CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL</b> <b>CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO</b> <b>Presidente</b> Otto Bittencourt Netto <b>Vice-Presidente</b> Esteves Pedro Colnago <b>DIRETORIA EXECUTIVA</b> <b>Diretor-Presidente</b> Esteves Pedro Colnago <b>Diretor de Geologia e Gestão Territorial</b> Antônio Carlos Sacalzar Nunes <b>Diretor de Geologia e Recursos Minerais</b> Márcio José Remédio <b>Diretor de Infraestrutura Geocientífica</b> Paulo Afonso Romano <b>Diretor de Administração e Finanças</b> Cassiano de Souza Alves	<b>DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL - DEGET</b> Maria Adelaide Mansani Maia <b>Divisão de Geologia Aplicada - DIGEAP</b> Sandra Fernandes da Silva <b>Coordenação Nacional Mapeamento de Áreas Suscetíveis</b> Tiago Antonelli <b>Coordenação Técnica</b> Maria Adelaide Mansani Maia Marcelo Eduardo Dantas Tiago Antonelli <b>Concepção Metodológica</b> IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas CPRM - Serviço Geológico do Brasil <b>Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento</b> Flávia Renata Ferreira <b>Elaboração dos Padrões de Relevô</b> Fernanda Oliveira Pictó <b>Execução da Carta de Suscetibilidade</b> Gabriel Guimarães Facuri Liliane Cristina de Albuquerque Moura Mafra <b>Sistema de Informação Geográfica</b> Gabriel Guimarães Facuri Liliane Cristina de Albuquerque Moura Mafra	<b>DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID</b> Frederico Cláudio Peixinho <b>Cartograma Hidrológico - Dados de Precipitações Médias Anuais e Mensais</b> Adriana Dantas Medeiros Eber José de Andrade Pinto Ivete Souza do Nascimento <b>Modelagem da Carta Preliminar de Suscetibilidade</b> Douglas da Silva Cabral José Luiz Nepel Filho Patrícia Mara Lage Simões Raimundo Almir Costa da Conceição Denilson de Jesus Cristiano Vasconcelos de Freitas <b>DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS - DEINF</b> Edgar Shirzato <b>DIVISÃO DE CARTOGRAFIA - DICART</b> Fábio Silva da Costa <b>Edição e Consolidação Cartográfica Final</b> Ricardo Duarte de Oliveira Filipe Jesus dos Santos <b>Elaboração de Subprodutos do Modelo Digital de Elevação</b> Flávia Renata Ferreira
--	---	--

**QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVACIONAIS DE MASSA**

Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: degraus estruturais, morrotes e morros baixos;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retlineas;</li> <li>Amplitudes: até 200 m;</li> <li>Declividades: 20 a 45°;</li> <li>Litologia: dactos, arenitos e folhelhos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: Argissolos e Latossolos;</li> <li>Processos: deslizamentos, queda e rolamento de blocos e erosão.</li> </ul>	18,61	1,25	0,0	0,0
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: Morros altos e baixos. Colinas, Planícies de inundação;</li> <li>Forma das encostas: côncavas a retlineas;</li> <li>Amplitudes: até 200 m;</li> <li>Declividades: 20 a 45°;</li> <li>Litologia: dactos, arenitos e folhelhos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: Baixa;</li> <li>Solos: Argissolos e Latossolos;</li> <li>Processos: deslizamentos, queda e rolamento de blocos e erosão.</li> </ul>	194,33	13,09	5,17	8,99
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: majoritariamente planícies de inundação, colinas, rampas de alúvio/cólvio;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: até 80 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°;</li> <li>Litologia: dactos, arenitos e folhelhos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: Argissolos e Latossolos;</li> <li>Processos: erosão.</li> </ul>	1273,15	85,79	62,30	90,98

(\*) Porcentagem em relação à área do município. (\*\*) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

**QUADRO-LEGENDA B - SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES**

Classe	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km <sup>2</sup>	% (*)	km <sup>2</sup>	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies aluviais atuais e planícies fluviocastres com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 20°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante à rasão;</li> <li>Altura de inundação: até 1m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	104,8	7,06	0,29	0,50
Média		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 50°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: entre 1 e 1,5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, enchente, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	26,42	1,78	1,16	2,01
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 50°);</li> <li>Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>Altura de inundação: acima de 1,5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água;</li> <li>Processos: inundação, solapamento de margem e assoreamento.</li> </ul>	34,40	2,31	0,96	1,6

(\*) Porcentagem em relação à área do município. (\*\*) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

**Feições associadas a movimentos gravacionais de massa e processos correlatos**

	Ravina/borçona indicativa de suscetibilidade local/portual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravacionais de massa		Área urbanizada/edificada
	Cicatriz de deslizamento recente indicativa de suscetibilidade local/portual (natural)		Estrada pavimentada
	Paredão rochoso suscetível a quedas ou deslocamento		Estrada não pavimentada

**Convenções Cartográficas**

	Curva de nível (estaqueamento de 40 m)
	Curso de água perene
	Curso de água intermitente
	Massa d'água
	Alagado / Área úmida

Fonte: Áreas urbanizadas/edificadas obtidas/atualizadas a partir de fotointerpretação de ortofotos obtidas pelo Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo (2012). Curvas de nível geradas a partir do MDE do Projeto Mapeia São Paulo (2012).

Obs: As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, colônias e isolotas.

Nota: A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravacionais de Massa e Inundações, está em consonância com os objetivos 1, 2, 9, 11 e 13 das ODS propostas pela ONU, na Agenda 2030 (<http://www.agenda2030.org/br/pt/>). A Agenda 2030 corresponde a um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, proposto por líderes mundiais, para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade. O Plano de Ação contém o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, os quais constituem metas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030.

**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**

**BOTUCATU - SP**  
**ESCALA 1:140.000**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 51° W Gr., acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: SIRGAS2000

**JUNHO 2020**