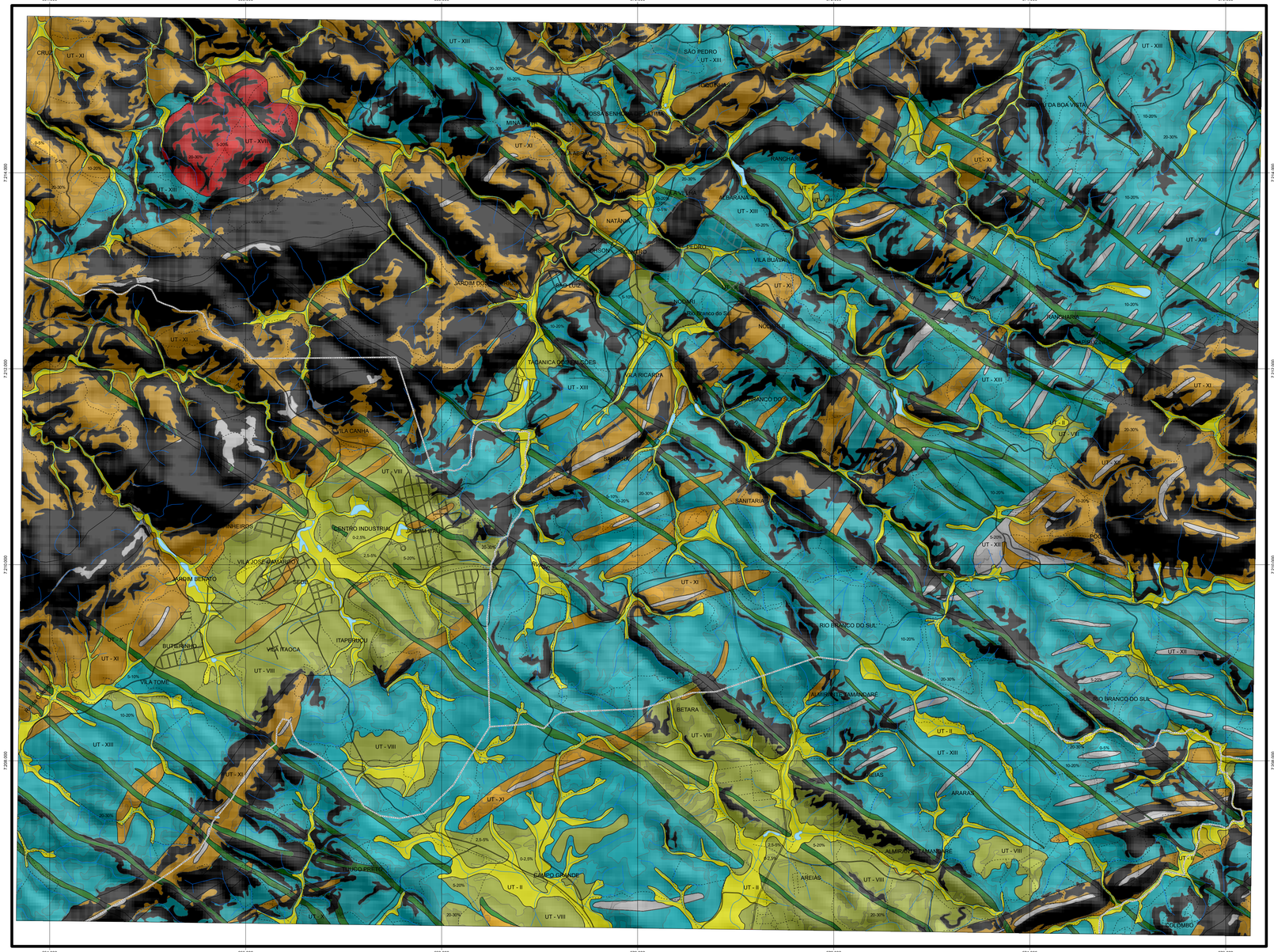
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO
INSTITUTO ÁGUA E TERRA
DIRETORIA DE GESTÃO TERRITORIAL
DIVISÃO DE GEOLOGIA

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 Aluviões e terraços Argilas, siltes, areias e cascalheiras Holoceno	II	Planícies de fundo de vale.	- Camada superficial orgânica de cor negra, turfosa, fofa, hidromórfica, plástica, mole a muito mole (indicado pelo ensaio SPT), espessura de 1 a 2 m. - Depósitos arenosos, com níveis de cascalhos na base, de areias interdigitados com argilas. A CTI vai diferenciar pelo conteúdo 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 2 m. - Solo residual jovem, de textura arenosa turfosa, hidromórfica, plástica, mole a muito mole (indicado pelo ensaio SPT), espessura de 1 a 2 m. Permeabilidade baixa. - Argila intermediária, cor cinza escura, hidromórfica, mole a muito mole (SPT), espessura de 1 a 2 m, permeabilidade baixa. - Depósitos lenticulares de areias e cascalhos, por vezes fofos (SPT), porosos, espessura de 1 a 3 m, permeabilidade média a alta.	- Solos cinzas/areno, plásticos. - Baixa a média capacidade de suporte de carga, possibilidade de recalque nas fundações. Aproveita dificuldades para o escoamento superficial e subterrâneo (águas pluviais e servidas). - Susceptibilidade alta a inundações e/ou alagamentos. - Susceptibilidade alta a contaminação do freático.	0 - 5	- Áreas inadequadas (não recomendáveis) para a implantação de loteamentos residenciais e industriais, pela necessidade de aterro e drenagem eficientes nas fundações). - Inadequadas para a disposição de resíduos. - Inadequadas para a implantação de infraestrutura enterrada. - Adequadas para construção de lagoas. - Adequadas com restrições para a implantação de aterros e argila para cerâmica vermelha.
Formação Guabirotuba Argilas, siltes, cascalhos e níveis carbonáticos Quaternário Neógeno	VII	Colinas suaves e topos planos, encostas retilíneas e com declividade baixa.	- Camadas de solo transportado que recobrem os metacarbonatos, constituindo as PLANOSSOLOS CÁRSTICAS. Cores vermelho, vermelho, amarelo e castanho. Observam-se fragmentos de quartzo de dimensões milimétricas a centimétricas. Camadas em profundidades de quartzo e metapelitos, com espessuras centimétricas, incluindo diversas fases de deposição, além de paleocarsos preenchidos por seixos de quartzo. Em superfície ocorrem pequenas depressões e dolinas, e em algumas preenchidas com água (dolinas), onde se desenvolvem solos hidromórficos.	- Solo maduro, textura argilosa, comportamento laterítico, porosidade alta, permeabilidade baixa, com espessura entre 1 e 60 m. A espessura média é de cerca de 20 m. Resistência à penetração (SPT) é crescente com a profundidade, chegando ao impenetrável no contato com a rocha s/c e ocorrência é a cauinita (2x1) e secundariamente a gibbsita (2x1). Resistência à penetração (SPT) baixa e média, homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Escavabilidade de primeira categoria. O contato sob rocha fresca em grande parte é irregular em forma de "V" devido a dissolução da rocha carbonática. As vezes esse contato é retilíneo também em função do calcário.	- Solos cinzas/areno, plásticos. - Baixa a média capacidade de suporte de carga, possibilidade de recalque nas fundações. Aproveita dificuldades para o escoamento superficial e subterrâneo (águas pluviais e servidas). - Susceptibilidade alta a inundações e/ou alagamentos. - Susceptibilidade alta a contaminação do freático.	0 - 2,5 2,5 - 5 5 - 20 20 - 30 > 30	- Áreas susceptíveis a afundamentos cársticos (colapsos e subsidências de solo), naturais ou induzidas (extração de água subterrânea, alividades de mineração, ocupação desordenada, etc.). - Inadequadas para a implantação de indústrias poluidoras, principalmente com emissão de efluentes. - Inadequadas à disposição de resíduos. - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais/industriais (não poluidoras). Implantação de loteamentos é viável com critérios técnicos adequados, em consonância com o planejamento da mineração e o aproveitamento dos recursos hídricos (karst). - Necessidade de estudos preliminares do subsolo até uma profundidade pelo menos igual à espessura máxima do solo (cerca de 60 m), por meio de geofísica, sondagens rotativas, etc, para a implantação de obras ou loteamentos. - Necessidade de adequação do tamanho mínimo de lote. - Necessidade de obras especiais de fundações (tubulões, estaqueamento, estacas, injeção de calda de argamassa em cavidades e vazios subterrâneos). Possibilidade de ruptura e avarias na rede coletora de esgoto e de distribuição da água. - Adequadas para a ocupação rural com o uso de técnicas de manejo do solo.
Grupo Serra Geral Intrusivas básicas Jurássico Cretáceo	X	Intrusões na forma de diques verticais de direção NW, resultando na formação de cristas alongadas, topos planos, vertentes convexas e ingremes, com altura de até 100 m.	- Solo transportado, (coluvio), cor castanha avermelhada, textura argilosa, comportamento laterítico, com até 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m, depositados paralelamente à crista. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor vermelha, textura argilosa, espessura média, permeabilidade 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 crescente com a profundidade, impenetrável na rocha.	- Escorregamentos naturais e/ou induzidos nas vertentes. - Rolamento de blocos. - Apoio das estacas de fundações sobre blocos isolados pode gerar recalques do solo.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 > 30	- Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Possibilidade de implantação de sistemas lineares de tratamentos com adequação do tamanho mínimo de lote ao longo da crista de topo aplainado. - Inadequadas para disposição de resíduos. - Adequadas com restrições para a implantação de matadouro para a infraestrutura enterrada. - Baixos a moderados volumes a serem trabalhados em terraplanagem, com compensação entre aterros e cortes. - Adequadas com restrições para loteamentos residenciais e industriais, vias de circulação. - Possibilidade de loteamento lineares e construção de residências únicas ou isoladas no topo da crista. Não recomendada a construção de residências nos taludes. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas, inadequadas para a disposição de resíduos.
Formações Vulcânicas, Vulcanoclásticas, Peras, Betara e Complexo Meia Lua e Atuba XI - Metapelitos filitos, xistos XII – Quartzitos Proterozoico	XI XII	Relevo forte com vertentes retilíneas e côncavas. Cristas alongadas com vertentes ingremes, retilíneas e convexas.	- Solo transportado (coluvio), de cor castanha, textura argilosa, de 1 a 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m, depositados paralelamente à encosta. - Solo residual maduro, cor castanha. - Saprolito de cor vermelha a amarelada, apresenta bandamento (característica da rocha natural não alterada) com inclinações variando de 30 a 90 graus.	- Solo transportado, cor castanha escura, silício argiloso, porosidade alta, permeabilidade média, espessura < 1 m, resistência à penetração (SPT) baixa, bandamento e suporido. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor castanha clara a amarelada, textura siltosa, alta porosidade, permeabilidade baixa, baixa resistência à penetração, espessura < 3 m, argilomineral caulinita (1x1), endobedek baixa. - Saprolito de cor vermelha a amarelada, textura siltosa, porosidade alta, permeabilidade baixa. Espessura superior a 10 m, resistência à penetração crescente com a profundidade, argilomineral caulinita (1x1), endem e ser endbeds. Escavabilidade de primeira categoria.	- Susceptibilidade baixa a média a erosão. - Ocorrência de escorregamento naturais e induzidos nas vertentes, or a talude de corte interceptor e bandamento do saprolito.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30	- Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para disposição de resíduos devido que obedecidos critérios técnicos, como a declividade, espessura de solo, nível do freático, entre outros. - Baixos a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem com compensação entre cortes e aterros são inferiores de 10 - 30%. Susceptibilidade baixa a erosão.
Formações Vulcânicas, Capiru, Água Clara, Betara Litofácies carbonáticas Proterozoico	XII	Cristas alongadas com vertentes ingremes, retilíneas, pilos topográficos.	Rocha quartzítica aflorante na forma de lajes e blocos de dimensões métricas, por vezes formando campos de matacões. Espessuras métricas a decenas de metros. Sustentam a parte alta da topografia.	- Solo residual maduro de cor avermelhada, de areias finas a médias, argilosa, com até 2 m de espessura, comportamento laterítico, porosidade e permeabilidade baixas, com argilominerais caulinita (1x1) e secundariamente esmectita e gibbsita (2x1). Resistência à penetração (SPT) baixa e média, homogênea ao longo do perfil, atingindo o impenetrável no contato com a rocha fresca. Escavabilidade de primeira categoria. O contato sob rocha fresca em grande parte é irregular em forma de "V" devido a dissolução da rocha carbonática. As vezes esse contato é retilíneo também em função do calcário.	- Susceptibilidade baixa a média a erosão. - Blocos.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 > 30	- Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para disposição de resíduos devido que obedecidos critérios técnicos - Inadequadas 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 loteamentos e obras diversas. - Necessidades de obras especiais de fundações (arcoreigem, estaqueamentos sempre sobre a rocha fresca) obturações e injeções de calda e argamassas em cavidades e vazios subterrâneos. - Dificuldades na implantação de infraestrutura enterrada, nas proximidades do topo rochoso (necessita uso de explosivos). - Áreas vulneráveis à poluição do aquífero devido a presença das dolinas e sumidouros.
Suítes Graníticas Álcali granitos e Sieno granitos Cambriano Proterozóico	XVII	Morros arredondados e colinas com vertentes convexas.	- Solo transportado com clastos de cor marrom, raras e maturos, com pouca ou nenhuma continuidade lateral. Normalmente o solo está diretamente assentado sobre o saprolito, separados por um pavimento de quartzo (cinzelina). - Solo residual maduro, textura argilosa. - Saprolito de cor castanha, rosas, vermelha a se veses branca. Apresenta a textura e estruturas (blástica e vesic) da rocha original. Mais raramente, matações arredondados com diâmetros métricos. - Rocha sã, em blocos e/ou lajes.	Solo transportado, argiloso, coloração castanha, comportamento laterítico e com espessuras variando de 0,3 a 1 m. - Solo residual maduro, textura silitosa, comportamento laterítico, porosidade alta, permeabilidade baixa, resistência à penetração (SPT) baixa e média, baixa atividade (atividade, argilo mineral caulinita (1x1), ndbedek). - Saprolito, textura silitosa a média, cor cinza, porosidade alta, permeabilidade baixa a média, resistência à penetração média a alta (SPT), pode atingir o impenetrável em pouucos metros. - Pequenos corpos graníticos, onde individualmente as rochas podem apresentar cores vermelha, rosa ou branca, textura granular fina a grossa ou porfirítica, feldspato até 1 cm de comprimento em matriz de granulação fina a grossa. - Material bom para empréstimo (toda coluna), escavabilidade de primeira categoria.	- Susceptibilidade baixa a média a erosão. - Susceptibilidade média para deslocamentos em cortes com taludes superiores a 3 m.	0 - 5 5 - 20 20 - 30	- Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas para implantação de obras enterradas. Adequadas para disposição de resíduos. - No caso de grande obras, a terraplenagem será baixa, com volumes reduzidos, predominando o corte sobre aterro. - Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de estradas. - Adequadas com restrições para a disposição de resíduos (requer estudos específicos para selecionar áreas). - No caso de grandes obras, a terraplenagem será moderada sob o ponto de vista dos volumes a serem trabalhados, com possibilidade de ocorrência de matacões, dificultando a escavação e a compactação de aterros. - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. Adequadas com restrições para implantação de estradas e obras enterradas. Inadequadas para disposição de resíduos. - No caso de grandes obras, terraplenagem será grande, quanto aos volumes a serem trabalhados. Necessidade de projeto de contenção e estabilização nos taludes de cortes e aterros.
Todas as Unidades de Terreno					- Áreas inadequadas à ocupação urbana e implantação de vias, devido aos problemas geotécnicos associados. - Áreas impróprias para ocupação urbana por restrição legal. - Áreas indicadas para estabelecidas com exploração da outra técnica.	DECLIVIDADE > 30%	

NOTA: Faixas de declividade em branco não estão presentes na abrangência desta carta.

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.

Área de Trabalho/Municípios
(Articulação 1:20.000)

Estado do Paraná

Área de Trabalho
(Articulação 1:20.000)

		A089			
	A087	**A090**	A093	A096	
A058	A097	A100	A103	A106	
A059	A098	A101	A104	A107	
A060	A099	A102	A105	A108	A123
A067	A070	A133	A136	A139	A142	A157
A068	A071	A134	A137	A140	A143	A158
	A072	A135	A138	A141	A144	
			A148		

Convenções

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

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:	**A090**
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.