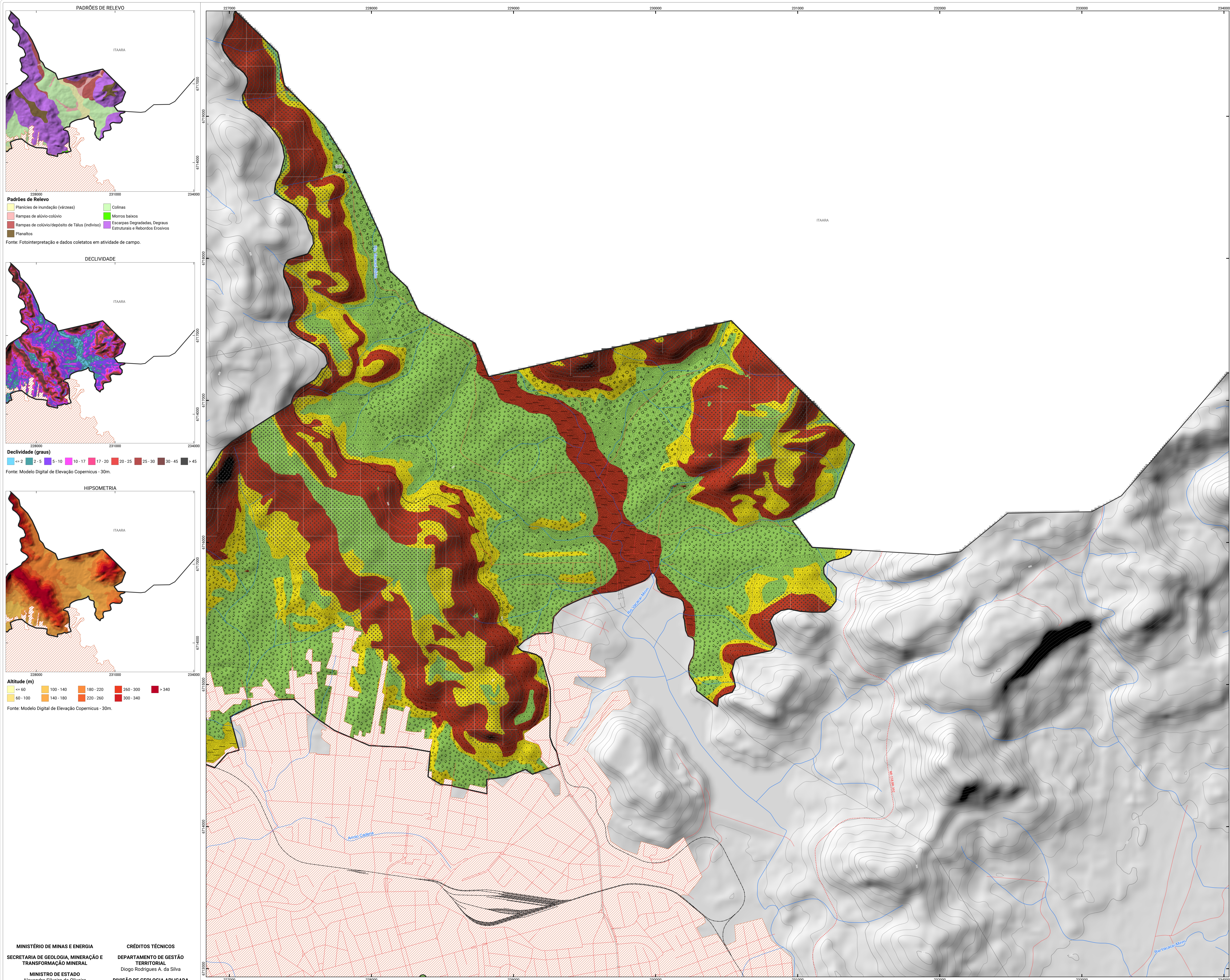
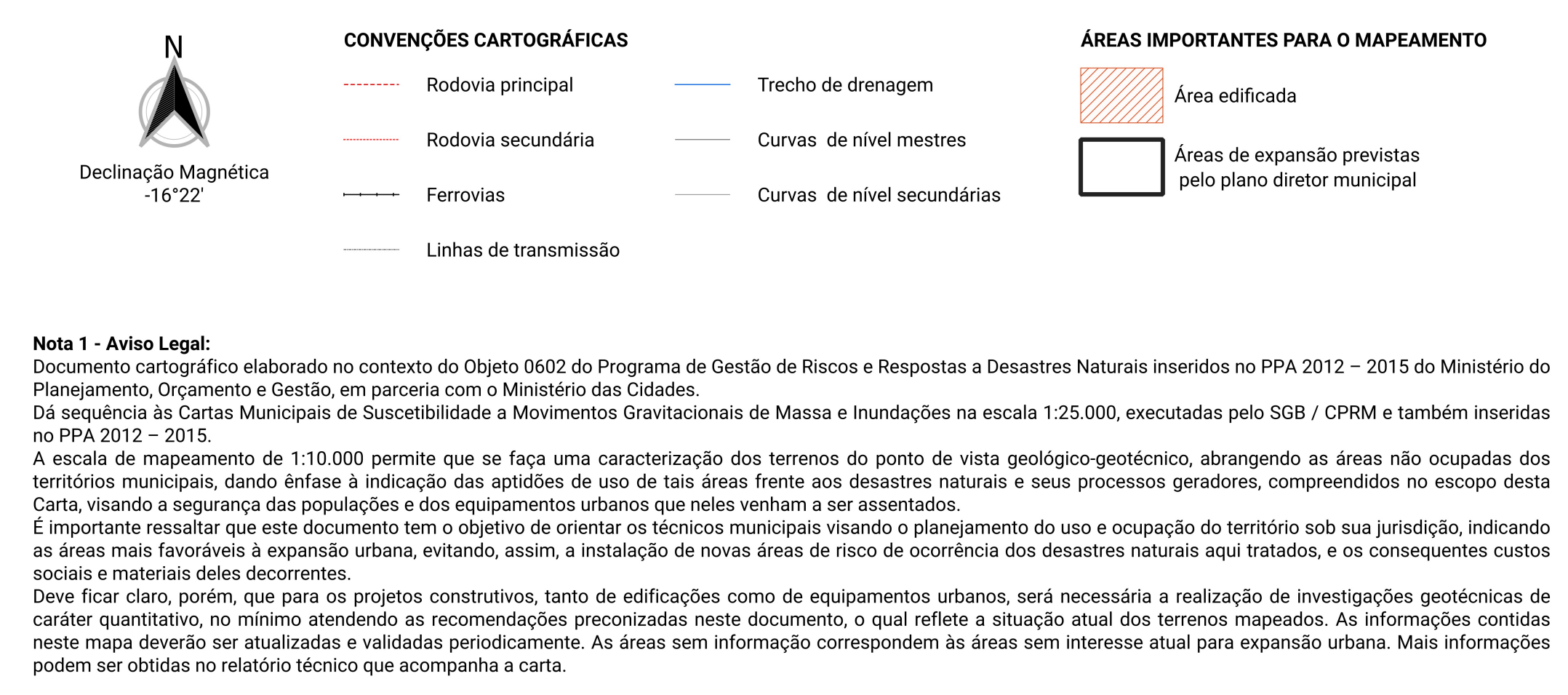
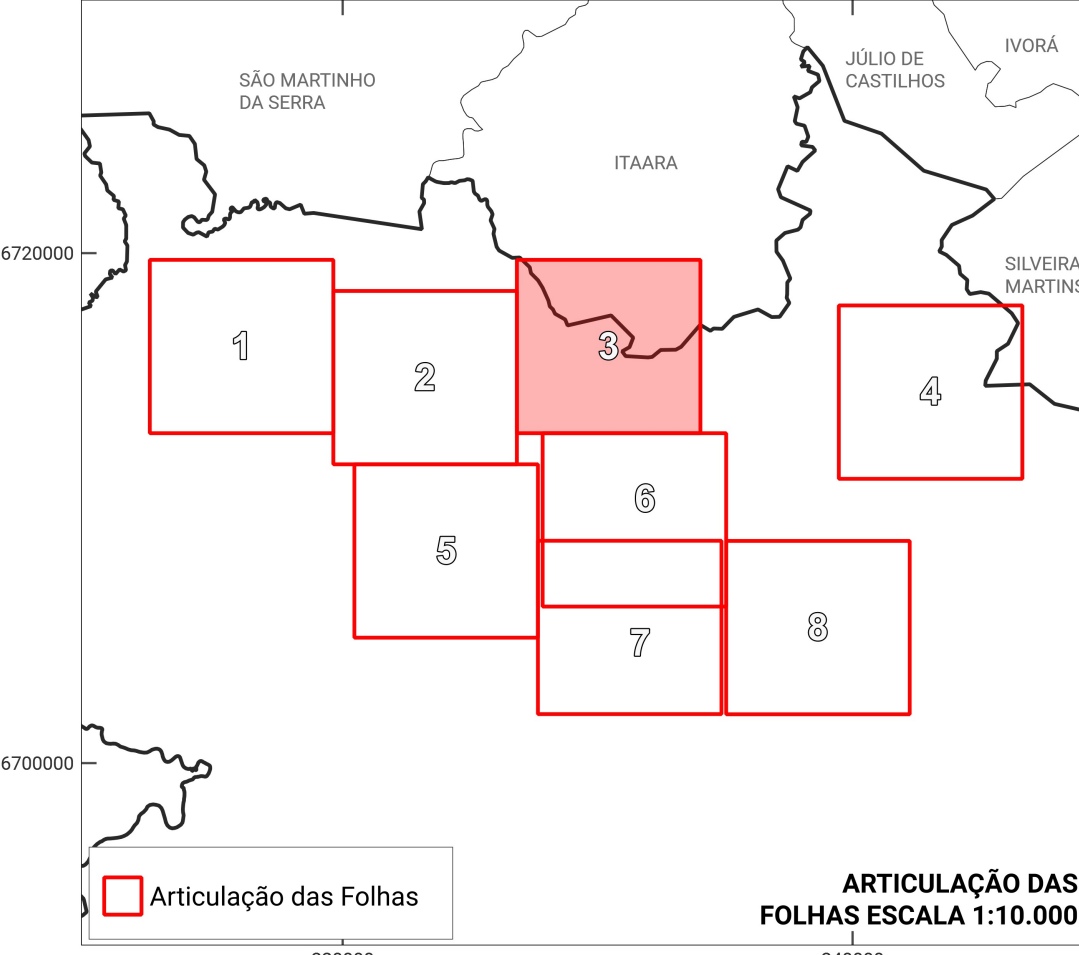
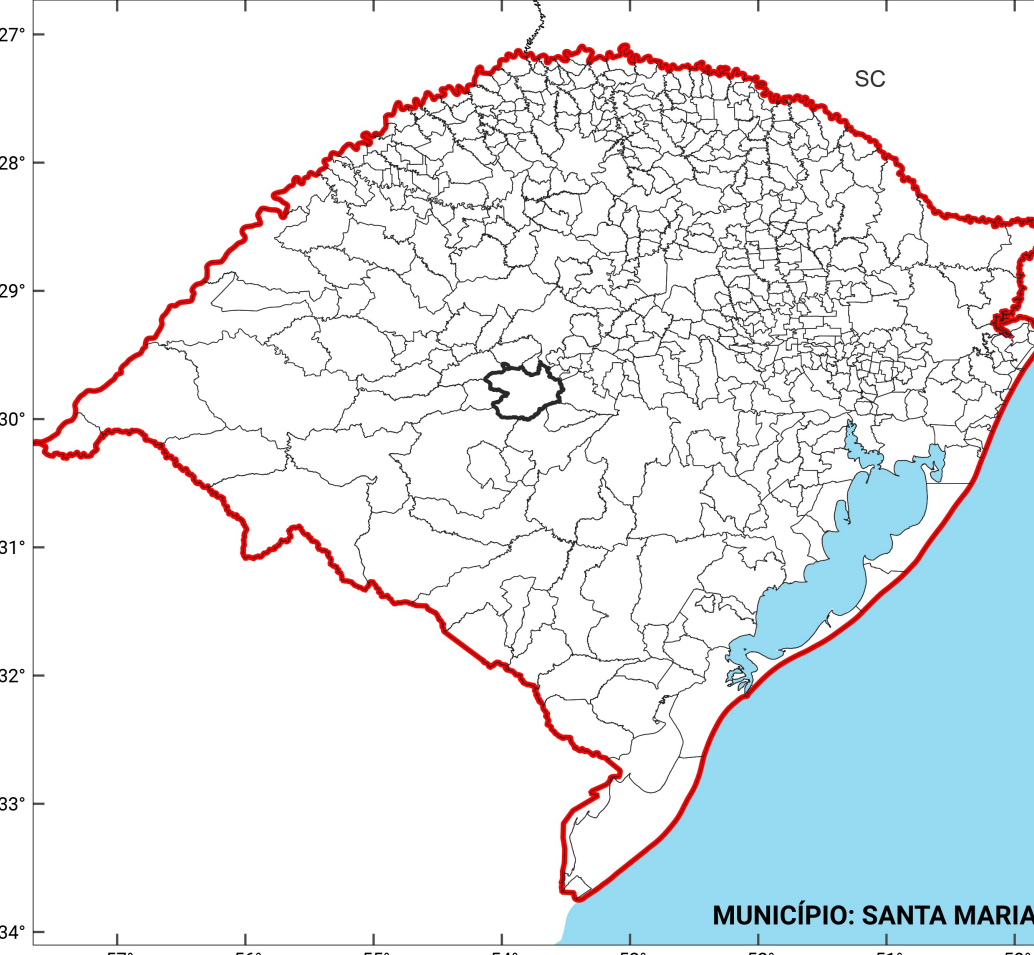


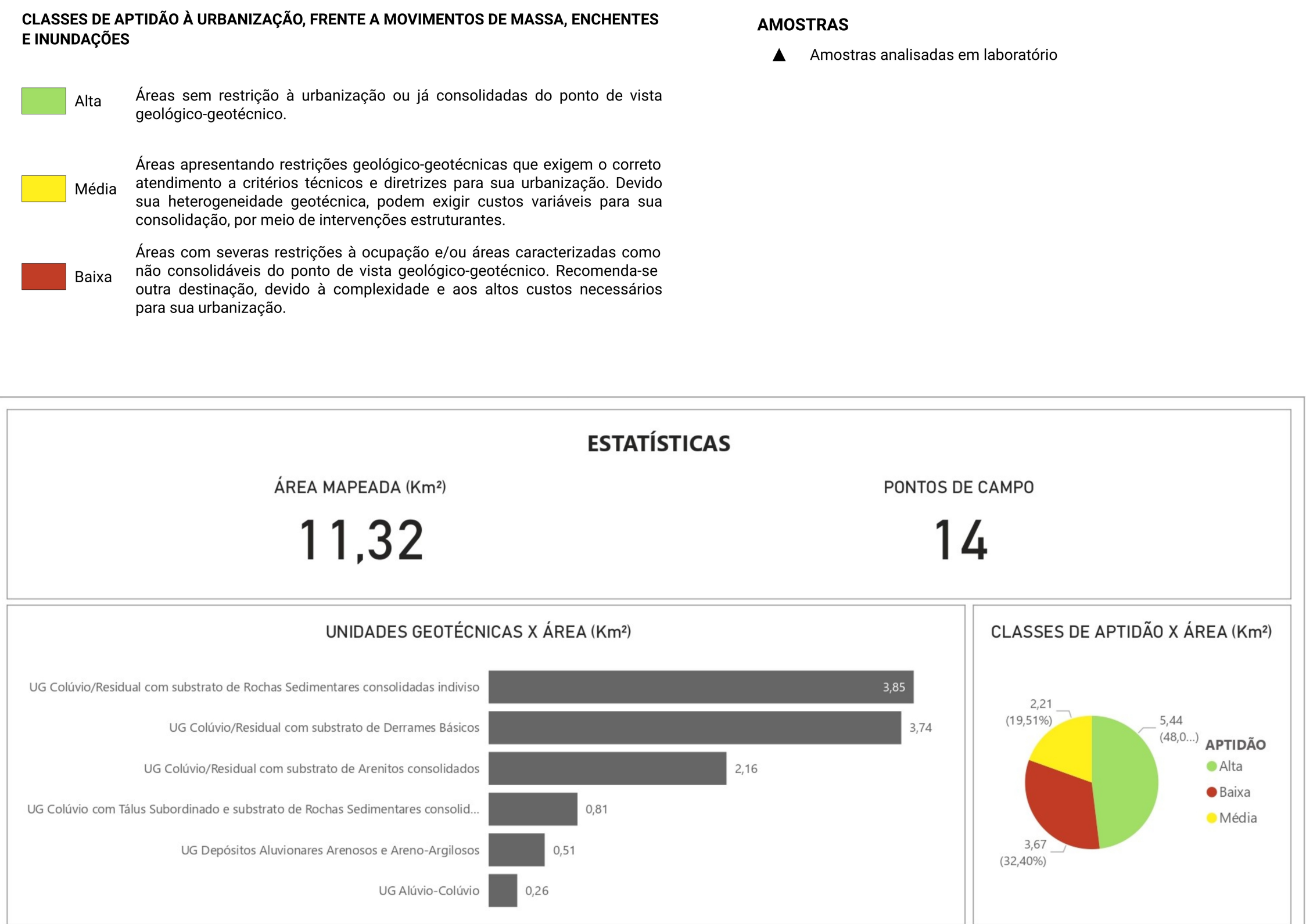


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Ministro de Estado
Alexandre Silveira de Oliveira
Secretário Executivo
Arthur Cerqueira Valério
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ana Paula Lima Vieira Bittencourt
Serviço Geológico do Brasil - CPRM
Conselho de Administração
Presidente
Denis de Moura Soares
Vice-Presidente
Marilene Ferraz Lucas Alves Filha
Diretoria Executiva
Diretor-Presidente
Inácio Cavalcante Melo Neto
Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial
Alicia Silva de Castilho
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Francisco Valdir Silveira
Diretor de Infraestrutura Geocientífica
Sabrina Soares de Araújo Góis
Diretor de Administração e Finanças
Rodrigo de Melo Teixeira

CRÉDITOS TÉCNICOS
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
Diogo Rodrigues A. da Silva
DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA
Coordenação Técnica
Patrícia Mara Lage Simões
Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
Maria Paula Pivi Simonette
Gabrieli Santos Cauterucci Rodrigues (etnoajaina)
Modelagem
Renato Ribeiro Mendonça
Execução Técnica
Ângela da Silva Belletini
Elton Rodrigo Andretta
Renato Ribeiro Mendonça
Sistema de Informação Geográfica
Ângela da Silva Belletini
Elton Rodrigo Andretta
Renato Ribeiro Mendonça
Edição e Revisão da Cartografia Final
Maria Paula Pivi Simonette
Patrícia Mara Lage Simões



SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	UG Depósitos Aluvionares Arenosos e Areno-Arquiosos	Sedimentos areno-argilosos em relevo plano a suavemente ondulado. Alta capacidade de suporte nas camadas arenosas, boa escavabilidade e permeabilidade. Sujeito a recalques em níveis argilosos e a processos erosivos nas margens fluviais.	- Inundação - Enchentes - Erosão Fluvial	Avaliar a frequência e intensidade das enchentes e inundações. Evitar ocupação em Áreas de Preservação Permanente (Lei 12.651/2012). Em áreas favoráveis à ocupação, considerar obras para retenção de cheias e melhoria do escoamento. Prevenir contaminação do lençol freático. Camadas arenosas podem ser aproveitadas como agregado miúdo na construção civil.	Ensaios de sondagens, SPT, ensaios de permeabilidade e ensaios de laboratório. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos e implantar sistema de monitoramento e alerta desses eventos.
	UG Alúvio-Colúvio	Sedimentos areno-argilosos formados por colúvios e depósitos aluvionares interdigitados, com lençol freático próximo à superfície. Relevo plano a suavemente ondulado, com declividades de até 10°. A suscetibilidade a movimentos de massa é baixa, tornando-se moderada em áreas acidentadas ou com intervenção humana. Apresenta fácil escavabilidade (1ª categoria) e capacidade de suporte moderada. Presença pontual de cascalho pouco eleva a escavabilidade para 2ª ou 3ª categoria.	- Enxurrada - Corrida de Massa - Sotaponto - Inundações - Outros movimentos de massa (induzidos predominantemente)	Evitar ocupação em áreas de preservação permanente (Lei 12.651/2012), preservar ou recuperar as áreas degradadas. Prevenir contaminação do lençol freático. Avaliar risco de enxurradas e implantar sistema de alerta para chuvas extremas. Há potencial para extração de areia e cascalho.	Sondagens a percussão com SPT e ensaios de permeabilidade. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos. Implantar sistema de monitoramento desses eventos.
	UG Colúvio com Talus Subordinado e subestrato de Rochas Sedimentares consolidadas indiviso	Unidade composta por materiais coluvionares e talus, inconsolidados, sobre rochas sedimentares, com perfil de solos rasos, pedregosos, pobres em nutrientes e de alta suscetibilidade à erosão. Apresenta drenagem excessiva e baixa retenção de água, com escavabilidade variável devido à heterogeneidade do terreno. Blocos enterrados podem comprometer a execução de obras e fundações. Potencial moderado a alto para movimentos de massa, especialmente escorregamentos e rasgos em encostas íngremes ou com cortes concorrentes com o mergulho. Nos depósitos de encostas, quase sempre porosos e permeáveis, a saturação elevada por intensas chuvas pode acelerar o processo de movimentação natural, provocando escorregamentos rápidos envolvendo um grande volume de material.	- Deslizamentos - Ranço - Queda/Rolamento de Bloco	Impedir a ocupação dessas áreas em função da proximidade com declividades elevadas e instabilidade natural dos taludes facilmente potencializada por qualquer intervenção, sujeitas a deslizamentos e rolamento/queda de blocos de rocha de grande porte. A unidade apresenta ainda áreas com suscetibilidade à erosão moderada a alta, com a instalação de sulcos, ravinas e voçorocas nos locais onde a coesão dos solos é baixa.	Mapeamento de blocos e matacões que representem perigo de queda/rolamento. Monitorar processos de rasgo. Investigar por meio de sondagens e ensaios geotécnicos a necessidade de obras de contenção. Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática do movimento nos taludes em que houver exposição de rocha.
	UG Colúvio/Residual com substrato de Rochas Sedimentares consolidadas indiviso	Colúvio pouco espessos ou ausentes e solos residuais areno-argilosos, alguns com horizonte superficial variegado e/ou mosqueado, recoberto substrato rochoso sedimentar. O substrato é composto por intercalações arenosas, silteosas-arenosas e argilosas, com predominância local de fácies areníticas ou pelíticas, algumas intrinsecamente impermeabilizadas. Ocorre em formas de relevo como colinas amplas e suaves e, pontualmente, em morros baixos ou nas encostas suaves dos morros altos. A probabilidade de ocorrência de movimentos de massa é baixa, podendo ser moderada em áreas com relevo mais acidentado. Feições erosivas são observadas pontualmente, principalmente em lavoura de rocha. Do ponto de vista geotécnico, apresenta fácil escavabilidade (1ª categoria), baixa a nula permeabilidade quando compactado e moderada capacidade de suporte.	- Deslizamento (predominantemente induzido) - Erosão	Apresenta características geotécnicas favoráveis à ocupação urbana. A suscetibilidade a movimentos de massa desta unidade é baixa, passando a moderada quando seus terrenos forem submetidos a cortes que não considerem os seus fatores de estabilidade. Potencial para extração de areia e argila.	Amostragem para realizar ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes nestas regiões.
	UG Colúvio/Residual com substrato de Rochas Sedimentares consolidadas	Colúvio pouco espessos ou inexistentes e solo residual arenoso a areno-silteoso sobre substrato rochoso sedimentar de arenitos finos a médios, quartzitos de coloração castanho claro a avermelhado. Predomina em relevos de escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, verificados em afloramentos de corte de estrada e em paredões rochosos verticalizados. Nos paredões apresenta famílias de descontinuidades, possibilitando a geração de blocos e lascas de rocha que, a depender da altitude das fraturas, favorecem o início do processo de queda e rolamento de blocos. Escavabilidade moderada a fácil nos horizontes superiores e difícil no substrato rochoso, mas a permeabilidade é excelente. Capacidade de suporte média a alta em ambos os solos e camadas rochosas.	Queda/Rolamento de Bloco	A suscetibilidade a movimentos de massa é moderada a alta. Importante impedir que os taludes naturais estejam sejam desestabilizados com cortes/aterros e impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturalmente instáveis e/ou com blocos de rocha/matacões com perigo de queda/rolamento. Potencial para extração de brita para uso na construção civil (principalmente pavimentação e concreto).	Sondagens a percussão e mistas em áreas com blocos. Mapeamento de blocos com perigo de queda/rolamento. Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes. Instalação de instrumentação nos taludes.
	UG Colúvio/Residual com substrato de Derames Básicos	Colúvio pouco espesso ou inexistente e solo residual argiloso raso ou ausente sobre substrato rochoso de derames vulcânicos básicos, compostos principalmente por basaltos de coloração cinza escura (rocha fresca) a marrom avermelhada (rocha alterada) de textura equigranular fina a afanítica. Predomina em relevos de escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, inclusive formando paredões rochosos. Apresenta famílias de descontinuidades no maciço rochoso, possibilitando a geração de blocos e lascas de rocha, favorecendo processos de queda e rolamento de blocos. Em função das declividades acidentadas - por vezes negativas - e da baixa profundidade do solo, quando presente, o risco de ocorrência de deslizamentos planares é elevado. Além disso, o material é de difícil escavabilidade (3 categorias).	- Queda/Rolamento de Bloco - Deslizamento	Impedir que os taludes naturais estejam sejam desestabilizados com cortes/aterros e impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturalmente instáveis e/ou com blocos de rocha/matacões com perigo de queda/rolamento. Potencial para extração de brita para uso na construção civil (principalmente pavimentação e concreto).	Mapeamento de blocos com perigo de queda/rolamento. Sondagens a percussão e mistas em áreas com blocos. Amostragem para realizar ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes. Instalação de instrumentação nos taludes.



RESTRITÕES À OCUPAÇÃO
Legislações específicas (federal, estadual ou municipal) definem restrições ou a impossibilidade de ocupação de determinadas áreas. Áreas de preservação permanente (APP), áreas tombadas pelo patrimônio histórico, áreas de amortecimento, dentre outras, devem ter seus limites apurados frente a pretensão de expansão urbana do município. Assim, os limites dessas áreas variam segundo vários critérios técnicos e ambientais e este documento pode não apresentar todas as áreas restritas do município e/ou apresentar variações nos limites das mesmas, devendo para seu uso e ocupação ser observada a legislação vigente.

Fonte da base cartográfica:
- Rodovias, Ferrovias e Linhas de transmissão: ©OpenStreetMap contributors;
- Trecho de drenagem: SEMA-RS (2018) - Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCRS25;
- Curvas de nível: geradas a partir do Modelo Digital de Elevação Copernicus - 30m;
- Áreas urbanizadas/edificadas: cidades/atuaisizadas a partir de fotointerpretação de imagens do Google Earth (2024).
Obs.: As áreas urbanizadas/edificadas incluem: áreas urbanizadas propriamente ditas, equipamentos urbanos, assentamentos precários, chácaras e indústrias.

A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do município de **SANTA MARIA - RS**, 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/sobre/>). - "A Agenda 2030 corresponde a um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, propostos 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 tarefas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030".

