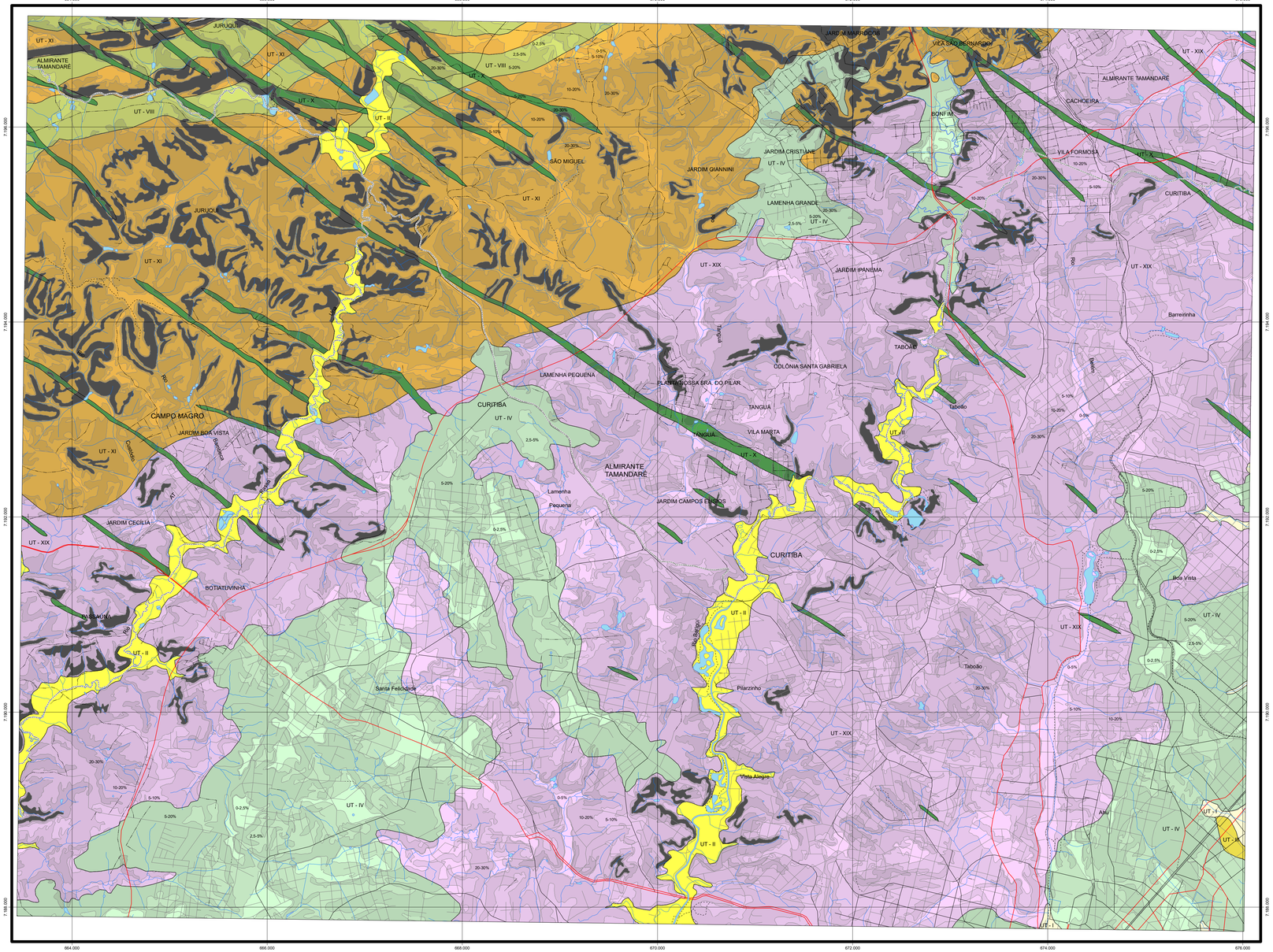

INSTITUTO ÁGUA E TERRA

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 / LITOLOGIA	UT	GEOMORFOLOGIA	MATERIAL INCONSOLIDADO (Perfil Típico)	GEOTÉCNIA	PROBLEMAS ESPERADOS	DECLIV. %	AVALIAÇÃO
Sedimentos recentes Aluviões e terraços Argilas, siltes, areias e cascalhos Holoceno	I II	Planícies de fundo de vale.	- Camada superficial orgânica de cor negra, turfosa, fibrosa, hidromórfica, plástica, mole a muito mole (indicado pelo cone de penetrômetro dinâmico - DPT), espessura de 1 a 2 m. Permeabilidade baixa. - Argila intermediária, cor cinza escura, hidromórfica, mole a muito mole (DPT), espessura de 1 a 2 m, permeabilidade baixa. - Depósitos lenticulares de areias e cascalhos, por vezes fofos (DPT), porosos, espessura de 1 a 3 m, permeabilidade média a alta.	- Solo cohesivos, plásticos. - Baixa a muito baixa capacidade de suporte de carga, possibilidade de recalques nas fundações. Apresenta dificuldades para o rebaixamento superficial e subterrâneo (águas pluviais e servidas). - Suscetibilidade alta a inundações e/ou alagamentos. - Suscetibilidade alta a contaminação do freático.	0 - 5 5 - 10	- Áreas inadequadas (não recomendadas) para a implantação de loteamentos residenciais e industriais, pela necessidade de aterro e drenagem eficientes nas fundações). Necessário projeto de contenção e estabilização do escalamento de águas pluviais e servidas. - Inadequadas para a implantação de infraestrutura enterrada. - Inadequadas para construção de tanques. - Áreas com potencial para extração de areia e argila para cerâmica vermelha. - Áreas de equilíbrio hidrológico. - Áreas de preservação permanente
Formação Guabirotuba Argilitos, cascalhos e siltes carbonáticos Quaternário Neógeno	III IV	Terrenos planos a suave ondulados, fundo de vale e as vertentes, acima das planícies de fundo de vale.	- Camada superior orgânica, de cor negra, recobrindo uma camada argilosa, plástica, mole a muito mole. Depósitos lenticulares de areia de granulação fina a grossa e/ou cascalho. Depósito alvoroados antigos, formando terraços.	- Solo residual maduro de cor avermelhada, argiloso. - Solo residual jovem de cor variegada (vermelha, violácea, amarelo), com argila expansiva (2x1). - Solopostos aos solos descritos acima ocorrem argilas de cor cinza clara, por vezes avermelhada, cujo agolomerado é a esmectita (2x1). - Depósitos de colúvio dispostos em diversos níveis de profundidade, constituído por feldspato e quartzo, tendo como cimento a esmectita. - A base do pacote sedimentar é constituída por conglomerados polimíticos, cuja granulometria varia de areia a matacão. - O que diferencia as unidades IV e V é a rara ocorrência de lentes de arcósio na UT-IV e sua ausência na UT-V.	- Solos transportados argilo arenosos, porosos, de cor marrom a negra, espessura < 1,5 m, baixa resistência à penetração (SPT). - Solo residual maduro, de comportamento laterítico, textura argilosa, 0,5 a 3 m, permeabilidade baixa, resistência à penetração baixa a média. Apresenta erodibilidade baixa e escavabilidade de primeira categoria, comportamento laterítico. - O solo residual jovem e a argila cinza clara e avermelhada contém grãos de quartzo e de feldspato alterado (caulim), textura argilosa a muito argilosa, permeabilidade baixa. O agolomerado é esmectita (2x1), expansiva e retrativa. Cálices trincheiros são levadentes (Cx² x Mg²⁺), o que limita a expansão e força). Espessura varia de poucos centímetros a mais de 10 metros, comportamento não laterítico, resistência à penetração (SPT) é média a alta em uma unidade dotma de compactação, resistência à penetração é gradual, média a alta, e a erodibilidade é muito alta. Escavabilidade de primeira categoria. - O arcósio tem textura média a grossa, com quartzo e feldspato de granulação fina a grossa (fração areia), cimentados pela argila esmectita (2x1). Permeabilidade baixa, resistência à penetração (SPT) baixa a média, apresenta erodibilidade média a alta, espessura de poucos centímetros a mais de 5 m. - O conglomerado basal é constituído por blocos de quartzo, diabásio e gnaisse, com matriz arenosa. A resistência à penetração é média, impenetrável com blocos.	- Alta suscetibilidade a erosões, piping e por ravinamentos, se retirado o solo que cobre a argila esmectita e sua exposição às intempéries, como na implantação de loteamentos, estradas etc. - Deslizamentos ou rastejos em declividades superiores a 20%, em cortes e aterros. - Argila esmectita é expansiva, o que pode causar rompimento de dutos subterrâneos. - Alta suscetibilidade a alagamentos.	0 - 2,5 2,5 - 5 5 - 20 20 - 30 > 30	- Alta suscetibilidade a erosões, piping e por ravinamentos, se - Adequadas com restrições a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de infraestrutura enterrada. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. Estudos específicos para seleção de áreas). - Não implantação de grandes obras e terraplenagem sem base, com volumes reduzidos, predominando o corte sobre aterro, com necessidade de proteção nos cortes (vegetal e/ou outro método). - Alta suscetibilidade a alagamentos e baixa suscetibilidade a erosão. - Adequadas com restrições a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de infraestrutura enterrada. - Adequadas com restrições para a disposição de resíduos (requer estudos específicos para seleção de áreas). - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. Adequadas com restrições de compactação de cortes e aterros. - Necessidade de proteção vegetal e/ou outro método nos cortes e aterros, além de obras para estabilização de taludes. - Adequadas com restrições para a implantação de estradas. Material ruim para empréstimo. - Suscetibilidade crescente a erosão com o aumento da declividade. - SEVERAS RESTRIÇÕES para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Ruim para implantação de infraestrutura enterrada. Inadequadas para disposição de resíduos. - Em grandes obras, terraplenagem de grande porte quanto aos volumes a serem trabalhados. Materiais resultantes dos cortes não - Suscetibilidade muito alta a erosão e movimentos de massa, necessidade de projetos de contenção e estabilização de cortes e aterros. - Não tratamentos sem rede pública de coleta das águas pluviais e servidas prover obras para conter a erosão nos terrenos dos outros.
Formação Guabirotuba Conglomerados polimíticos, cascalhos e areias carbonáticos Quaternário Neógeno	VII VIII	Colinas suaves e topos planos, encostas retilíneas e com declividade baixa.	- Camadas de solo transportado que recobrem as metacalciturbanitos, constituindo as PLANOSSOLOS HÁPLICOS e CAMBISSOLOS HÁPLICOS encontrados e Cachorras. Observam-se fragmentos de quartzo de tamanhos variados dispersos em seu bojo. Ocorrem camadas em profundidades de quartzo e metapelitos, com espessuras centimétricas, indicando diversas fases de deposição, além de paleocursos preenchidos por seixos de quartzo. Em superfície ocorrem concentrações de seixos de quartzo (em alguns pmenchidos com água (diáclase), onde se desenvolvem solos hidromórficos.	- Solo moturo, textura argilosa, comportamento laterítico, permeabilidade baixa, com espessura entre 1 e 60 m. A espessura média é de cerca de 10 m. Apresenta erodibilidade baixa e escavabilidade de primeira categoria. Impenetrável no contato com a rocha alt o agolomerado é a caulinita (1x1) e secundariamente gibbsita e ilita (2x1). A erodibilidade é baixa. A escavabilidade é de primeira categoria. Lençol freático raso nas declividades de 0 - 5%.	Em função dos espaços vazios existentes nas rochas metacalcárias que constituem a base dessa camada, podem ocorrer problemas geológicos como: - Colapsos ou subsidências de solo (dolinas). - Recalques em fundações. - Migração do solo em profundidade. - Contaminação do lençol freático, em especial através das dolinas (aquífero karst).	0 - 2,5 2,5 - 5 5 - 20 20 - 30 > 30	- Áreas suscetíveis a afundamentos (dolinas) e subsidências de solo), naturais ou induzidas pela ação de água subterrânea, atividades de mineração, ocupação desordenada, etc.). - Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais, principalmente com emissão de efluentes. - Inadequadas à disposição de resíduos. - SEVERA RESTRIÇÕES para a implantação de loteamentos residenciais/industriais (não poluidoras). Implantação de loteamentos é viável com critérios técnicos adequados, em consultoria 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 expessura 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 projetos de contenção e estabilização, estaqueamento, obturações, injeção de calda de argamassa em cavidades e vazios subterrâneos). Possibilidade de ruptura e avarias na rede coletora de esgoto e de distribuição de água.
Grupo Serra Geral Intrusivas básicas Jurássico Cretáceo		Intrudes na forma de diques verticais de direção NW, resultando na topografia com cristas alongadas, topos planos, vertentes convexas e íngremes, com altura de até 100 m.	- Trapps de colúvio dispostos lateralmente à crista, constituído por argila de cor castanha e matacões de diabásio. - Solo residual maduro de cor castanha clara a avermelhada. - Saprolito de cor avermelhada, preservando estruturas da rocha original (decomposição esferoidal) e matacões arredondados de vários diâmetros.	- Solo transportado, (coluvio), cor castanha avermelhada, textura argilosa, comportamento laterítico, com até 2 m de espessura, contendo matacões de 1 a 3 m, apresenta erodibilidade média. - Solo residual maduro, comportamento laterítico, cor vermelha, textura argilosa, permeabilidade baixa, erodibilidade média, espessura < 1 m, argilomineralo caulinita (1x1) e esmectita (2x1). - Saprolito com textura siltosa a média, cor castanha a avermelhada, comportamento laterítico, porosidade média permeabilidade baixa, espessura superior a 5 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	- Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Possibilidade de implantação de sistemas lineares de transmissão com adequação do tamanho mínimo de lote ao longo da crista do morro. - Inadequadas para disposição de resíduos. - Adequadas com restrições (possibilidade de matacões) para a infraestrutura enterrada. - Bastes a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem, 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 con.trução de residências nas laterages. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. Inadequadas para a disposição de resíduos.
Formações Vitoverava, Perau, Betara e Votuverava, Capiru, Água Clara, Betara Lindíneas carbonáticas Proterozóico	XI XII XIII	Relevo forte com vertentes retilíneas e côncavas.	- Solo transportado (coluvio), de cor castanha, textura argilosa a média, espessura < 1 m, resistência à penetração (SPT) baixa, erodibilidade baixa. - Solo residual maduro, cor castanha. - Saprolito de cor vermelha e amarelada, apresenta bandamento (característica da rocha natural não) impermeabil com inclinações variando de 30 a 90 graus.	- Suscetibilidade baixa a média a erosão. - Apresenta problemas de escorregamento naturais e induzidos nas vertentes, ao o talude de corte interceptar o 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 para a implantação de infraestrutura enterrada. - Adequadas para disposição de resíduos desde que obedecidos critérios técnicos, como a declividade, espessura do solo, nível do freático, entre outros. - Bastes a moderados volumes a serem trabalhados em terraplenagem com compensação entre cortes e aterros nas declividades de 10 - 20%. Suscetibilidade baixa a erosão. - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a disposição de resíduos (aterro sanitário) desde que obedecidos critérios técnicos, como a declividade (abaixo de 3 %, quando esse talude interceptar o bandamento do saprolito. - Necessidade de projetos de contenção e estabilização de cortes e aterros. - Inadequadas para disposição de resíduos. - Áreas com grandes volumes a serem trabalhados em terraplenagem.
Complexo Atuba, Meia Lua e Granulítico de Santa Catarina Gnaisses, migmatitos e granulitos Proterozóico	XIV	Mar de morros e colinas arredondadas com vertentes convexas e suaves.	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 micáceo e a caulinita (1x1), predomina o comportamento não erosivo. - Saprolito com textura siltosa a média, por vezes argilosa, porosidade alta, permeabilidade média, comportamento laterítico, resistência à penetração (SPT) crescente 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 (rastejos), principalmente em cortes e aterros. - Suscetibilidade média a baixa para alagamentos.	0 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30	- Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. Adequadas para obras enterradas. - Adequadas para disposição de resíduos, obedecidos critérios técnicos (declividade, espessura do solo, freático). - No caso de grandes obras, a terraplenagem será baixa, com volumes reduzidos, predominando corte sobre aterro. - Adequadas para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para implantação de obras enterradas. Adequadas com restrições para implantação de estradas. - Adequadas com restrições para a disposição de resíduos (escolhidas, especiosa do solo, freático). - No caso de grandes obras, a terraplenagem será moderada cob o ponto de vista dos volumes, com possibilidade de compensação de cortes e aterros. Necessidade de proteção nos taludes de corte e dos aterros.
Todas as Unidades do Terreno						> 30%	DECLIVIDADE - Adequadas com restrições para a implantação de loteamentos residenciais e industriais e vias de circulação. - Adequadas com restrições para a implantação de obras enterradas. - Adequadas com restrições para a implantação de estradas. Inadequadas para disposição de resíduos - Em grandes obras, terraplenagem de grande volume a serem trabalhados. Necessário projeto de contenção e estabilização em taludes. - Suscetibilidade muito alta a erosão e movimentos de massa, devido aos problemas geológicos associados. - Áreas impróprias para ocupação urbana por restrições legais. - Áreas indicadas para estabilização com vegetação ou outra técnica.

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

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
- Rodovias
- Vias principais
- Vias arteriais
- Vias urbanas
- Vias secundárias
- Caminhos
- Ferrovias
- Cursos d'água
- Corpos d'água

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 e 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 do Instituto Água e Terra, Diretoria de Gestão Territorial / Gerência de Geociências, no período de novembro de 2020 a março de 2021.

Infraestrutura das bases cartográficas Sudeltsa (2000), escala 1:10.000 e outras fontes, organizada pela Andes. A base viária e hidrográfica pode apresentar alterações importantes, em função da data do levantamento original (2000).

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:	**A101**
Execução:	**INSTITUTO AGUA E TERRA - DIRETORIA DE GESTÃO TERRITORIAL - GERÊNCIA DE GEOCIÊNCIAS - DIVISÃO DE GEOLOGIA**	Coordenação:	Geologos Oscar Salazar Jr; Rogerio da Silva Felipe e Dicleício Falcade.
Data:	**Março/2021**	Escala: **1:20.000**	Geoprocessamento: IAT - Divisão de Geologia: Geol. Oscar Salazar Jr.