

Fonte: Fotointerpretação e dados coletados em atividade de campo.

Declividade (graus)

<= 2	2 - 5	5 - 10	10 - 17	17 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 45	> 45
------	-------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	------

Fonte: Modelo Digital de Elevação Copernicus - 30m.

Títulos Minerários na Área de Expansão

 Autorização de Pesquisa Licenciamento

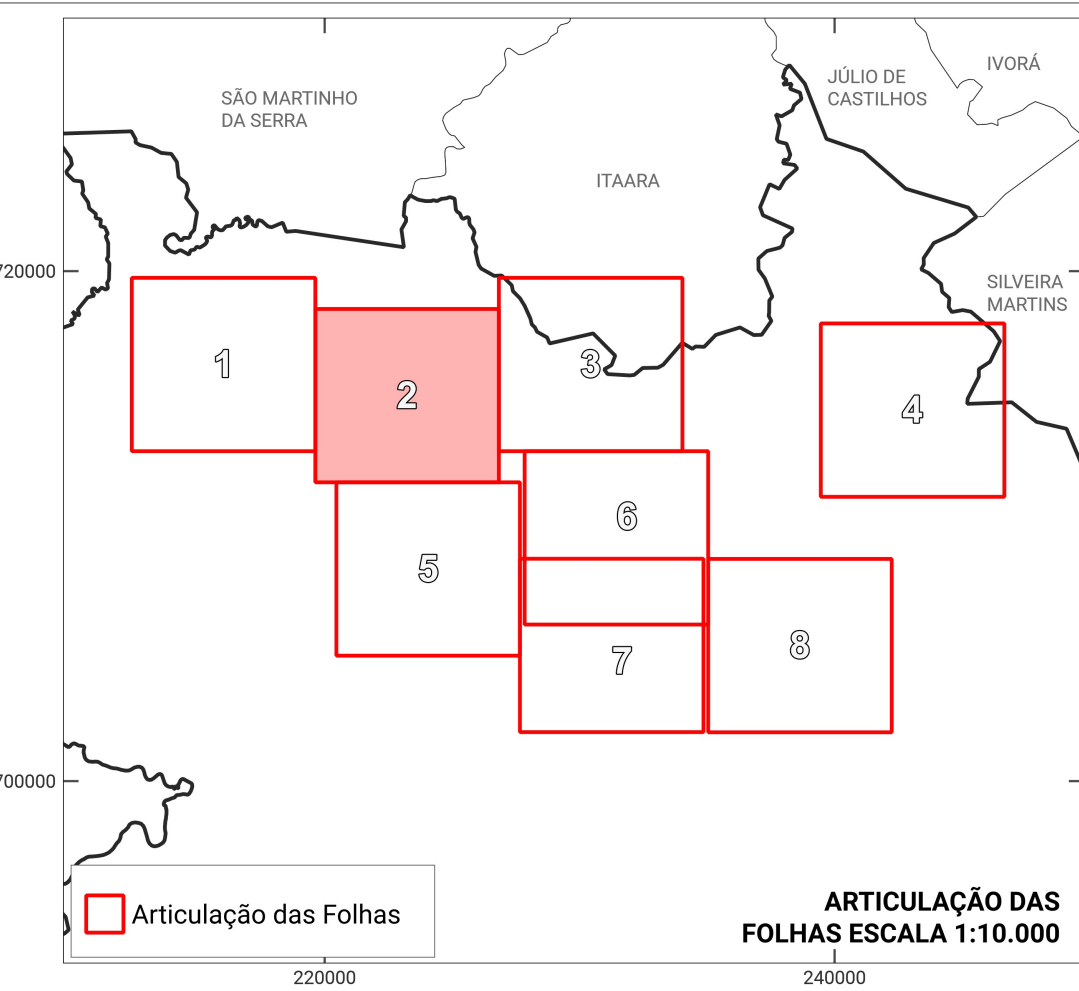
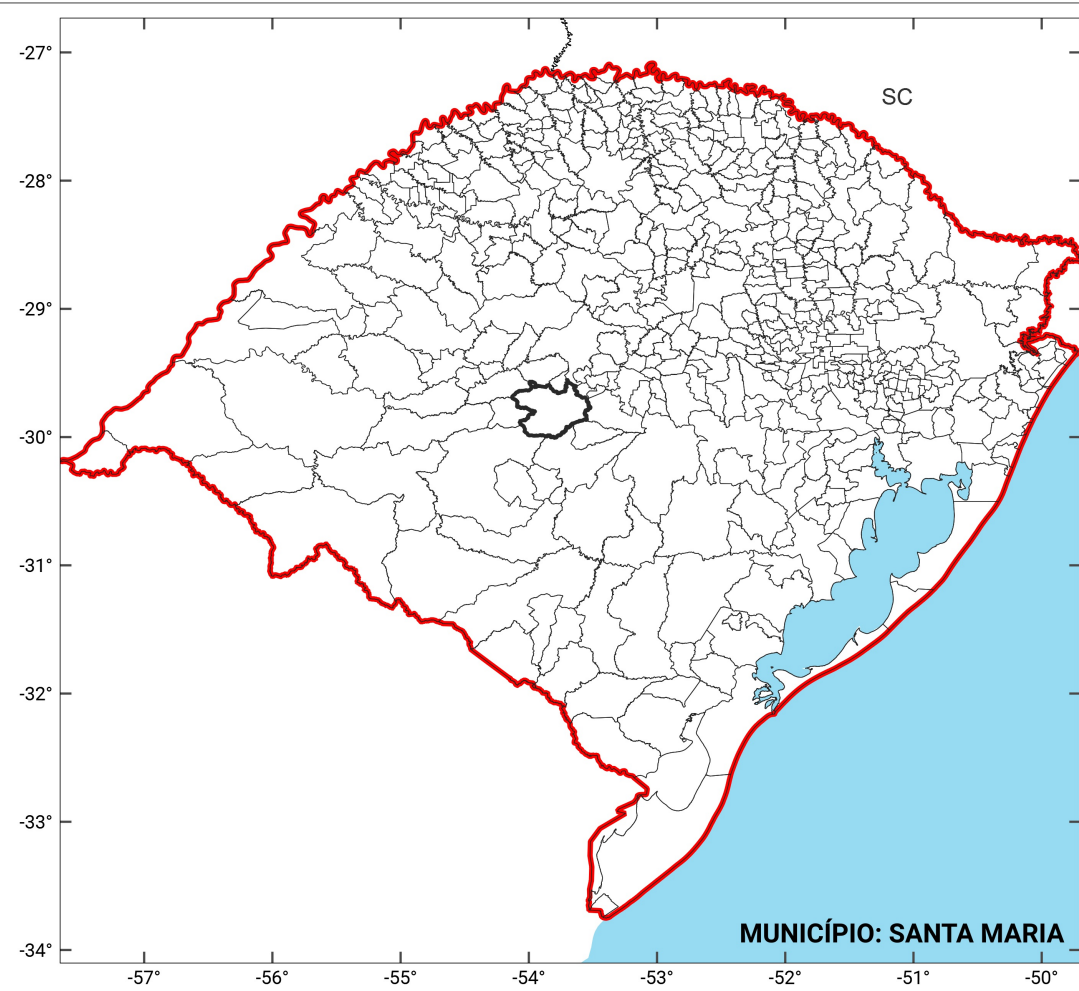
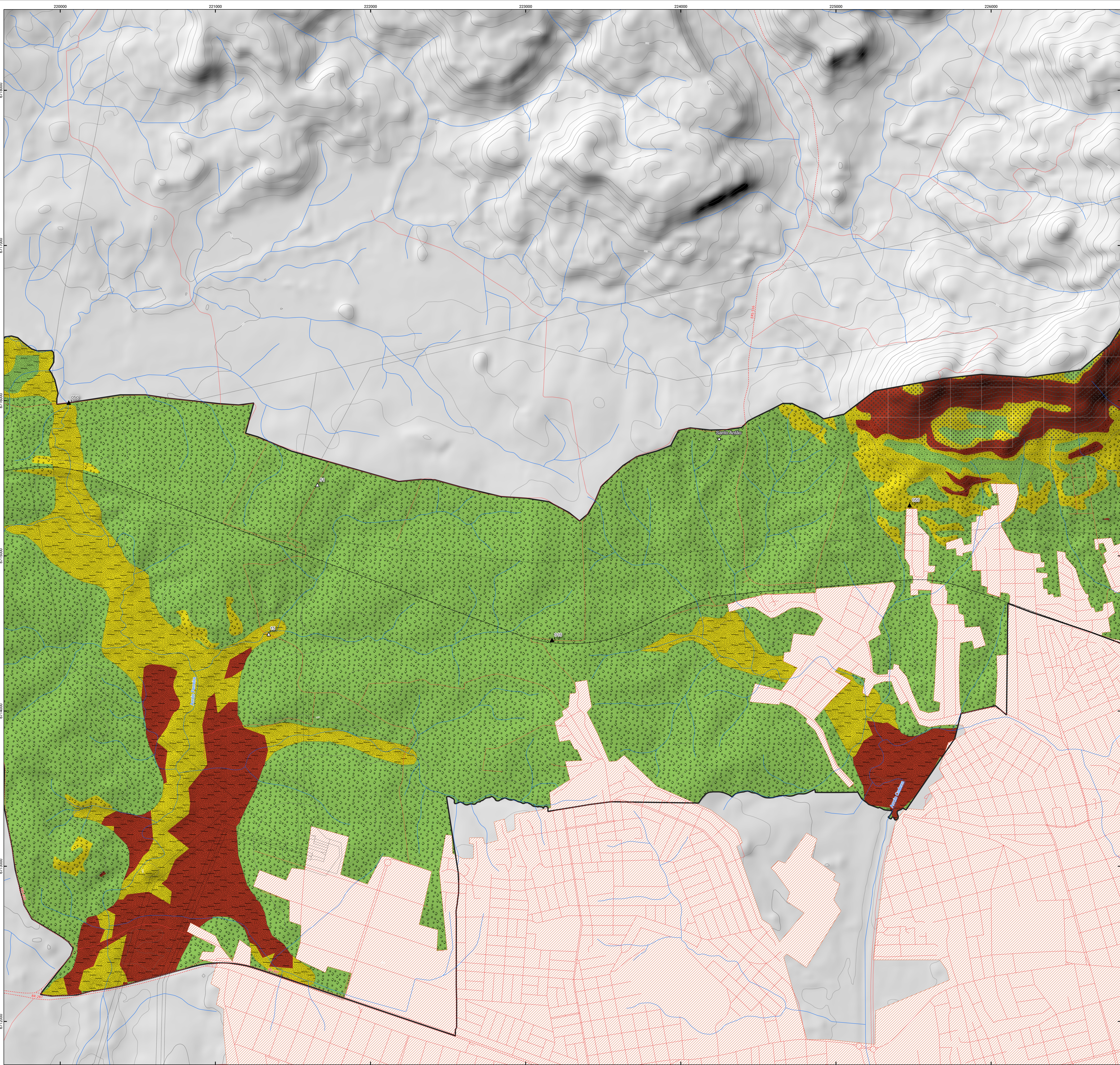
Fonte: Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE.

Altitude (m)

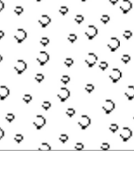
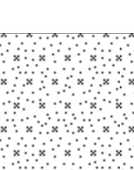
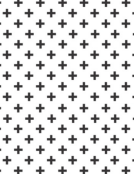
≤ 60	100 - 140	180 - 220	260 - 300	> 340
60 - 100	140 - 180	220 - 260	300 - 340	

Fonte: Modelo Digital de Elevação Copernicus - 30m.

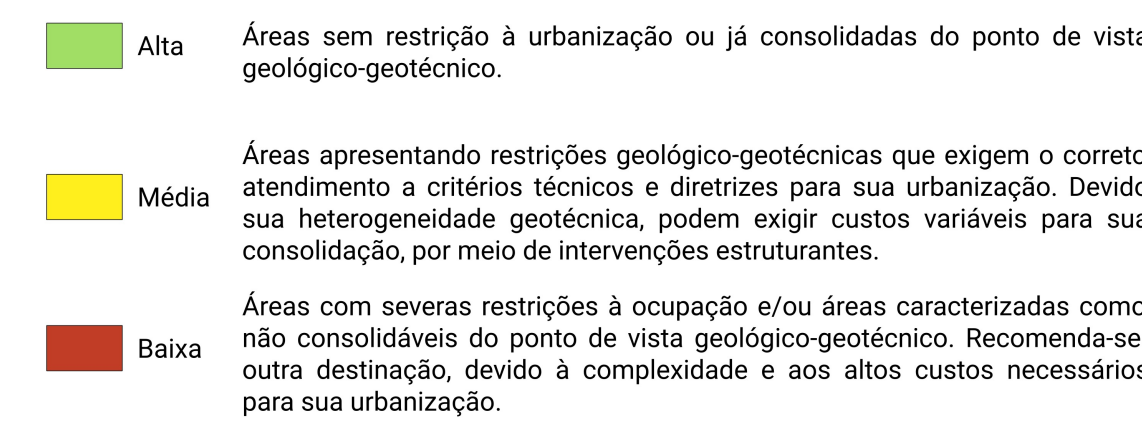
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA	CRÉDITOS TÉCNICOS
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL	DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA TERRITORIAL
	Diogo Rodrigo Azeiteiro da A. Silva
MINISTRO DE ESTADO	DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA
Alexandre Silveira de Oliveira	Thiago Antovelli
SECRETÁRIO EXECUTIVO	Coordenação Técnica
Artur Cerqueira Valente	Patricia Maria Lages Simões
SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL	Sensoreamento Remoto e Geoprocessamento
Ana Paula Lima Vieira Bitencourt	Maria Paula Pivi Simonetto
SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM	Gabriel Santos Cardozo Rodrigues (estagiária)
CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO	Modelagem
Presidente	Renato Ribeiro Mendonça
Denis de Moura Soares	
Vice-Presidente	Execução Técnica
Marielle Ferrari Lucas Alves Filha	Angela da Silva Bellettini
DIRETORIA EXECUTIVA	Elisoneir Andreetta
Diretor-Presidente	Renato Ribeiro Mendonça
Idineu Cavalcante Mello Neto	
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial	Sistema de Informação Geográfica
Roberto de A. da Costa	Angela da Silva Bellettini
Diretor de Geologia e Recursos Minerais	Elisoneir Andreetta
Francisco Valdir Silveira	Renato Ribeiro Mendonça
	Editoração e Revisão da Cartografia Final
Diretor de Infraestrutura Geocientífica	Maria Paula Pivi Simonetto
Sabrina Soares de Araújo Góis	Patricia Maria Lages Simões
Diretor de Administração e Finanças	
Rodrigo do Mello Teixeira	



Nota Técnica - Aviso Legal:
Documento cartográfico elaborado no âmbito do Projeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais inserido no PPA 2012 - 2015 do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, em parceria com o Ministério das Cidades.
De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 267 de 2001, as áreas de preservação ambiental são aquelas que, por sua localização, topografia, geologia, hidrografia, vegetação, fauna, flora, solos, clima, ou qualquer outra condição natural, apresentam condições 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 dos documentos.
Este documento tem caráter informativo, sendo que os projetos construídos, tanto edificações como de equipamentos urbanos, serão necessárias a realização de avaliações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o que afete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas aqui não devem ser utilizadas para fins de licenciamento ou de outorga de direitos de uso do solo, pois a avaliação de risco de ocorrência de desastres naturais deve ser realizada de forma integrada e multidisciplinar, considerando a interação entre os diferentes fatores de risco. As áreas em informação correspondem às áreas com interesse atual para expansão urbana. Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTÚDIOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERREÇOS
	UG Depósitos Aluvionares Arenosos e Arenó-Argilosos	Sedimentos arenos-argilosos em relevo plano a suavemente ondulado. Alta capacidade de suporte nas camadas arenosas, boa escurabilidade 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. Estudar a Área de Reserva de Preservação Permanente (Art. 12 da Lei nº 12.651/13). Em áreas favoráveis à ocupação, considerar fatores para retenção de cheias e melhoria do escoamento. Prevenir contaminação do lençol freático. Camadas arenosas podem ser aproveitadas como agregado móvel na construção civil.	Ensaio de penetração, SPT, ensaios de permeabilidade e ensaios de laboratório. Realizar estudos para caracterização dos eventos erosivos e de contaminação e implementar sistema de monitoramento e alerta desses eventos.
	UG Rochas Sedimentares consolidadas indivíduo	Colúmbios pouco espessos ou ondulantes e solos residuais arenos-argilosos, alguns com horizonte superficial quele e/ou compactado, ocorrendo em áreas de relevo rochoso sedimentar. O substrato é composto por intercalações arenosas, silício-arenosas e argilosas com predomínio de sílica e óxidos de ferro e pelíticas, algumas intensamente intercaladas. Ocorre em forma de relevo com colinas apais e suaves e, pontualmente, em montes 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. Freqüentes erosões sazonais observadas pontualmente, principalmente em laçura de soja. Do ponto de vista geotécnico, apresenta falca escurabilidade (1ª categoria), baixa a nula permeabilidade quando compactado e moderada capacidade de suporte.	- Deslizamentos de massa predominantemente rotacionais - Erosão	Apresentar características geotécnicas favoráveis à ocupação urbana. A suscetibilidade a movimentos de massas geotécnicos de passando a moderada quando seus terrenos forem subdivididos a cortas 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 de cortes executados nestas regiões.
	UG Colúmbio/Residual com camadas de Arenitos	Colúmbio pouco espessos ou inexistentes e solo residual arenoso a arenó-silício sobre substrato rochoso sedimentar de arenitos finos a médios, quartzitos de coloração castanho claro a avermelhada. Predomina em relevos de escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, verificados em afloramentos de corte de estrada e em parábolas rochosas verticalizadas. Nos paredões apresenta família de deslizamentos, possibilitando a geração de blocos e lascas de rocha que, a depender da atitude das fatiuras, favorecem o início do processo de queda e rolamento de blocos. Escurabilidade moderada a fêcil 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.	- Deslizamentos - Queda/ Rolamento de Bloco	A suscetibilidade a movimentos de massa é moderada a alta. Importante impedir que os taludes naturais estejam sempre desestabilizados com cortes/aterros. Impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturais, não intervir em blocos de rocha/matacões com perigo de queda/rolamento.	Sondagens a percussão e ensaios geotécnicos em cortes. Mapeamento de blocos com perigo de queda/rolamento. Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes de cortes executados nestas regiões. Instalação de instrumentação nos taludes.
	UG Colúmbio/Residual com camadas de Derrames Básicos	Colúmbio pouco espesso ou inexistente e solo residual argiloso raso ou ausente sobre substrato rochoso de derrames vulcânicos básicos, compostos principalmente por basaltos de coloração cinza escura (rocha fresca) a marrom avermelhada (rocha alterada) de textura equigranular fina a afêstica. Predomina em relevos de escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos, favorecendo formação de pedregulhos e pedregulheiras. Ocorre em forma de relevo com colinas apais e suaves e, pontualmente, em montes baixos ou nas encostas suaves dos morros altos. A probabilidade de ocorrência de movimentos de massa é baixa, podendo ser moderada a fêcil 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 - Deslizamento	Impedir que os taludes naturais estejam sempre desestabilizados com cortes/aterros. Impedir a ocupação ou estabilizar antes de ocupar as encostas naturais, não intervir em blocos de rocha/matacões com perigo de queda/rolamento. Evitar a extração de brita para uso na construção civil (exceto na pavimentação e concreto).	Mapeamento de blocos com perigo de queda/rolamento. Sondagens a percussão e ensaios em áreas de blocos. Amostragem para realizar ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes de cortes executados nestas regiões. Instalação de instrumentação nos taludes.

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



AMOSTRAS

- ▲ Sondagem a trado
- ▲ Amostras analisadas em laboratório

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (Km²)

19,71

PONTOS DE CAMPO

10

UNIDADES GEOTÉCNICAS X ÁREA (Km²)

Unidade Geotécnica	Área (Km²)
UG Colúvio/Residual com substrato de Rochas Sedimentares consolidadas indiviso	15,51
UG Depósitos Aluvionares Arenosos e Areno-Angulosos	3,14
UG Colúvio/Residual com substrato de Denúncias Básicos	0,68
UG Colúvio/Residual com substrato de Arenitos consolidados	0,38

CLASSES DE APTIDÃO X ÁREA (Km²)

Aptidão	Área (Km²)	Porcentagem
Alta	15,34	77,39%
Média	2,49	12,6%
Baixa	1,88	9,59%

RESTRIÇÕES 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: obtidas/atualizadas 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*.

**CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO
FRENTE A DESASTRES NATURAIS**

MUNICÍPIO DE SANTA MARIA - RS
FOLHA 2
OUTUBRO / 2025

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Latitude origem: Equador

Longitude origem (Meridiano Central) 51° W. Gr.,
acrescidas as constantes 10000 km e 500 km, respectivamente.

Datum horizontal: SIRGAS 2000

Fuso: 22S

0 0,5 1 km

Escala 1 : 10.000