

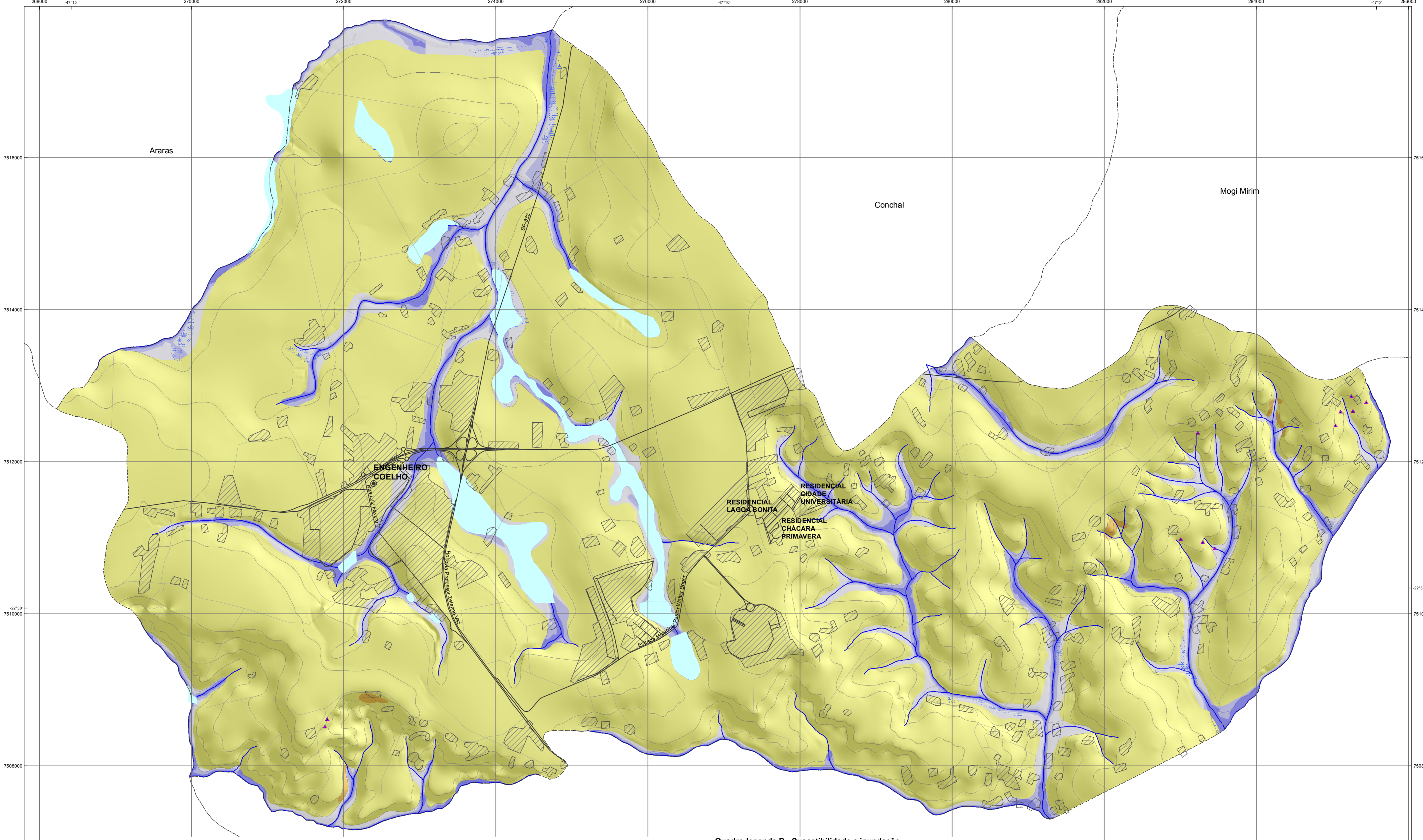
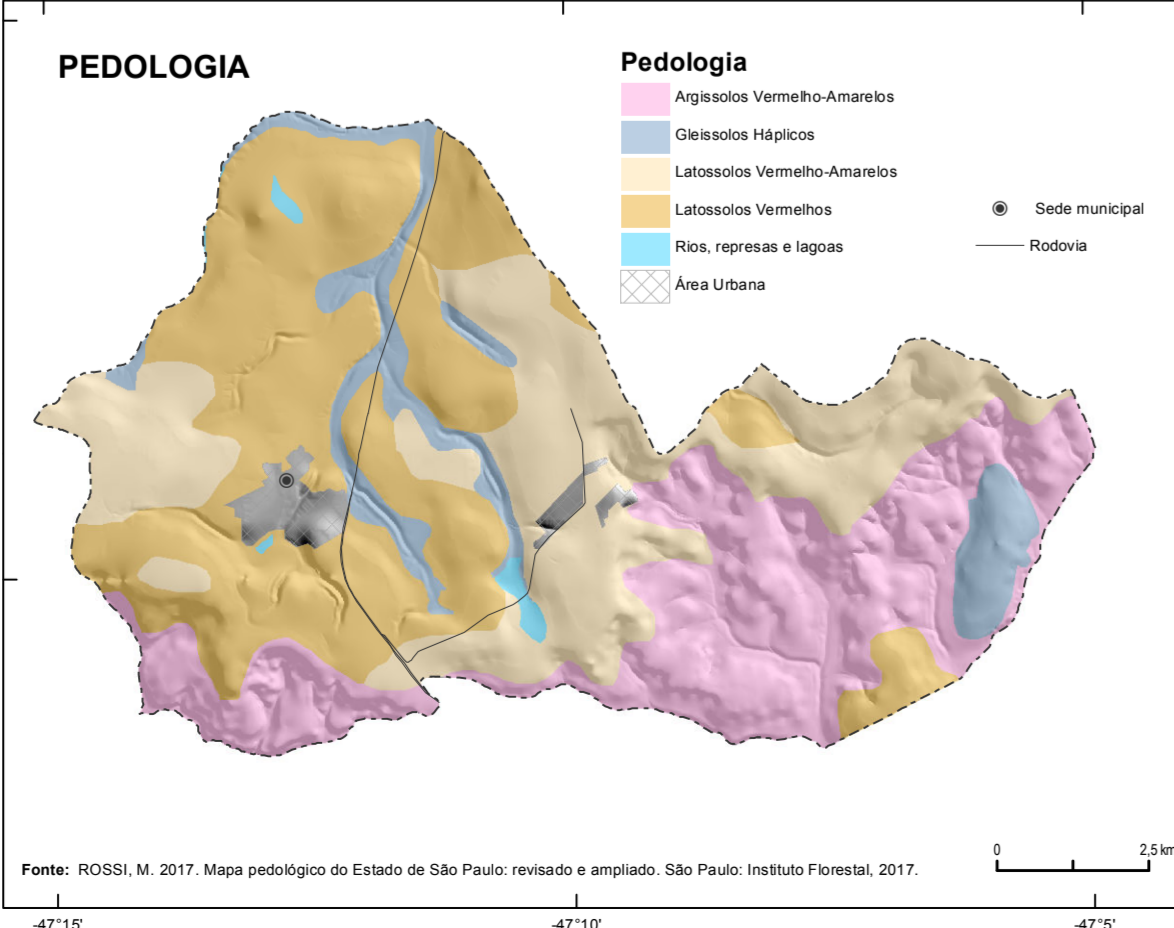
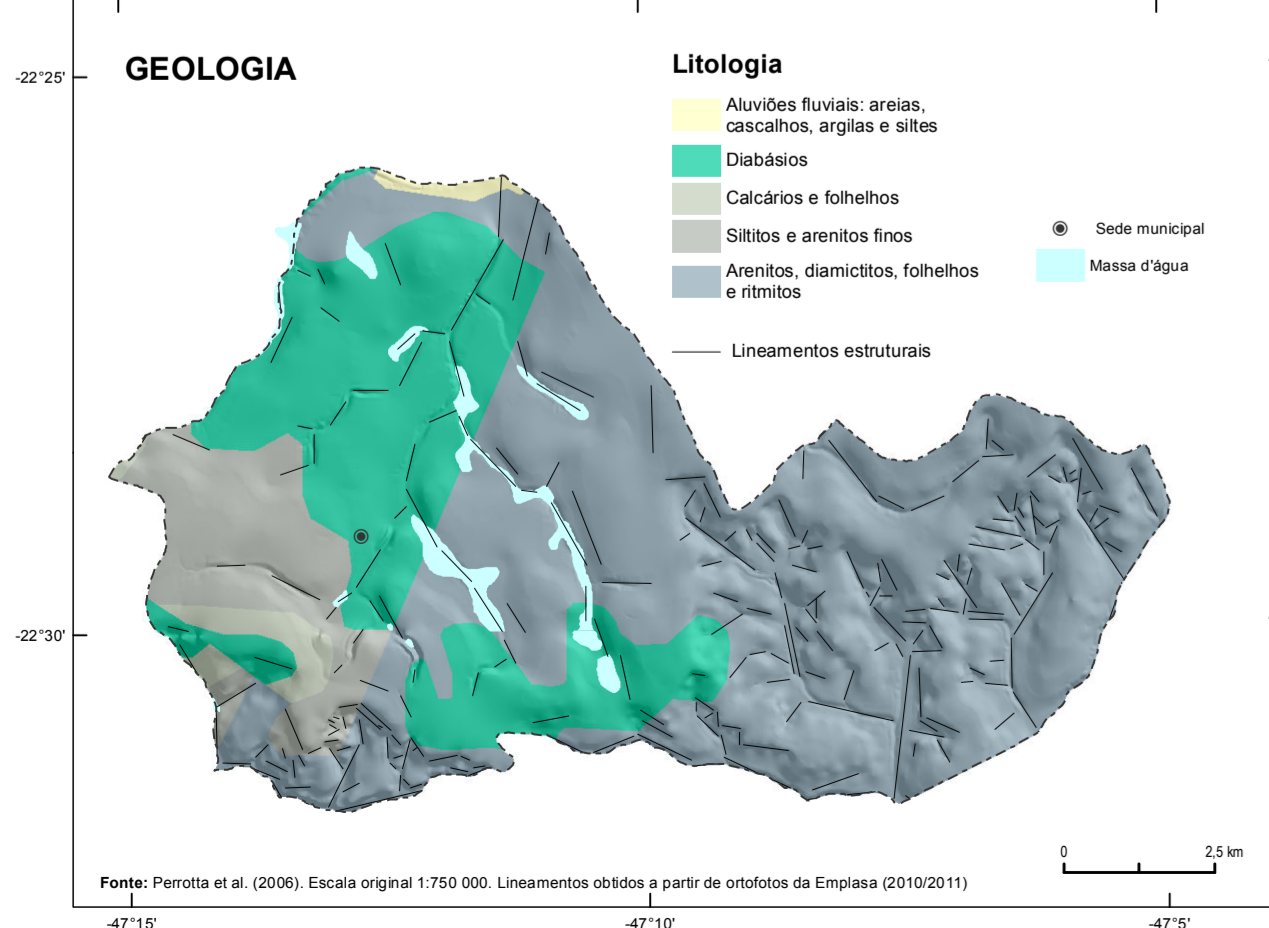
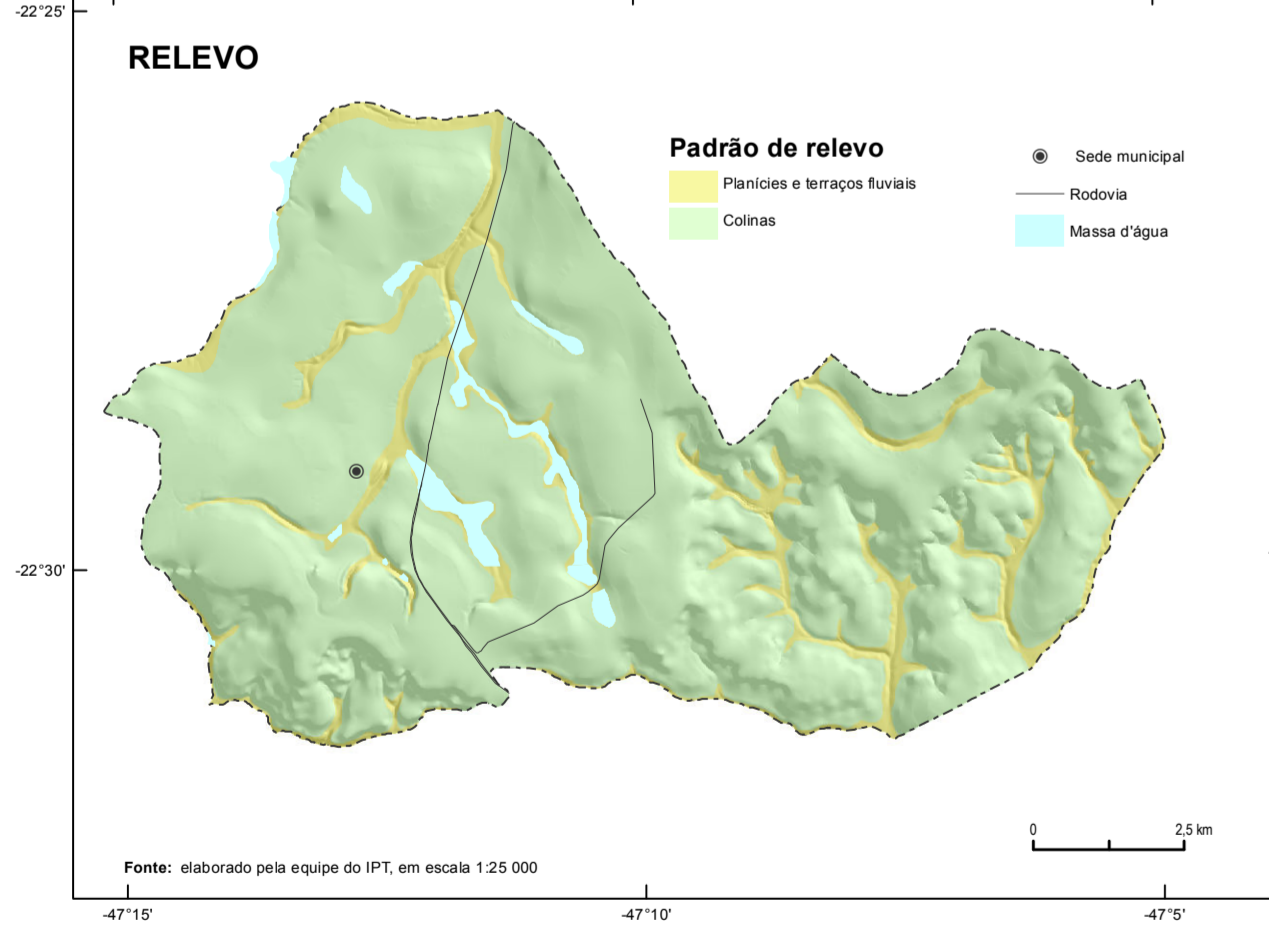
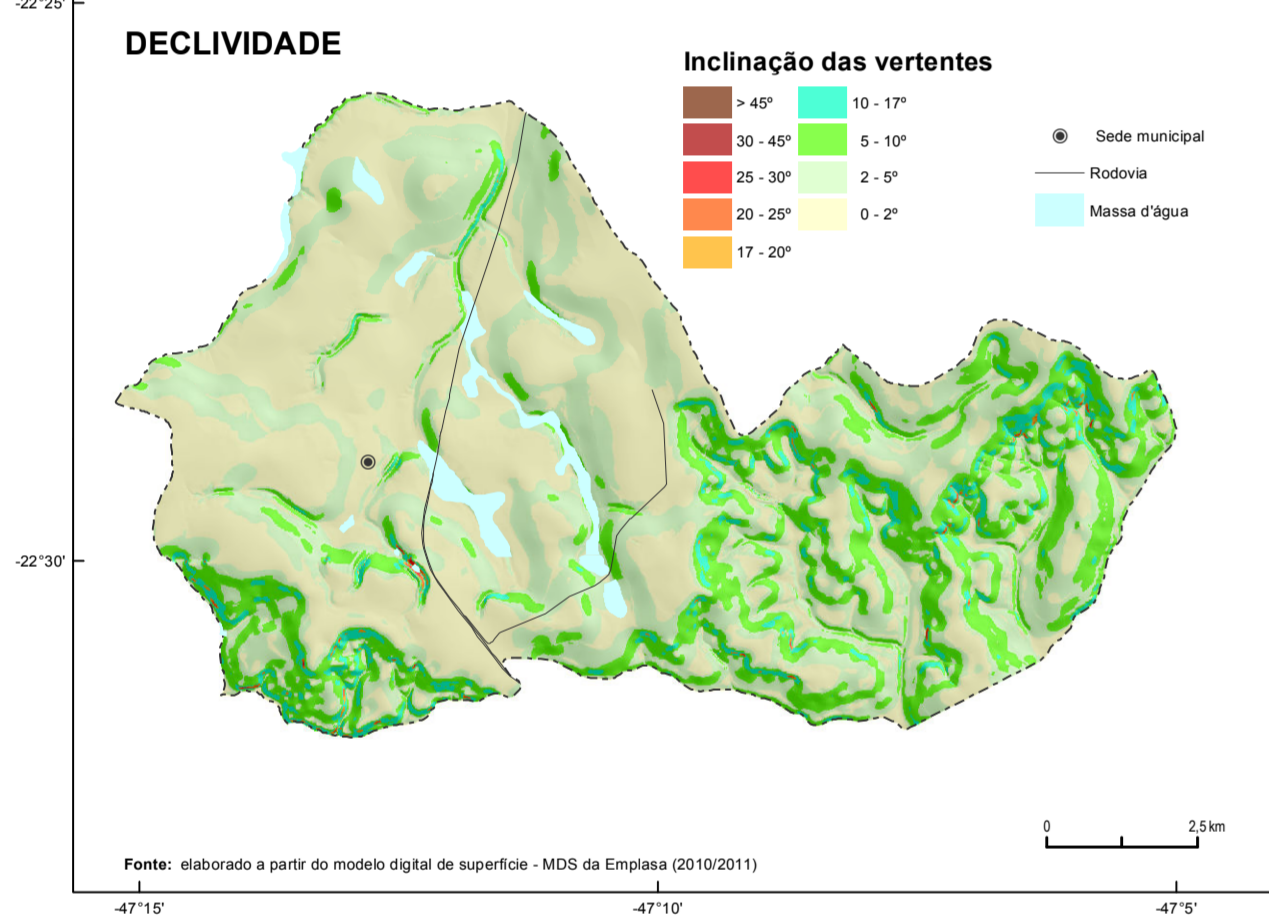
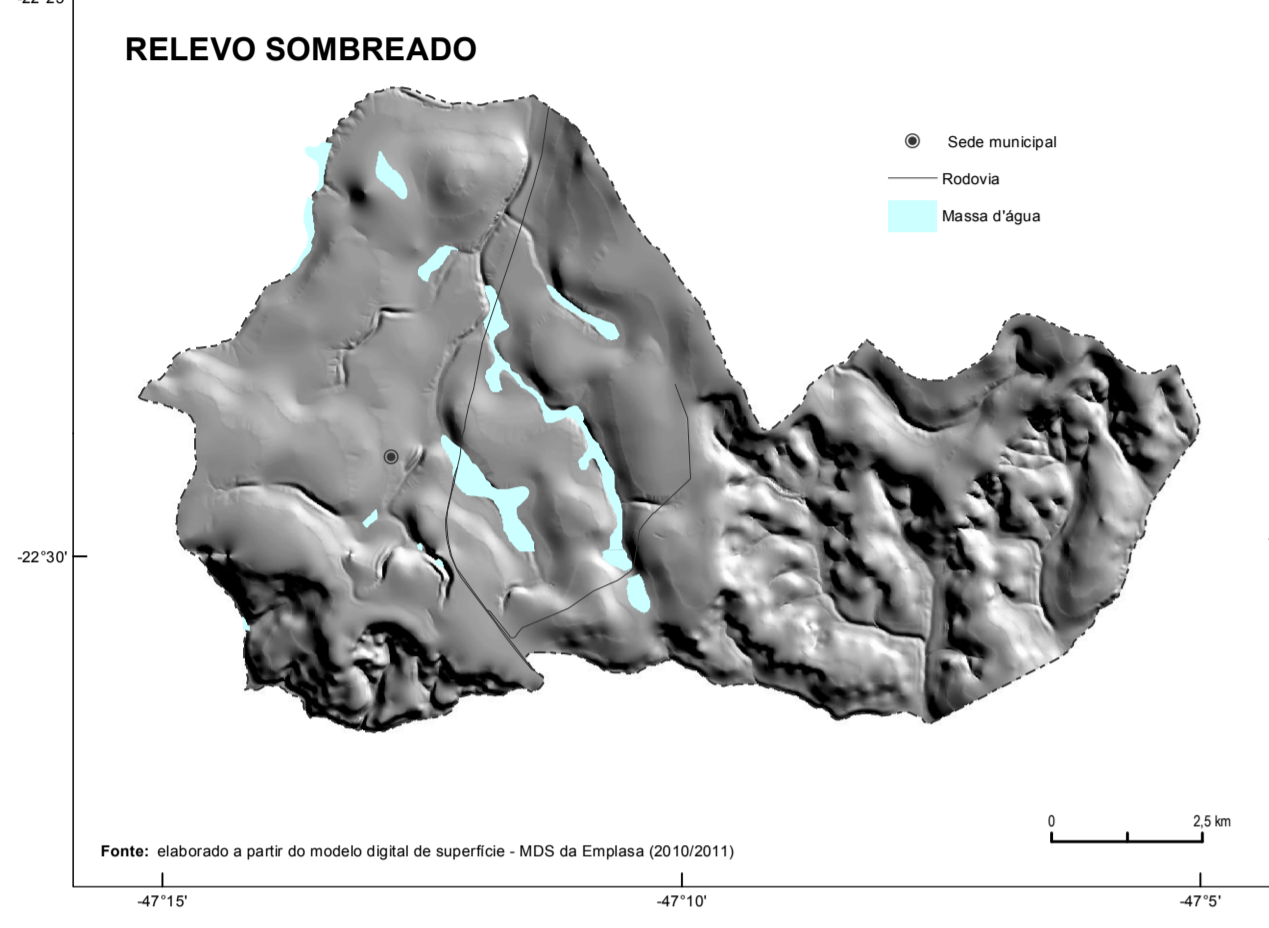
EQUAÇÕES DE CHUVAS
 Equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotadas para Engenheiro Coelho, definida por Furtunato, Pickbrenner e Pinto (2017), a partir dos dados da Estação Pluviométrica Artur Nogueira, Códigos 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE):

$$10min \leq T \leq 24 h$$

$$i = \frac{1796,9T^{0,5822}}{(T+14,9)^{0,7473}}$$

Onde:
i é a intensidade da chuva (mm/h)
T é o tempo de retorno (anos)
t é a duração da precipitação (minutos)

As equações são válidas para tempo de retorno de até 100 anos.



Quadro-legend A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: colinas; Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com amplexos de cabeceira de drenagem; Amplitudes: 40 a 70 m; Declividades: 10 a 30°; Litologia: Arenitos, diamictitos, folhelhos e ritmilitos; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: Argissolos Vermelho-Amarantos, e; Processos: deslizamento. 	0,15	0,14	0,01	0,1
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies e terraços fluviais e colinas; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 50 m; Declividades: < 15°; Litologia: Arenitos, diamictitos, folhelhos, ritmilitos, diabásios e síltos; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarantos e Argissolos Vermelho-Amarantos, e; Processos: deslizamento. 	100,8	99,86	10,24	99,9

Quadro-legend B - Suscetibilidade a inundação

Classe de suscetibilidade	Foto ilustrativa	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
			km²	% (*)	km²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2°); Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante à rio; Altura de inundação: até 1 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	2,75	1,44	0,18	1,76
Média		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo; Altura de inundação: entre 1 e 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	3,04	1,59	0,24	2,34
Baixa		<ul style="list-style-type: none"> Relevo: terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5°); Solos: não hidromórficos, em terrenos são-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo; Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e Processos: inundação, alagamento e assoreamento. 	5,66	2,96	0,57	5,56

Feições e processos correlatos
 Ravina/bocarra, indicativa de suscetibilidade local/pontual decorrente de processos erosivos, que podem induzir movimentos gravitacionais de massa.
 Alagadão/área úmida

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT
 CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOMBIENTAIS - CTGeo

Equipe Técnica
 Coordenação: Omar Yazbek Bitar
 Sônia Julia Alves Macedo Campos
 Ana Carolina Mello Cavari Monteiro

Execução
 Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geomorbídica
 Ana Carolina Mello Cavari Monteiro
 Ana Maria de Azevedo Dantas Martins
 Antonio Gimenez Filho
 Antonio José Carlos Balduino
 Caio Pompeu Cavalheiro
 Carlos Gerardo Luz de Freitas
 Carlos Teodoro de Carvalho Garcia
 Deborah Terrell
 Fausto Luis Stefani
 Fernando Fernandez
 Guilherme de Paula Santos Cortez
 José da Silva
 LUIZ Gustavo Falcão
 Maria Cristina Jacinto de Almeida
 Nélia Franqueton Correa
 Nivaldo Paulon
 Omar Yazbek Bitar
 Priscila Irembeau
 Sônia Julia Alves Macedo Campos

Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais
 Agostinho Tadashi Ogura
 Alessandra Cristina Costa
 José Carlos Cardoso
 Marcelo Fischer Gernani

CENTRO DE TECNOLOGIAS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA - CT-OBRA
 Seção de Geotecnia
 Alessandra Gonçalves Siqueira



Convenções Cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- Área urbanizada/edificada
- Via pavimentada
- Via sem pavimentação
- Curso d'água
- Curva de nível (espaçamento de 20 m)



Nota 1: Documento cartográfico cuja 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 Convulsivos, das associações técnico-científicas internacionais de geologia de engenharia e engenharia geotécnica (ISSMGE, IAEG e ISRM - JTC-1) e traduzido em 2013 pela ANGE 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. As informações geradas para a elaboração da carta estão em conformidade com a escala 1:25.000, podendo eventualmente ser apresentadas em escalas menores. A utilização da carta pressupõe a consulta prévia ao documento técnico que a acompanha denominado "Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa". O zoneamento apresentado é de nível básico e está fundamentado em fatores naturais predeterminantes espacializáveis, obtidos por meio de classificação 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 tipo de alcance dos materiais mobilizáveis e tampouco a interação entre os processos. A classificação relativa (alta, média, baixa) aponta áreas onde a propensão quanto 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 ser onerosa 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 sua uso interpretado 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, resalte-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas para mais ou para menos, e 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.

Nota 2: Documento cartográfico elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) no âmbito das atividades do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN), estabelecido pelo Decreto Estadual 57.512/2011 e coordenado pela Casa Militar/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CMILAR/CEDEC), em cooperação com o Serviço Geológico do Brasil (CGPM) e Apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDE/CTI).