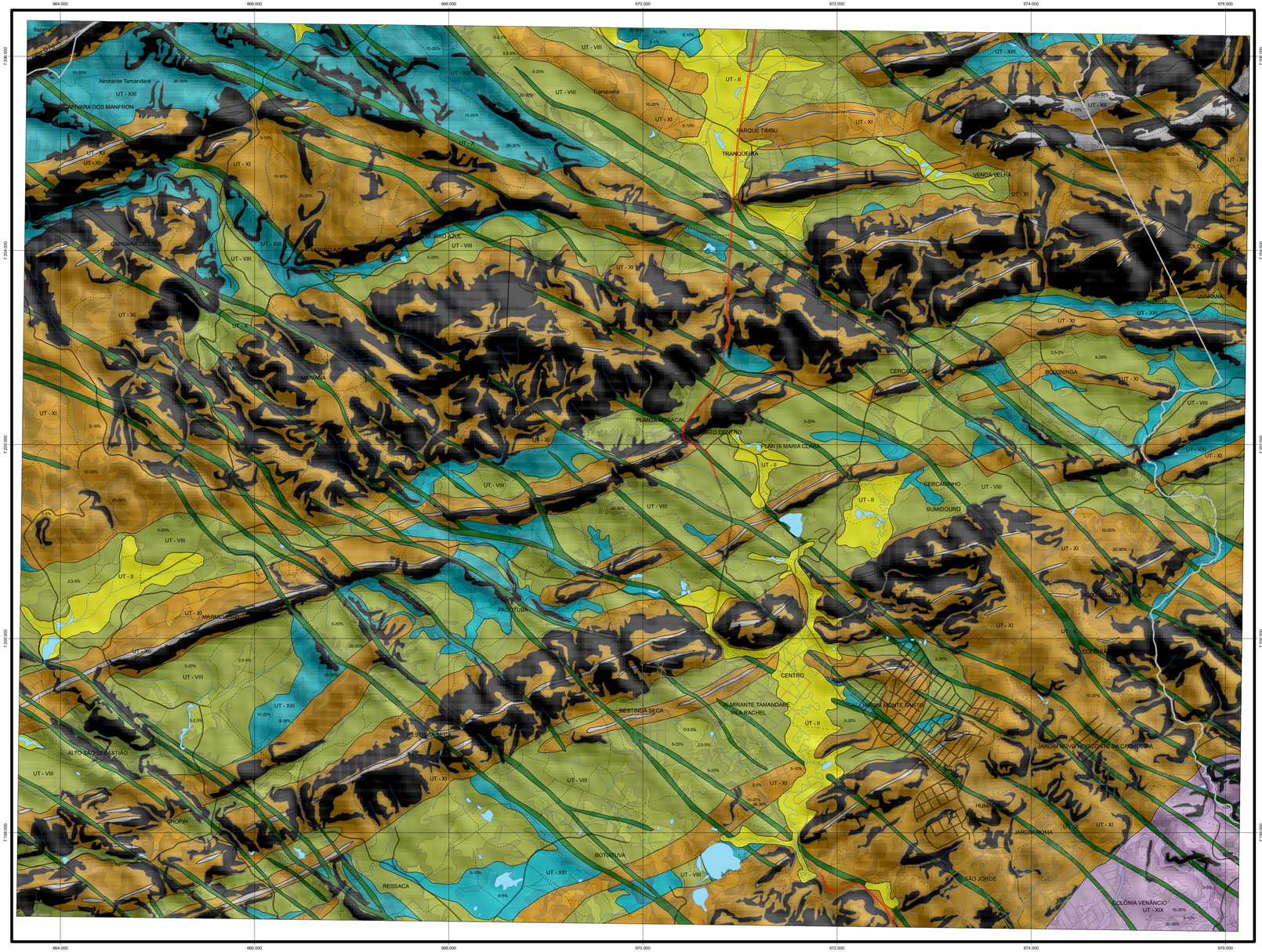


SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO
INSTITUTO ÁGUA E TERRA
DIRETORIA DE GESTÃO TERRITORIAL
DIVISÃO DE GEOLOGIA

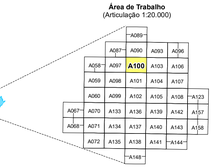
PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO

GEOLOGIA e LITOLOGIA	UT	GEOMORFOLOGIA	MATERIAL INCONSOLIDADO (Perfil típico)	GEOTECNIA	PROBLEMAS ESPERADOS	DECLIV. %	AVALIAÇÃO
Sedimentos recentes Aluvões e depósitos Argilas, silte, areias e cascalhos	II	Planícies de fundo de vale.	- Camada superficial orgânica de cor negra, turfosa, argila cinza e areia de cor cinza clara, granulação fina a grossa, cascalho com seixos de quartzo. Areias e argilas de cor cinza clara a esbranquiçada. Areias e argilas. A UT II se diferencia pelo caimento maior de areia em relação à UT II, ocorrendo na planície do rio Iguaçu e seus afluentes da margem esquerda.	- Nível freático varia de 0,5 a 3 m. - Camada superficial orgânica, por vezes turfosa, heterogênea, plástica, mole a muito mole (indicado pela sondagem SPT), espessura de 1 a 2 m. Permeabilidade baixa. - Solo residual maduro, de comportamento laterítico, mole a muito mole (SPT). espessura de 1 a 3 m, permeabilidade baixa. - Depósitos lentiformes de areias e cascalhos, por vezes fofos (SPT), porosos, espessuras de 1 a 3 m, permeabilidade média a alta.	- Solos colapsíveis, plásticos. - Solo com baixa capacidade de suporte de carga, possibilidade de recalque nas fundações. Apresenta dificuldades para o lançamento superficial e subterrâneo (águas pluviais e servidão). - Suscetibilidade alta a inundações e/ou alagamentos. - Suscetibilidade alta a contaminação do freático.	0 - 5	- Áreas inadequadas (não recomendadas) para a implantação de tratamentos residenciais e industriais, pela necessidade de aterro e drenagem eficientes nas fundações, além de sistemas de escamento de águas pluviais e servidão. - Inadequados para a implantação de infraestrutura enterrada. - Inadequados para disposição de resíduos. - Áreas com potencial para extração de areia e argila para cerâmica vermelha. - Áreas de equilíbrio hidrológico. - Áreas de preservação permanente.
Formação Guabirotuba Argilos, arcósios, cascalhos e níveis carbonáticos Quaternário Neógeno	VIII	Colinas suaves e topos planos, com vertentes retilíneas e com declividade baixa.	- Camadas de solo transportado que recobrem os metassedimentos, constituindo as PLANOSSOLOS. - Solo residual maduro de cor castanha clara a castanha. Observam-se fragmentos de quartzo de tamanhos variados dispersos em seu bojo. Ocorrem camadas em profundidade de quartzo e metapelitos, com espessuras centimétricas, indicando diversas fases deformação, e/ou fraturamentos preenchidos por veios de quartzo. Em superfície ocorrem pequenas cavidades (conhecidas na forma de bacias, algumas preenchidas com água (lêntica), onde se desenvolvem solos hidromórficos.	- Solo transportado, (colovio), cor castanha avermelhada, textura argilosa, comportamento laterítico, com até 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m., permeabilidade baixa, porosidade média. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor vermelha, textura argilosa, permeabilidade baixa, porosidade média, espessura > 1 m, argilominerais caulinita (1x1) e esmectita (2x1). - Saprolito com textura siltosa a média, cor castanha a avermelhada, comportamento laterítico, porosidade média permeabilidade baixa, espessura superior a 3 m. Matacões arredondados, com decomposição esferoidal, distribuídos aleatoriamente no solo. Resistência à penetração nesse corte y profundidade, impermeável na rocha.	- Em função dos espaços vazios existentes nas rochas metacalcáreas que constituem a base dessa camada, podem ocorrer os seguintes problemas: - Colapsos ou subsidências do solo (dolinas); - Recalques em fundações; - Migração do solo em profundidade; - Contaminação do lençol freático, em especial através das dolinas (aquífero kárst).	0 - 2,5 2,5 - 5 5 - 20 20 - 30	- Áreas suscetíveis a afundamentos cársticos (colapsos e subsidências de solo), naturais ou induzidos (extração de água subterrânea, atividades de mineração, ocupação desordenada, etc.). - Áreas vulneráveis à poluição do aquífero devido a processos poluidores, principalmente com emissão de efluentes. - Inadequadas à disposição de resíduos. - SEVERA RESTRIÇÕES para a implantação de tratamentos residenciais/industriais (não poluidoras). Implantação de tratamentos é viável com critérios técnicos adequados, em consonância com o planejamento da mineração e o aproveitamento dos recursos hídricos. -Necessidade de estudos preliminares do subsolo até uma profundidade pelo menos igual à espessura máxima do solo (cerca de 60 m), para a implantação de tratamentos residenciais e industriais e a execução de obras ou tratamentos. - Necessidade de selagem de fraturas existentes em rocha. - Necessidade de obras especiais de fundações (encoragem, estaqueamento, obturações, injeção de calda de argamassa em cavidades e vazios subterrâneos). Possibilidade de ruptura e avanço na rede coletora de esgoto e de distribuição da água.
Grupo Serra Geral Intrusivas básicas Jurássico Cretáceo	VI	Morros na forma de diques verticais de rochas básicas, resultando na topografia com cristas alongadas, topos planos, vertentes convexas e ngremes, com altura de até 100 m.	- Solo transportado (coluvio), de cor castanha, textura argilosa, de 1 a 3 m, recobre parcialmente o solo residual. - Solo residual maduro, de cor castanha. - Saprolito de cor avermelha a amarelada, apresenta bandamento (característica da rocha natural não intemperizada) com inclinações variando de 30 a 60 graus.	- Solo transportado, (coluvio), cor castanha avermelhada, textura argilosa, comportamento laterítico, com até 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m., permeabilidade baixa, porosidade média. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor vermelha, textura argilosa, permeabilidade baixa, porosidade média, espessura > 1 m, argilominerais caulinita (1x1) e esmectita (2x1). - Saprolito com textura siltosa a média, cor castanha a avermelhada, comportamento laterítico, porosidade média permeabilidade baixa, espessura superior a 3 m. Matacões arredondados, com decomposição esferoidal, distribuídos aleatoriamente no solo. Resistência à penetração nesse corte y profundidade, impermeável na rocha.	- Escorregamentos naturais e/ou induzidos nas vertentes. - Rolamento de blocos - Apoio das esferas de fundações sobre blocos isolados pode gerar recalques do solo.	0 - 5 5 - 20 20 - 30	- Adequadas para a implantação de tratamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Possibilidade de implantação de sistemas lineares de loteamentos com adequado do tamanho mínimo de lote ao longo da cristas de ocorrência. - Inadequadas para disposição de resíduos. - Adequadas com restrições (possibilidade de matacões) para a infraestrutura enterrada. - Bancos a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem, com compensação entre aterros e cortes. - Adequadas com restrições para a implantação de tratamentos residenciais e industriais, vias de circulação. - Possibilidade de tratamentos lineares e construção de residências únicas ou isoladas no topo da crista. Não recomendada a construção de residências nos talvegues. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. Inadequadas para a disposição de resíduos.
Formações Vitoverava, Perau, Betara e Complexo Mola Lua e Atuba XI - Metapelitos filitos, xistos XII – Quartzitos	XI XII	Cristas alongadas com vertentes ngremes, retilíneas, convexas e suaves.	Rocha quartzítica alforante na forma de tipo e blocos de dimensões métricas, por vezes formando campos de matacões. Expressiva métricas a decenas de metros. Solo residual maduro, de cor castanha clara a amarelada.	- Solo transportado, (coluvio), cor castanha, textura argilosa, comportamento laterítico, com até 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m., permeabilidade baixa. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor castanha clara a amarelada, textura siltosa, alta porosidade, permeabilidade baixa, baixa resistência à penetração, espessura < 1 m, argilomineral caulinita (1x1), erosibilidade baixa. - Saprolito com textura siltosa a média, cor castanha a amarelada, porosidade alta, permeabilidade baixa. Expressiva superior a 10 m, resistência à penetração crescente com a profundidade, argilomineral é a caulinita (1x1), tendem a ser erodíveis. Escavabilidade de primeira categoria.	- Suscetibilidade alta a muito alta para rolamento e queda de blocos.	0 - 5 5 - 20 20 - 30	- Inadequadas para a implantação de tratamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Difícil/caras na implantação de infraestruturas enterradas. - Inadequadas para disposição de resíduos.
Formações Vitoverava, Capiru, Água Clara, Betara Litofácies carbonáticas Proterozoico	XIII	Colinas, cerros e cerrotes, com topos convexos suaves nos metassiltitos e mais forte nos metacalcários. A dissolução gera feições típicas de dolinas, uvalas, poljes e cavidades.	- Solo residual maduro de cor avermelhada, de textura amarela. São comuns bolsões de silica (semelhante a areia fina, friável e saccaroide), proveniente da dissolução das rochas carbonáticas. Os bolsões se distribuem aleatoriamente, tanto na superfície como em profundidade nesse solo. O contato com a rocha é direto.	- Solo residual maduro, argiloso a muito argiloso, siltoso, média a pequena espessura, bolsões de silica. Possuem espessuras variando de 0,5 a cerca de 10 m., apresenta comportamento laterítico, porosidade e permeabilidade baixas, com argilominerais caulinita (1x1) e secundariamente esmectita e gibbsita (2x1). Resistência à penetração (SPT) baixa a média, homogênea ao longo do perfil, alcançando o impenetrável no contato com a rocha fresca. Escavabilidade de primeira categoria. Erosão, com textura siltosa e não erosivo, com textura argilosa devido a dissolução da rocha carbonática. Ao veios esse contato é nitidmes também em função do calcário.	- Colapsos e subsidências de solo em função da presença de cavidades na rocha carbonática. - Recalques em fundações devido a irregularidades do topo rochoso e dos solos sobre as cavidades do substrato rochoso. - Poluição do aquífero kárst devido a presença de dolinas, uvalas, poljes e cavidades.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30	- SEVERAS RESTRIÇÕES para a implantação de tratamentos residenciais. Torna-se viável desde que obedecidos critérios técnicos adequados e em consonância com planos de mineração e de aproveitamento dos recursos hídricos. - Inadequados para a implantação de indústrias poluidoras e para disposição de resíduos. -Necessidade de estudos preliminares do subsolo até uma profundidade de até 60 m (geofísica, sondagens) - para a implantação de tratamentos e obras diversas. - Necessidades de obras especiais de fundações (encoragem, estaqueamentos sempre sobre a rocha fresca) obturações y injeções de calda de argamassa em cavidades e vazios subterrâneos. - Difícil/caras na implantação de infraestruturas enterradas, vas proximidades do topo rochoso (necessita uso de explosivos). - Áreas vulneráveis à poluição do aquífero devido a presença das dolinas e sumidouros.
Complexo Granítico Mola Lua e Granulítico de Santa Catarina Gnaisses, migmatitos e granulitos Proterozoico	XIX	Mar de morros e colinas arredondadas com vertentes convexas e suaves.	- Solo transportado disperso sobre saprolito ou solo residual, cor amarela a castanha clara, espessura < 1 m, marcados por um pavimento basal formado por fragmentos de quartzo (stoneline). O pavimento pode estar ausente localmente. - Solo residual maduro, cor castanha clara e amarela, espessura variando de 1 a 3 m. - Saprolito de cores rósea, vermelha, castanha e amarela. Apresenta a estrutura reliquiar da rocha original (bandamentos, micas e veios de quartzo).	- Solo transportado, textura siltosa a média, porosidade média a alta, permeabilidade baixa, resistência à penetração baixa (SPT), comportamento laterítico, não erosivo. - Solo residual maduro, de comportamento laterítico, textura siltosa a média, porosidade alta, permeabilidade média, resistência à penetração (SPT) baixa. Argilo mineral é a caulinita (1x1), predomina o comportamento não erosivo. - Saprolito com textura siltosa a média, por vezes argilosa, porosidade alta, permeabilidade baixa, espessura varia de alguns metros a mais de uma dezena de metros, comportamento não laterítico, resistência à penetração (SPT) é média, passando a alta com a profundidade. Erosivo, com textura siltosa e não erosivo, com textura argilosa - Todo o perfil apresenta escavabilidade de primeira categoria.	- Suscetibilidade baixa a média a erosão. - Suscetibilidade baixa a média a deslizamentos (localizados), principalmente em cortes e aterros. - Suscetibilidade média a baixa para alagamentos.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30	- Adequadas para a implantação de tratamentos residenciais e industriais e vias de circulação. Adequadas para obras enterradas. - Adequadas com restrições para implantação de obras enterradas. Adequadas com restrições para implantação de estradas. - Adequadas com restrições para a disposição de resíduos, com estudos específicos para seleconar áreas. - No caso de grandes obras, o terraplenagem será moderada sob o ponto de vista dos volumes, com possibilidade de compensação de cortes e aterros. Necessidade de proteção nos taludes de corte e dos aterros.
						20 - 30	- Adequadas com restrições para a implantação de tratamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. - Inadequadas para disposição de resíduos, devido aos problemas geotécnicos associados. Em grandes obras, terraplenagem de grande volume a serem trabalhados. Necessário projeto de contenção e estabilização em taludes.
Todas as Unidades de Terreno						DECLIVIDADE > 30%	- Áreas inadequadas à ocupação urbana e impropriadas de usa, devido aos problemas geotécnicos associados. - Áreas impróprias para ocupação urbana por restrição legal. - Áreas indicadas para estabilização com vegetação ou outra técnica.

Área de Trabalho/Municípios
(Articulação 1:20.000)

Estado do Paraná

Área de Trabalho
(Articulação 1:20.000)



Convenções

- Limites Municipais
- Vias principais
- Vias arteriais
- Vias urbanas
- Caminhos
- Cursos d'água
- Corpos d'água

Tema sobreposto a modelo digital do terreno sombreado (N45°E, elevação 45°). Fonte: Silveira & Silveira (2017, LAGEO/DEGEOG/UFPR). Gerado a partir de dados altimétricos de cartas 1:50.000 e 1:25.000.

NOTA: Este mapa é produto da revisão de dados do Projeto de Mapeamento Geológico - Geotécnico da Região Metropolitana de Curitiba, componente do Projeto Multisetorial para o Desenvolvimento do Paraná (PR - BIRD), contratado pela Secretaria do Meio Ambiente em 2016, coordenado pelo Serviço Geológico do Paraná - MINEROPAR e pela Diretoria de Geologia do ITCG, executado pela empresa Andes Geologia e Meio Ambiente, entre 2016 e 2018.

Esta versão do mapa foi gerada a partir da revisão, edição dos dados e nova classificação e descrição das Unidades de Terreno, contemplando a avaliação por faixas de declividade.

Trabalho realizado pela equipe da Divisão de Geologia, Diretoria de Gestão Territorial / Gerência de Geociências do Instituto Água e Terra, no período de novembro de 2020 a março de 2021.

Infraestrutura das bases cartográficas Comec (1976, 1985), escala 1:10.000. A base viária e hidrográfica pode apresentar alterações importantes, em função da data do levantamento original.

N
W E
S
500 0 500
Metros
1:20.000

Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituba - SC
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W GR

INSTITUTO ÁGUA E TERRA

Projeto:	**MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO, SETORIZAÇÃO DE RISCOS E ORGANIZAÇÃO DE DADOS NA RMC**
Tema: **MAPA DE UNIDADES DE TERRENO COM FAIXAS DE DECLIVIDADES VERSÃO 02 - MARÇO/2021**	Folha: **A100**
Execução: **INSTITUTO ÁGUA E TERRA - DIRETORIA DE GESTÃO TERRITORIAL - GERÊNCIA DE GEOCIÊNCIAS - DIVISÃO DE GEOLOGIA**	Coordenação: Geólogos Oscar Salazar Jr. Rogerio da Silva Felipe e Diclécio Falcade.
Data: **Março/2021**	Escala: **1:20.000**
	Geoprocessamento: IAT - Divisão de Geologia: Geol. Oscar Salazar Jr.