

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO
Alexandre Silveira de Oliveira

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Fabrício Madureira de Almeida

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Vitor Eduardo de Almeida Saback

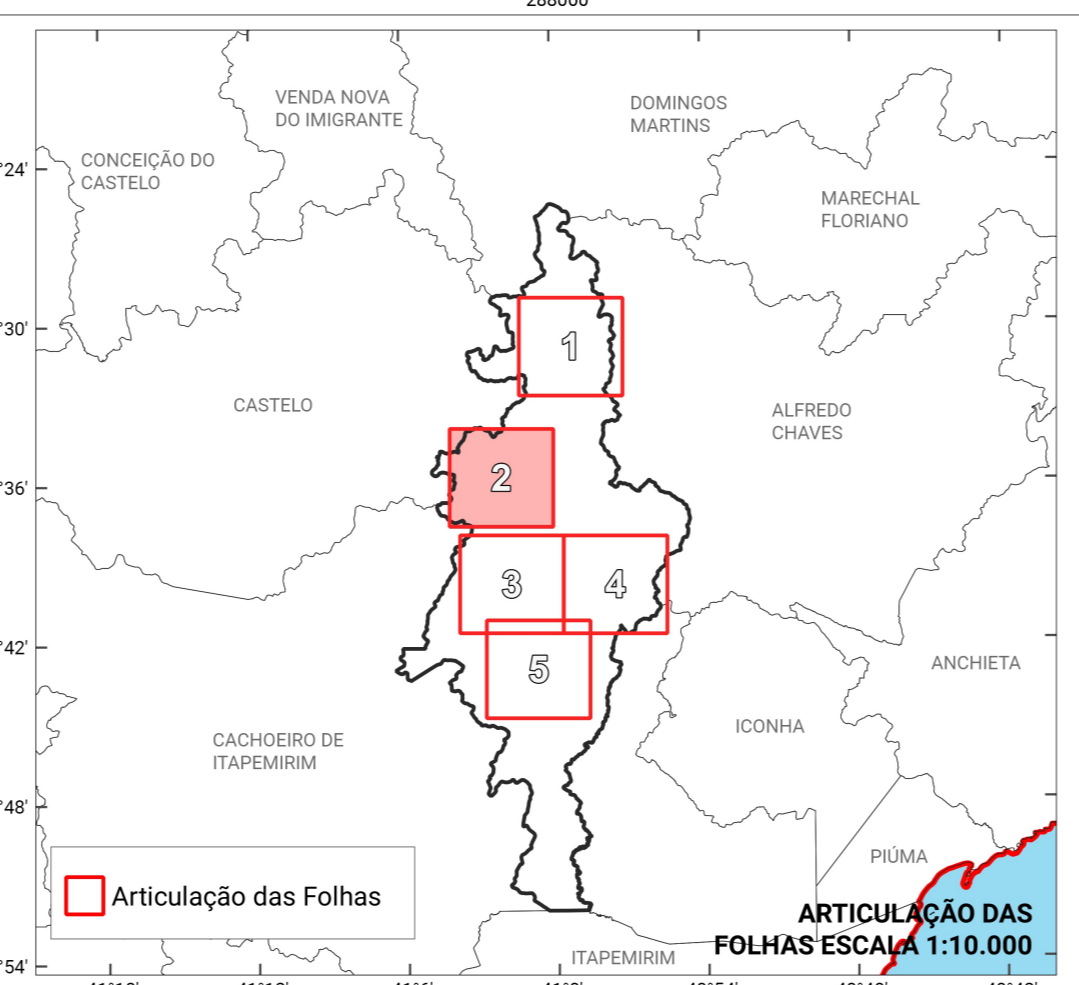
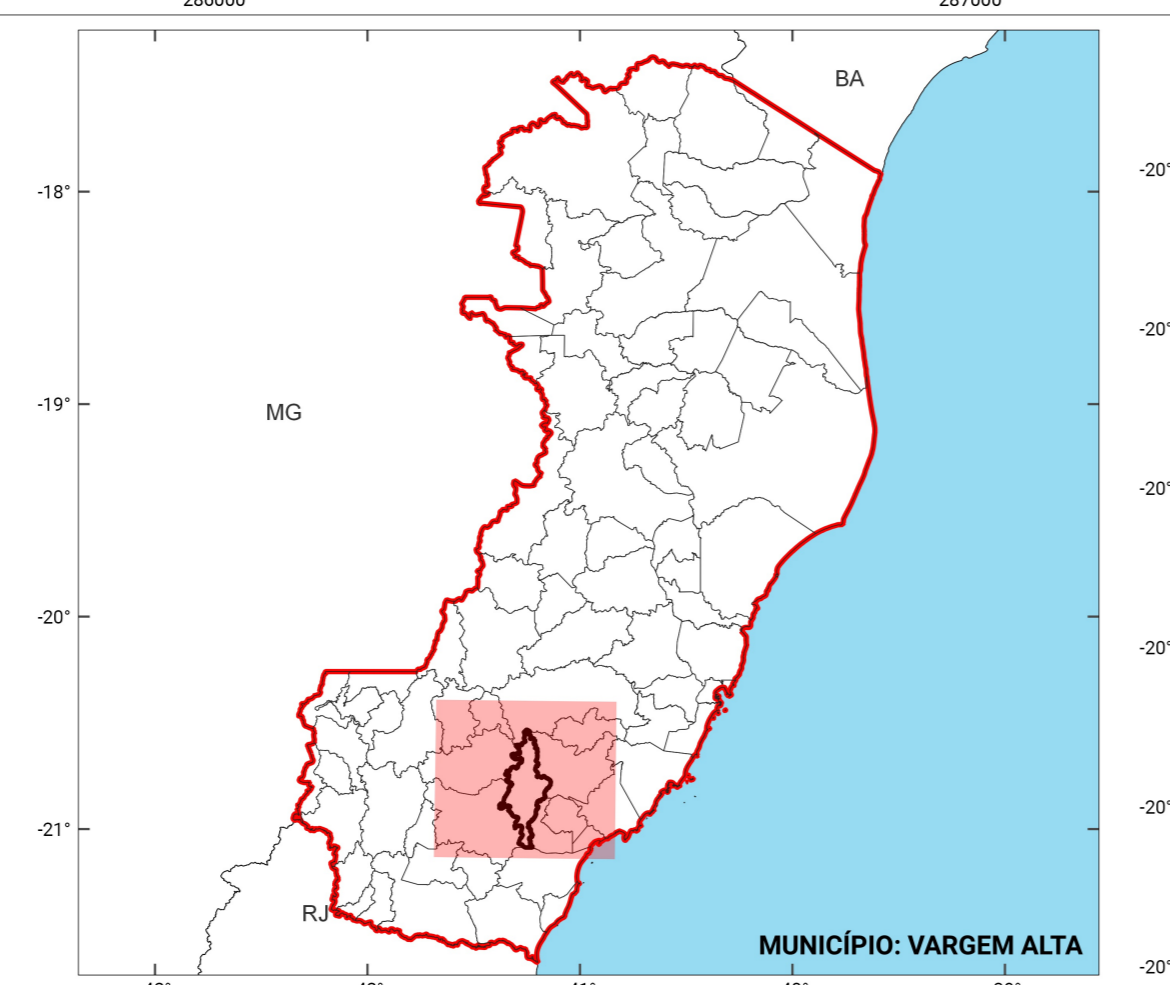
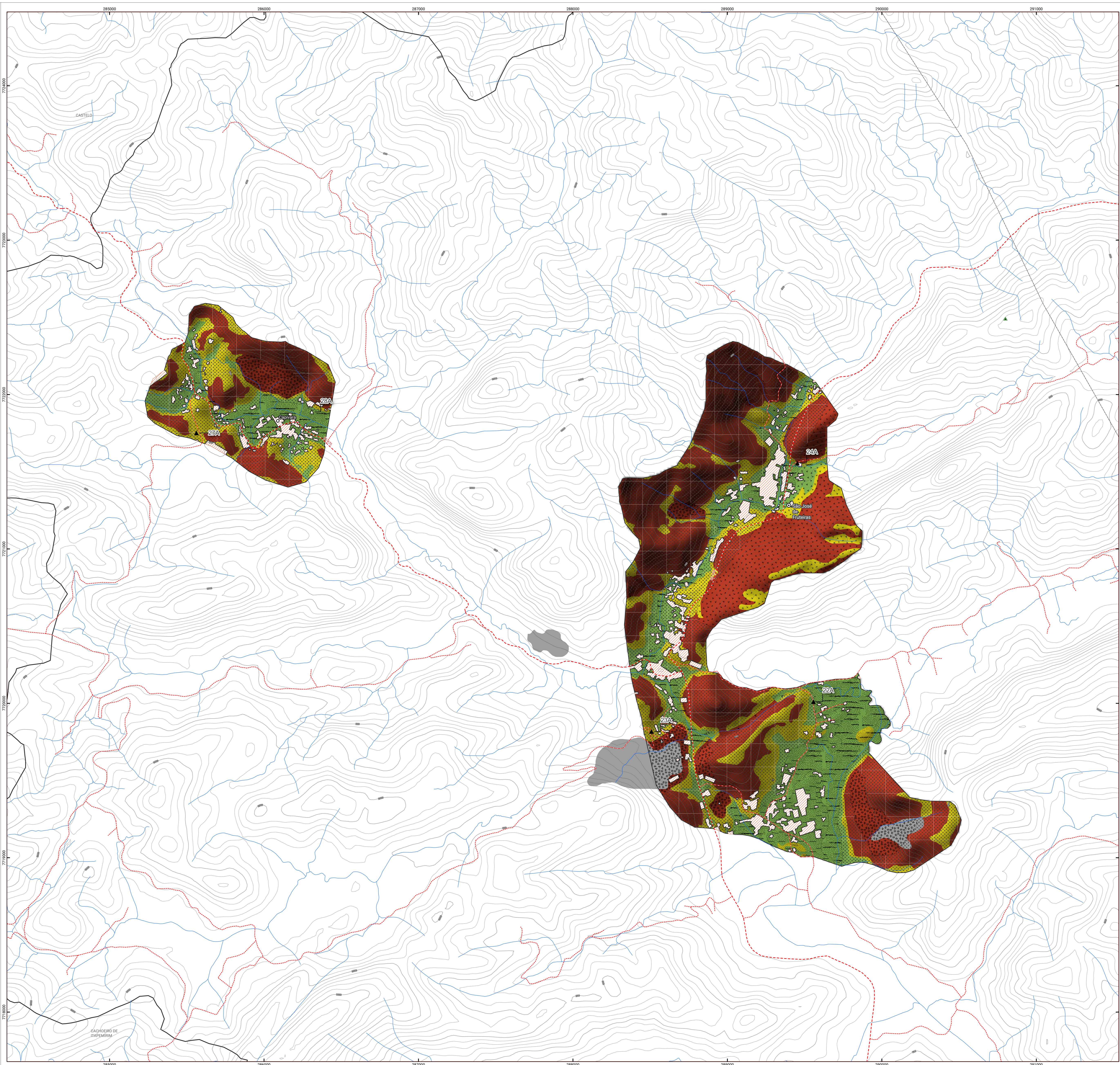
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Inácio Cavalcante Melo Neto

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO
Presidente: Breno Zaban Carneiro
Vice-Presidente: Marilene Ferrari Lucas Alves Filha

DIRETORIA EXECUTIVA
Diretor-Presidente: Rafael Silva Araújo
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial: Alice Silva de Castilho
Diretor de Geologia e Recursos Minerais: Francisco Valdir Silveira
Diretor de Infraestrutura Geocientífica: Paulo Afonso Romano
Diretor de Administração e Finanças: Cassiano de Souza Alves

CÉDITOS TÉCNICOS
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
Diogo Rodrigues A. da Silva

DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA
Tiago Antonioli
Coordenação Técnica: Douglas da Silva Cabral
Sensibilização Remota e Geoprocessamento: Maria Paula Pivi Simonette (estagiária), Ana Beatriz da Silva Ribeiro (estagiária)
Modelagem: Douglas da Silva Cabral
Execução Técnica: Italo Prata de Menezes
DIRETORIA EXECUTIVA: Caria Cristina Magalhães de Moraes, Rafael Silva Araújo, Rafael Silva Ribeiro
Sistema de Informação Geográfica: Italo Prata de Menezes
Caria Cristina Magalhães de Moraes, Rafael Silva Ribeiro
Francisco Valdir Silveira
Editoração e Revisão da Cartografia Final: Maria Paula Pivi Simonette, Douglas da Silva Cabral



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Distritos
- Localidades
- Rodovia principal
- Rodovia secundária
- Linhas de transmissão
- Curso de água
- Curvas de nível mestres
- Curvas de nível secundárias
- Áreas de Expansão

Nota 1 - Aviso Legal:
Documento cartográfico elaborado no contexto do Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais inseridos no PPA 2012 - 2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, em parceria com o Ministério das Cidades.

Nota 2 - Aviso Legal:
Documento cartográfico elaborado no contexto do Objeto 0602 do Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais inseridos no PPA 2012 - 2015 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, em parceria com o Ministério das Cidades.

Uma escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.

É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais 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 deles decorrentes.

Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem 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	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Depósitos Aluvionares Argilosos e Orgânicos	Constituída por materiais predominantemente argilosos, areno-argilosos e eventualmente contendo matéria orgânica. Formas depositadas após uma sequência de processos no qual este material foi erodido, retrabalhado e transportado pela água nos leitos e margens de rios, córregos, ribeiras e outros cursos d'água. Constituem as planícies de inundação (relvô plano a pouco ondulado), os sedimentos apresentam-se dispostos sob a forma de camadas e/ou lentos que afloram nas margens dos rios. A dependência da evolução local e proximidade do lençol freático, apresentam moderada a baixa capacidade de suporte (leito mole), isso é ainda mais evidente nas argilas orgânicas. Quando saturados, possuem baixa resistência ao DTP, podem ser compressíveis e geram recalques quando submetidas a cargas, afetando estruturas e fundações. Os solos desta unidade são frequentemente inundados e mal drenados, com lençol freático aflorante. A escavabilidade é boa (1ª categoria), entretanto poderão existir dificuldades de escavação pela baixa coesão do material e do nível d'água próximo a superfície.	<ul style="list-style-type: none"> Inundações Sotapamentos de margens de rio Recalques 	Áreas parcialmente associadas às APPs de drenagem; Preservar e recuperar a vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água. Destinar áreas de baixa aptidão a parques e a preservação, ou recuperação ambiental; Avaliar a reconformação e a magnitude das inundações onde for necessário; Antes de construir, realizar investigação geológico-geotécnica de horizonte de solo que tenha capacidade de suporte à carga pretendida.	Sondagens a percussão. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos.
	Depósitos Aluvionares Arenosos e Argilosos	Constituída por materiais predominantemente arenosos depositados após uma sequência de processos no qual este material foi erodido, retrabalhado e transportado pela água nos leitos e margens de rios, córregos, ribeiras e outros cursos d'água. Constituem as planícies de inundação e principalmente os terraços (relvô plano a pouco ondulado). Estes sedimentos apresentam-se dispostos sob a forma de camadas e/ou lentos que afloram nas margens dos rios. A capacidade de suporte é variável, desde baixa nas camadas mais argilosas até média a alta nas camadas arenosas e areno-siltosas. A escavabilidade é boa (1ª categoria) nos locais com maior espessura de material arenoso e/ou argiloso. Entretanto poderão existir dificuldades de escavação pela baixa coesão do material e do nível d'água próximo a superfície. Os níveis argilosos são compressíveis, e nesses podem ocorrer recalques em fundações, aterros, infraestruturas subterrâneas e pavimentos viários.	<ul style="list-style-type: none"> Inundações Enchentes Sotapamentos de margens de rio Recalques 	Áreas parcialmente associadas às APPs de drenagem; Preservar e recuperar a vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água. Estudos de alternativas de ocupação; Destinar as áreas de baixa aptidão a parques e a preservação, ou recuperação ambiental; Avaliar a reconformação e a magnitude das inundações onde for necessário; Antes de construir, realizar investigação geológico-geotécnica de horizonte de solo que tenha capacidade de suporte à carga pretendida.	Sondagens a percussão. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos.
	Alúvio-Cólvio	Esta unidade consiste de sedimentos de natureza argilo-arenosa, provenientes das encostas e que são decorrentes da desagregação dos solos residuais transportados pelas águas das chuvas e por gravidade, podem ser encontrados retrabalhados em ambientes fluviais e entrecortados a sedimentos aluviais argilosos e/ou arenosos depositados ao longo das calhas dos cursos d'água. Forma rampas suaves, estretas e alongadas nos sopés das vertentes menos abruptas com entornos variáveis, podendo captar indistintamente unidades litológicas de origem e idades diversas. A probabilidade de ocorrência de movimentos de massa em geral é baixa a moderada nas áreas de relevo mais acentuado. São geralmente áreas suaves ao atingimento por materiais provenientes de processos de movimento de massa delatados nas vertentes mais íngremes a montante. A suscetibilidade a inundação é em geral baixa. A capacidade de suporte das camadas de colúvio é baixa a moderada, em virtude da proximidade com rios, faz com que haja risco de recalque em fundação. Do ponto de vista geotécnico esta unidade possui fácil escavabilidade (1ª categoria) e moderada capacidade de suporte. Camadas de cascalho podem, localmente, dificultar a escavabilidade (2ª e/ou 3ª categoria).	<ul style="list-style-type: none"> Rastros Movimentos de massa Fundações Erosões 	Evitar cortes/aterros sem que esteja prevista estabilização, atentar-se para a possibilidade de blocos rochosos em meio ao solo. Monitorar processos de rastejo. Atentar-se para a contaminação do lençol freático quando este estiver a pouca profundidade. Atentar-se para a possibilidade de erosões superficiais em canais de drenagem. Avaliar a reconformação e a magnitude das inundações.	Sondagens a percussão. Monitorar processo de rastejo. Realizar estudos para caracterização dos eventos hidrológicos.
	Colúvio/Residual com substrato de Granitos e Gnâsses	Esta unidade ocorre como combinações de materiais inconsolidados capendo o substrato rochoso cristalino constituído por tonalitos, granitos e gnâsses. Sob a forma de depósitos colúvionares ou como um solo residual maduro, silt-argiloso e de maior coesão, portanto, menos sujeito a erosão. Subjacente a este horizonte superficial ocorrem horizontes de solo residual maduro de colúvio, que são decorrentes de processos de intemperismo e/ou migmatização. Algumas vezes envolvendo blocos rochosos constituídos por núcleos mais resistentes do maciço rochoso e feições menos evoluídas destes solos residuais e constituído por horizontes de saprolito e blocos, que estão sobrepontados ao maciço rochoso. A escavabilidade nos horizontes de colúvio é, em geral, fácil (1ª categoria), passando a moderada no solo residual maduro (2ª categoria). Nos horizontes inferiores, a presença de blocos rochosos pode dificultar as escavações caracterizando-se como materiais de 3ª categoria. A capacidade de suporte dos horizontes de colúvio é em geral baixa. Nos horizontes de solo residual e saprolito é variável, entre média e alta. A suscetibilidade a erosão varia de baixa a alta, a depender do horizonte. Esta unidade está associada às áreas íngremes de suscetibilidade média a alta a movimentos de massa.	<ul style="list-style-type: none"> Movimentos de massa (deslizamentos, p. n.) Queda, rolamento ou tombamento de blocos de rocha Deslocamento de lascas de rocha Erosões 	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; Evitar cortes/aterros sem que esteja prevista estabilização; evitar ocupar áreas com elevada declividade. Atentar-se para a possibilidade de blocos rochosos em meio ao solo.	Sondagens a percussão. Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes.
	Colúvio/Residual com substrato de Gnâsses e/ou Migmatitos	Esta unidade ocorre como uma combinação de materiais inconsolidados capendo o substrato rochoso constituído por gnâsses e migmatitos do embasamento cristalino. Está associada a elevadas de morros altos principalmente, com vertentes íngremes. Em superfície, a unidade pode ocorrer sob a forma de depósitos colúvionares ou como solo residual maduro. Subjacente a este horizonte superficial ocorrem horizontes de solo residual maduro de colúvio, que são decorrentes de processos de intemperismo e/ou migmatização. Algumas vezes envolvendo blocos rochosos constituídos por núcleos mais resistentes do maciço rochoso e feições menos evoluídas destes solos residuais e constituído por horizontes de saprolito que estão sobrepontados ao maciço rochoso. O saprolito é frível e bastante instável, apresenta significativa heterogeneidade vertical e lateral, em virtude das características da rocha original. A escavabilidade desta unidade é em geral, fácil (1ª a 2ª categoria), chegando a 3ª categoria nos horizontes inferiores, com presença de rocha muito alterada. A capacidade de suporte dos horizontes de colúvio é, em geral, baixa. Nos horizontes de solo residual e saprolito é variável, entre média e alta. A suscetibilidade a erosão varia de baixa a alta, a depender do horizonte. Esta unidade está associada às áreas íngremes de suscetibilidade média a alta a movimentos de massa.	<ul style="list-style-type: none"> Movimentos de massa (deslizamentos, p. n.) Queda, rolamento ou tombamento de blocos de rocha Deslocamento de lascas de rocha Erosões 	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; Evitar cortes/aterros sem que esteja prevista estabilização; evitar ocupar áreas com elevada declividade. Atentar-se para a possibilidade de blocos rochosos em meio ao solo.	Sondagens a percussão. Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes.
	Colúvio com Talus Substratado de Granitos e Gnâsses	Unidade representada por depósitos de alteração de granitos, que se formam nas vertentes, em quibas de relevo e nos sopés das escarpas. Ocorrem materiais incipientes e heterogêneos, muito mal selecionados, com granulometria variando desde blocos e matacões, até as frações mais finas, de areia, silte e argila. As espessuras e extensões dos talus são extremamente variáveis. As dificuldades de escavação são decorrentes da heterogeneidade dos mesmos. Os blocos e matacões enterrados podem comprometer a execução das obras de engenharia. O potencial para a ocorrência de movimentos de massa é moderado a alto, em virtude do enterramento favorável ao desenvolvimento de escorregamentos e rastejos em função da muito baixa estabilidade dos terrenos nas encostas, com o equilíbrio precário facilmente rompido por qualquer intervenção. Os depósitos de talus são 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. A unidade apresenta ainda áreas com suscetibilidade à erosão moderada a alta.	<ul style="list-style-type: none"> Quedas de blocos de rocha Rastros Deslizamentos Enxurradas Recalques 	Áreas pouco adequadas à urbanização; onde permitido e indicado, realizar detalhamento, em escala apropriada das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídios à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; Evitar ocupação e desestabilização das áreas efetuando cortes de elevada amplitude e concentração de fluxo superficial sobre estas áreas. Observar ocorrência de grandes blocos instáveis e evidências de rastejo, como trincas no chão e paredes.	Mapeamento de blocos e matacões / rios e blocos e matacões que representem perigo de queda / rolamento. Monitorar processos de rastejo. Investigar por meio de sondagens e ensaios geotécnicos a necessidade de obras de contenção.

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

- Alta: Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico.
- Média: Áreas apresentando restrições geológico-geotécnicas que exigem o devido atendimento a critérios técnicos e ambientais para sua urbanização. Devido sua heterogeneidade geotécnica, podem exigir custos variáveis para sua consolidação, por meio de intervenções estruturantes.
- Baixa: Áreas com severas restrições à ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico. Recomenda-se outra destinação, devido à complexidade e aos altos custos necessários para sua urbanização.

ÁREAS IMPORTANTES PARA O MAPEAMENTO

- Área Edificada/Urbanizada

FEIÇÕES ASSOCIADAS A MOVIMENTOS DE MASSA

- Cicatriz de deslizamento
- Campo de blocos

AMOSTRAS

- Amostras analisadas em laboratório
- Sondagem a trado

RESTRIÇÕES À OCUPAÇÃO

Legislações específicas (federal, estadual ou municipal) definem restrições ou 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 aparados frente a pretensão de expansão urbana do município. Assim, os limites dessas áreas variam segundo vários aspectos 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 a ocupação ser observada a legislação vigente.

Fonte da base cartográfica:

- Rodovias, linhas de transmissão e trecho de drenagem: ©OpenStreetMap contributors;
- 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 (2023);
- 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 VARGEM ALTA - ES, está em consonância com os objetivos 1, 2, 9, 11 e 13 das ODS propostas pelo ONU, na Agenda 2030 (<http://www.agenda2030.org/br/pt/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 tarefas para todas as pessoas, em todas as partes, a serem cumpridas até 2030*.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (Km²)
4,69

PONTOS DE CAMPO
8

UNIDADES GEOTÉCNICAS X ÁREA (Km²)

Colúvio/Residual com substrato de Granitos e Gnâsses	2,84
Depósitos Aluvionares Argilosos e Argilosos Orgânicos	0,68
Colúvio/Residual com substrato de Gnâsses e/ou Migmatitos	0,53
Colúvio com Talus Substratado de Granitos e Gnâsses	0,31
Depósitos Aluvionares Arenosos e Areno-Argilosos	0,25
Alúvio-Cólvio	0,09

CLASSES DE APTIDÃO X ÁREA (Km²)

Baixa	0,34 (0,04%)
Alta	2,43 (51,75%)
Média	1,92 (28,21%)

CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS
MUNICÍPIO DE VARGEM ALTA - ES
FOLHA 2
JANEIRO / 2024
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Latitude origem: Equador
Longitude origem (Meridiano Central) 99° W. Gr., acrescidas as constantes 10000 Km e 500 Km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS 2000
Fuso: 24S
Escala: 1:10.000

GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
UNIO & RECONSTRUÇÃO