

# LAUDO HIDROGEOLÓGICO

**CONTRATANTE: RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA**

**CONTRATADO: MASTER GEO ENGENHARIA E PLANEJAMENTO**

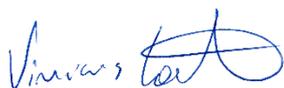
**SERVIÇO: ESTUDO HIDROGEOLÓGICO**

Querência – MT

Março de 2022



Av. Mato Grosso, 130, Setor C - Querência/MT  
(66) 3529-1015



## **I - CARACTERIZAÇÕES DO EMPREENDIMENTO**

RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA

CNPJ: 48.437.038/0001-52

ENDEREÇO: ESTRADA R-21, LOTE DE CHÁCARA B 103 A - SETOR B -  
LOTEAMENTO QUERÊNCIA I

CEP: 78643-000

MUNICÍPIO: QUERÊNCIA - MT

## **II – TÉCNICO RESPONSÁVEL**

NOME: VINICIUS CAETANO DE ALMEIDA PORTELA TOCANTINS

TÍTULO PROFISSIONAL: GEÓLOGO.

CARTEIRA PROFISSIONAL: CREA MT037065

CPF: 035.340.941-31.

ENDEREÇO: RUA 10, CASA 10, QUADRA 14; MORADA DO OURO 2.

MUNICÍPIO: CUIABÁ – MT.

E-MAIL: [geologo.vinicius@hotmail.com](mailto:geologo.vinicius@hotmail.com)

FONE: (65) 9.9902 – 1911.



## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. LOCALIZAÇÃO.....	4
2.1. LOCALIZAÇÃO DO ENSAIOS .....	4
3. TOPOGRAFIA .....	5
4. HIDROGRAFIA.....	5
5. GEOLOGIA .....	6
6. GEOMORFOLOGIA.....	6
7. HIDROGEOLOGIA .....	6
8. PEDOLOGIA.....	8
8.1. SONDAGEM .....	8
8.2. TESTE DE PERMEABILIDADE .....	16
9. CONCLUSÃO.....	18
ANEXOS .....	20



## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho tem por finalidade fazer a investigação da taxa de infiltração no solo, assim como investigar o solo por meio de sondagens a trado na área em que se pretende implantar o empreendimento residencial.

O teste de absorção do solo tem por finalidade fornecer o coeficiente de percolação do solo (L/m<sup>2</sup>/dia), o qual é indispensável para o dimensionamento de fossas absorventes e campos de absorção. Este foi executado conforme a ABNT NBR 13.969/1997.

A sondagem é um tipo de investigação do solo, através de perfurações realizadas no terreno, que precede o desenvolvimento de qualquer projeto de engenharia, podendo ser necessária no transcorrer da obra, ou posteriormente à ela. Através das sondagens é possível saber qual o tipo de solo existente em um terreno, a sua resistência, a espessura das camadas, a profundidade do nível d'água, a profundidade onde está a rocha, dentre outros. O conhecimento das características do solo permite aos profissionais envolvidos (engenheiros, geólogos, arquitetos e etc.) um maior embasamento em decisões no que diz respeito a fundações, projeto geométrico e estrutural da obra. Neste caso foram executadas sondagens a trado conforme a ABNT NBR 9603/2015.

O objetivo geral deste trabalho é descrever as especificações e procedimentos de execução do teste de infiltração e tradagem do solo, incluindo os equipamentos utilizados e a correta interpretação dos resultados obtidos, além de abordar conceitos e classificações bibliográficas complementadas pelos levantamentos locais.

## 2. LOCALIZAÇÃO

A área em que se pretende instalar o empreendimento residencial tem aproximadamente 83.649,00 m<sup>2</sup>, localizada na Estrada R-21, Lotes de chácara 103A Setor B município de Querência, estado de Mato Grosso, a aproximadamente 976 km da capital Cuiabá. No anexo apresentamos o mapa de localização do empreendimento.

### 2.1. LOCALIZAÇÃO DO ENSAIOS

Na oportunidade da vistoria técnica e trabalho de campo foram realizadas um total de 6 sondagens a trado e 4 testes de percolação nas respectivas coordenadas geográficas apresentadas a seguir:



*Tabela 1. Coordenadas Geográficas dos pontos de sondagem*

NOME	LATITUDE	LONGITUDE
ST-01	12° 34' 0,180" S	52° 12' 55,421" W
ST-02	12° 33' 59,106" S	52° 12' 56,418" W
ST-03	12° 33' 56,427" S	52° 12' 57,592" W
ST-04	12° 33' 58,883" S	52° 13' 1,723" W
ST-05	12° 33' 57,645" S	52° 13' 5,032" W
ST-06	12° 33' 56,336" S	52° 13' 10,589" W

*Tabela 2. Coordenadas geográficas dos testes de percolação*

NOME	LATITUDE	LONGITUDE
TP-01	12° 33' 59,541" S	52° 12' 55,791" W
TP-02	12° 33' 58,149" S	52° 12' 58,281" W
TP-03	12° 33' 59,671" S	52° 13' 4,264" W
TP-04	12° 33' 56,911" S	52° 13' 8,622" W

Nos anexos apresentamos o mapa de localização dos ensaios executados, sobrepostos ao layout do loteamento previsto.

### 3. TOPOGRAFIA

A topografia da região foi levantada por meio do processamento de imagens de satélite (SRTM) que, por sua vez, contém dados morfométricos. Estas estão disponíveis na base de dados do projeto TOPODATA. A área compreende cotas que vão de 358 metros a 341 metros de altitude, apresentando uma baixa declividade, menor que 5%. No anexo apresentamos o mapa topográfico/hipsométrico assim como a carta imagem com informações da topografia e locação dos ensaios de campo.

### 4. HIDROGRAFIA

A área faz parte da Bacia Amazônica, especificamente da bacia Hidrográfica do rio Xingu. A bacia hidrográfica do rio Xingu é composta por diversas sub-bacias e neste caso se tem a Bacia do Rio Suiá e Suia-miçu, a qual tem como afluente a Bacia Hidrográfica do Rio Feio ou Darro. À leste do empreendimento existe um curso d'água sem denominação, afluente do Ribeirão Bétis, afluente do Rio Darro.

Apresentamos no anexo o mapa hidrográfico das imediações do empreendimento.



## 5. GEOLOGIA

A área de estudo está geologicamente localizada sobre a Formação Ronuro – N1r. Essas rochas são constituídas por: Argila, Cascalho, Areia.

Esta cobertura, de idade terciária-quadernária, aflora continuamente na porção leste da Bacia dos Parecis, no domínio da sub-bacia Alto Xingu, capeando discordantemente as formações paleozóicas. Consiste de sedimentos pouco consolidados, representados por areia, silte, argila e cascalho, além de lateritas (Schobbenhaus et al., 1981). Esta unidade foi depositada em uma depressão tipo sinéclise e partir da intensa erosão no Plioceno, que desmantelou a crosta laterítica formada no início do Terciário.

No anexo apresentamos o mapa geológico do empreendimento.

## 6. GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia regional está inserida no contexto da morfoestrutura das Coberturas Sedimentares de Plataforma, unidade morfoestrutural da Chapada e Planalto dos Parecis, a qual, em função da diversidade litológica e altimétrica, foi subdividida em duas unidades morfoestruturais: a Chapada dos Parecis e o Planalto Dissecado dos Parecis. Neste último está inserida a unidade geomorfológica Planalto do Alto Xingu, na qual está localizada o município de Querência.

Na área dominam os processos geomorfológicos do tipo Denudacional misto, com baixo controle estrutural, onde predominam as superfícies de aplainamento, suavemente dissecada pelas drenagens, sendo comum a ocorrência de topos tabulares e suavemente convexos.

Nos anexos apresentamos o mapa geomorfológico da área de estudo.

## 7. HIDROGEOLOGIA

De acordo com o PERH-MT (2009), as águas subterrâneas no Estado de Mato Grosso são divididas em dois domínios de aquíferos: o Domínio Poroso (granular e dupla porosidade) e o Domínio Fraturado (fissural e físsuro-cárstico), com porosidade intergranular e com porosidade fissural, respectivamente.

Conforme apresentado no mapa anexo, a área de interesse está sob o sistema poroso do Aquífero Ronuro. A unidade litoestratigráfica da Formação Ronuro é considerada por CPRM (2016) como aquífero de produção geralmente baixa, porém localmente moderada, com



vazão específica entre 0,4 e 1,0 m<sup>3</sup>/hora/m, transmissividade entre 10<sup>-5</sup> e 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/s, condutividade hidráulica entre 10<sup>-7</sup> e 10<sup>-6</sup> m/s e vazão entre 10 a 25 m<sup>3</sup>/hora (PMSB, 2018).

Aquífero poroso ou sedimentar é aquele formado por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre os clastos que podem ser fragmentos de rochas de diferentes tamanhos, grãos de areia, silte e argila de granulação variada. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam. Uma particularidade desse tipo de aquífero é sua porosidade quase sempre distribuída de forma homogênea, permitindo que a água flua para qualquer direção, em função não somente dos diferenciais de pressão hidrostática ali existente.

Considerando os dados aferidos nas sondagens correspondentes à profundidade do aquífero freático, e medição no poço localizado nas coordenadas geográficas 12°33'55.05"S 52°13'13.32"O, elaboramos o mapa equipotenciométrico e de fluxo d'água subterrânea e apresentamos nos anexos deste estudo técnico. O nível do aquífero no poço tubular foi medido a 7,10 metros de profundidade, e nas sondagens as informações estão apresentadas nos respectivos boletins.



*Figura 1. Medição do N.A. em poço tubular*

## 8. PEDOLOGIA

O município de Querência/MT está assentado sobre quatro classes de solo, sendo elas: Glei Pouco Húmico Distrófico, Plintossolo Háplico Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico. Conforme pode ser observado no mapa pedológico em anexo, a área de implantação do empreendimento predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

O latossolo vermelho distrófico consiste em solos profundos, bem acentuadamente drenados, muito permeáveis, porosos e com elevado grau de intemperização. Possuem como principal característica a presença de um horizonte B latossólico, e cujas demais características morfológicas, físicas e químicas são semelhantes às do Latossolo Vermelho-Escuro, apresentando, entretanto, teores de óxido de ferro mais baixos e coloração menos escura. São solos de baixa fertilidade natural, sendo esta sua principal limitação ao uso agrícola, necessitando de adubação e calagem.

### 8.1. SONDAGEM

As sondagens foram executadas conforme a norma ABNT NBR 9603/2015. No total foram executados 6 furos de sondagem, cujo os perfis estão apresentados a seguir.

O mapa de localização dos ensaios encontra-se nos anexos deste trabalho técnico.

Por meio das sondagens foi possível verificar a textura, estrutura, cor e confirmar a classificação do solo como Latossolo vermelho amarelo distrófico, sendo bastante homogêneo em todo perfil de sondagem.

Nas sondagens ST-01 e ST-03 foi possível encontrar o afloramento do N.A. Já nas sondagens restantes, não houve afloramento do mesmo até a profundidade de 5 metros.

<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM À TRADO</b>																		
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-01</b>												
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103 A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022														
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA-MT				<b>COTA:</b>														
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO N° DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)							
						1°	2°	3°	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POU. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.				
<b>CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL</b>											4	8	18	40				
TH			0,20	[Geological Profile]	HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO													
		3,10		[Geological Profile]	HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO													
			5,00	[Geological Profile]														
<b>OBS.:</b> FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											2 5 10 19		MÉDIA		RIJA		DURA	
											<b>CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT)</b>							
<b>MÉTODO EXECUTIVO</b>						<b>TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</b>												
AVANÇO DO FURO		Ø	PROFUNDIDADE (m)		DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)										
TRADO CAVADEIRA		4"	0.00	0.00	04/03/2022		3,10											
TRADO HELICOIDAL		6"	0.00	10.00														
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA		2"	0.00	0.00														
REVESTIMENTO		2 1/2"	0.00	0.00														
SPT		2"	0	ENSAIOS														
<b>FOLHA:</b> 01/06		<b>ESCALA:</b> SEM ESCALA		<b>COORDENADAS:</b> 12° 34' 0,180" S 52° 12' 55,421" W		<b>SONDADOR:</b> MAURICIO E EQUIPE			<b>APROVADO:</b> SIM									

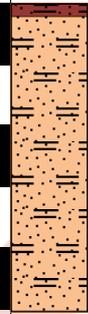



<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO</b>																																										
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA I SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-02</b>																																				
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103 A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022																																						
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA- MT				<b>COTA:</b>																																						
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N.º DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																															
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																															
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						FOFA	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																												
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						4	8	18	40																												
TH			0,27	[Geological Profile]	HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO																																					
			3,60	[Geological Profile]	HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO																																					
			5,00	[Geological Profile]																																						
OBS.: FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MÉDIA</td> <td>RIJA</td> <td>DURA</td> </tr> </table>				2	5	10	19	MÉDIA		RIJA	DURA																				
2	5	10	19																																							
MÉDIA		RIJA	DURA																																							
											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4">MÉTODO EXECUTIVO</th> </tr> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th colspan="2">PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>6"</td> <td>0.00</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2½"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0</td> <td>ENSAIOS</td> </tr> </table>				MÉTODO EXECUTIVO				AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	0.00	TRADO HELICOIDAL	6"	0.00	10.00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00	0.00	REVESTIMENTO	2½"	0.00	0.00	SPT	2"	0	ENSAIOS
MÉTODO EXECUTIVO																																										
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																								
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	0.00																																							
TRADO HELICOIDAL	6"	0.00	10.00																																							
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00	0.00																																							
REVESTIMENTO	2½"	0.00	0.00																																							
SPT	2"	0	ENSAIOS																																							
											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> <tr> <td>04/03/2022</td> <td></td> <td>3,60</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)	04/03/2022		3,60																	
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																										
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																																							
04/03/2022		3,60																																								
FOLHA: 02/06	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: 12° 33' 59,106" S 52° 12' 56,418" W			SONDADOR: MAURICIO E EQUIPE			APROVADO: SIM																																		

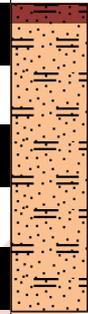


<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO</b>																
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-03</b>										
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103 A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022												
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA- MT				<b>COTA:</b>												
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N° DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)					
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm	1°	2°	3°	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)					
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						FOFA	POL. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.	
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						4	8	18	40		
TH			0,50	HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO												
			4,35	HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO												
			5,00													
<b>OBS.:</b> FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											2	5	10	19		
											NR. MOLE	MEDIA	RIJA	DURA		
											CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT)					
<b>MÉTODO EXECUTIVO</b>											<b>TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</b>					
AVANÇO DO FURO		Ø	PROFUNDIDADE (m)		DATA		HORA		N.A. (m)	PROF. FURO (m)						
TRADO CAVADEIRA		4"	0.00 0.00		04/03/2022				4.35							
TRADO HELICOIDAL		6"	0.00 10.00													
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA		2"	0.00 0.00													
REVESTIMENTO		2½"	0.00 0.00													
SPT		2"	0 ENSAIOS													
<b>FOLHA:</b> 03/06	<b>ESCALA:</b> SEM ESCALA	<b>COORDENADAS:</b> 12° 33' 56,427" S 52° 12' 57,592" W			<b>SONDADOR:</b> MAURICIO E EQUIPE			<b>APROVADO:</b> SIM								

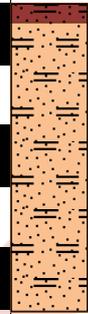


<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM À TRADO</b>																																														
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-04</b>																																								
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022																																										
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA- MT				<b>COTA:</b>																																										
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N.º DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																																			
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																			
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						FOFA	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																																
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						4	8	18	40																																
TH	SECO	0,15			HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO																																									
		5,00			HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO																																									
<b>OBS.:</b> FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MÉDIA</td> <td>RIJA</td> <td>DURA</td> </tr> </table>				2	5	10	19	MÉDIA		RIJA	DURA																								
2	5	10	19																																											
MÉDIA		RIJA	DURA																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">MÉTODO EXECUTIVO</th> </tr> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>6"</td> <td>0.00 10.00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2½"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0 ENSAIOS</td> </tr> </tbody> </table>					MÉTODO EXECUTIVO			AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	TRADO CAVADEIRA	4"	0.00 0.00	TRADO HELICOIDAL	6"	0.00 10.00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00 0.00	REVESTIMENTO	2½"	0.00 0.00	SPT	2"	0 ENSAIOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)								
MÉTODO EXECUTIVO																																														
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																												
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00 0.00																																												
TRADO HELICOIDAL	6"	0.00 10.00																																												
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00 0.00																																												
REVESTIMENTO	2½"	0.00 0.00																																												
SPT	2"	0 ENSAIOS																																												
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																														
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																																											
<b>FOLHA:</b> 04/06		<b>ESCALA:</b> SEM ESCALA		<b>COORDENADAS:</b> 12° 33' 58,883" S 52° 13' 1,723" W		<b>SONDADOR:</b> MAURICIO E EQUIPE			<b>APROVADO:</b> SIM																																					



<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO</b>																																																					
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-05</b>																																															
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022																																																	
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA- MT				<b>COTA:</b>																																																	
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N.º DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																																										
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																										
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						FOFA	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																																							
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						4	8	18	40																																							
TH	SECO		0,25		HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO																																																
			5,00		HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO																																																
<b>OBS.:</b> FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MÉDIA</td> <td>RIJA</td> <td>DURA</td> </tr> </table>				2	5	10	19	MÉDIA		RIJA	DURA																															
2	5	10	19																																																		
MÉDIA		RIJA	DURA																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">MÉTODO EXECUTIVO</th> </tr> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th colspan="2">PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>6"</td> <td>0.00</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2½"</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0</td> <td>ENSAIOS</td> </tr> </tbody> </table>					MÉTODO EXECUTIVO				AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	0.00	TRADO HELICOIDAL	6"	0.00	10.00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00	0.00	REVESTIMENTO	2½"	0.00	0.00	SPT	2"	0	ENSAIOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)								
MÉTODO EXECUTIVO																																																					
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																																			
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	0.00																																																		
TRADO HELICOIDAL	6"	0.00	10.00																																																		
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00	0.00																																																		
REVESTIMENTO	2½"	0.00	0.00																																																		
SPT	2"	0	ENSAIOS																																																		
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																																					
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																																																		
<b>FOLHA:</b> 05/06	<b>ESCALA:</b> SEM ESCALA	<b>COORDENADAS:</b> 12° 33' 57,645" S 52° 13' 5,032" W		<b>SONDADOR:</b> MAURICIO E EQUIPE			<b>APROVADO:</b> SIM																																														



<b>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO</b>																																														
<b>CLIENTE:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITÁLIA II SPE LTDA				<b>INÍCIO:</b> 04/03/2022		<b>FURO ST-06</b>																																								
<b>OBRA:</b> RESIDENCIAL JARDIM ITALIA II - LOTE 103 A				<b>TÉRMINO:</b> 04/03/2022																																										
<b>LOCAL:</b> QUERÊNCIA- MT				<b>COTA:</b>																																										
REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO N.º DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																																			
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																			
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						FOFA	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																																
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						4	8	18	40																																
TH	SECO	0,30			HORIZONTE A, COR MARROM ESCURO																																									
		5,00			HORIZONTE B LATOSSÓLICO, ARENO ARGILOSO, COR VERMELHO AMARARELO DISTRÓFICO																																									
<b>OBS.:</b> FURO EXECUTADO CONFORME NBR N. 9603/2015											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MÉDIA</td> <td>RIJA</td> <td>DURA</td> </tr> </table>				2	5	10	19	MÉDIA		RIJA	DURA																								
2	5	10	19																																											
MÉDIA		RIJA	DURA																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">MÉTODO EXECUTIVO</th> </tr> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>6"</td> <td>0.00 10.00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2½"</td> <td>0.00 0.00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0 ENSAIOS</td> </tr> </tbody> </table>					MÉTODO EXECUTIVO			AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	TRADO CAVADEIRA	4"	0.00 0.00	TRADO HELICOIDAL	6"	0.00 10.00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00 0.00	REVESTIMENTO	2½"	0.00 0.00	SPT	2"	0 ENSAIOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)								
MÉTODO EXECUTIVO																																														
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																												
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00 0.00																																												
TRADO HELICOIDAL	6"	0.00 10.00																																												
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00 0.00																																												
REVESTIMENTO	2½"	0.00 0.00																																												
SPT	2"	0 ENSAIOS																																												
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																														
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																																											
<b>FOLHA:</b> 06/06		<b>ESCALA:</b> SEM ESCALA		<b>COORDENADAS:</b> 12° 33' 56,336" S 52° 13' 10,589" W		<b>SONDADOR:</b> MAURICIO E EQUIPE			<b>APROVADO:</b> SIM																																					





## 8.2. TESTE DE PERMEABILIDADE

O teste de percolação no solo foi executado conforme as normas técnicas da NBR 13.969/1997 – Anexo A, tendo o objetivo principal de aferir a taxa de percolação no solo para um posterior dimensionamento do sistema de tratamento de efluente (S.T.E.).

Foi realizado um total de 4 testes de percolação. As coordenadas geográficas dos testes já foram apresentadas no tópico 2.1 deste trabalho técnico, assim como o mapa de localização dos ensaios em anexo.

Os testes de percolação foram executados no fundo dos furos de sondagem. Para a medida do rebaixamento utilizou-se um medidor de nível, e barras de cano de pvc, montadas semelhantemente a um piezômetro para que não houvesse influências das paredes do furo, desta forma saturou-se os 30 cm finais, e mediu-se o rebaixamento nos últimos 15 cm.

Considerando a superfície potenciométrica do aquífero freático na região, elaboramos um mapa do zoneamento de profundidade dos sumidouros e apresentamos nos anexos deste trabalho técnico.

Para execução dos testes de percolação consideramos tais profundidades e executamos o TP-01 em 2,00 metros de profundidade, TP-02 em 3,00 metros, TP-03 E TP-04 em 3,50 metros de profundidade. Uma vez sendo constatada a homogeneidade no perfil do solo, podemos considerar a mesma média para a profundidade de 2,00 metros.

A seguir apresentamos o relatório fotográfico demonstrativo do método aplicado na execução dos ensaios.




**NBR: 13.969/1997**
**ENSAIO DE PERCOLAÇÃO -TP-01**

$\Delta t$ (min)	10
$\Delta h$ (cm)	7,5
TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)	133

**ENSAIO DE PERCOLAÇÃO -TP-02**

$\Delta t$ (min)	10
$\Delta h$ (cm)	7,9
TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)	127

**ENSAIO DE PERCOLAÇÃO -TP-03**

$\Delta t$ (min)	10
$\Delta h$ (cm)	8,1
TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)	123

**ENSAIO DE PERCOLAÇÃO -TP-04**

$\Delta t$ (min)	10
$\Delta h$ (cm)	7,6
TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)	132

MÉDIA DE: 129 min/metro.



**Tabela A.1 - Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial<sup>1)</sup>**

Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d	Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

<sup>1)</sup> Adaptado da referência (43) do anexo C.

Considerando todos os ensaios realizados, a taxa de rebaixamento média foi de 129 min/m, resultando numa taxa de percolação média de 0,116 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia, ou seja, 118 Litros/m<sup>2</sup>. dia. Em geral, esta deve ser a taxa de percolação utilizada para os dimensionamentos dos respectivos sumidouros.

## 9. CONCLUSÃO

Diante do estudo técnico realizado no dia 04 de março de 2022, podemos concluir que se trata de uma área de 83.649,00 m<sup>2</sup> localizada na Estrada R-21, Lote de chácara 103 A, município de Querência, estado de Mato Grosso.

A região possui relevo plano, com declividades menores que 5%. As cotas topográficas variam de 358 m a 341 m na área do empreendimento, a qual tem caimento geral para leste, sentido à dissecação causada pelo curso d'água que intercepta a área do empreendimento.

Quanto a hidrografia o empreendimento está localizado na bacia hidrográfica do Rio Darro, que, por sua vez, faz parte da Bacia do Rio Suiá e Suiá-Miçu. Estes fazem parte da bacia do Rio Xingu e conseqüentemente da Bacia Amazônica. A Leste da área de estudo existe um Curso d'água sem denominação, afluente do Ribeirão Betis que, por sua vez, deságua no Rio Darro.

A unidade litoestratigráfica que compõe o substrato geológico na área do empreendimento é a Formação Ronuro, consistindo em sedimentos pouco consolidados, representados por areia, silte, argila e cascalho, além de lateritas.



Localizada no planalto do Alto Xingu, na área dominam os processos geomorfológicos do tipo Denudacional misto, com baixo controle estrutural, onde predominam as superfícies de aplainamento, suavemente dissecada pelas drenagens, sendo comum a ocorrência de topos tabulares e suavemente convexos.

Quanto à hidrogeologia, o domínio é do tipo poroso, refletindo a geologia, classificado como aquífero Ronuro. Na localidade, conforme a topografia e os dados aferidos nas sondagens o fluxo da água subterrânea se dá para leste, tendendo a sudeste quando se aproxima do curso d'água.

A partir das informações das sondagens, o solo pode ser classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico.

Os testes de percolação apresentaram uma média de taxa de infiltração de 116 litros/m<sup>2</sup>.dia. Devendo ser utilizada esta taxa para o dimensionamento dos sumidouros.

Considerando os dados levantados em campo e demais informações apresentadas neste laudo técnico, não foi identificado impedimento ambiental para instalação do empreendimento, desde que respeitadas as condições de instalação dos sistemas de tratamentos de efluentes.

**Responsável Técnico:**

---

VINICIUS CAETANO DE ALMEIDA PORTELA TOCANTINS  
**GEÓLOGO – CREA MT037065**

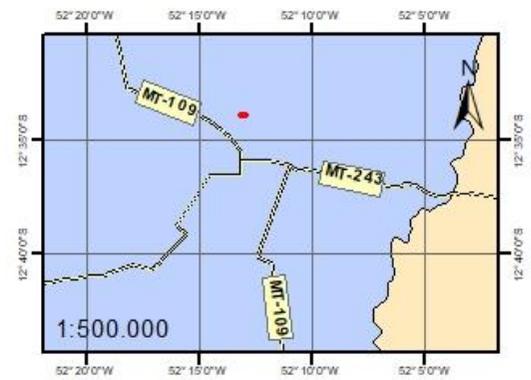
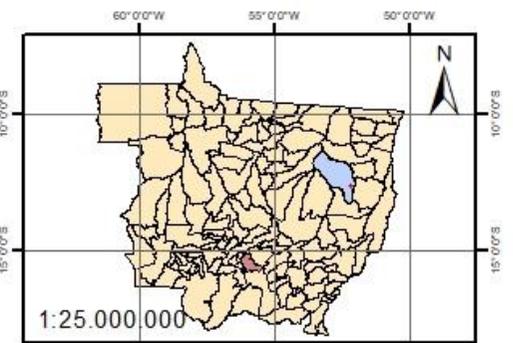


## ANEXOS



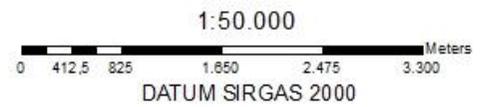


### MAPA LOCALIZAÇÃO

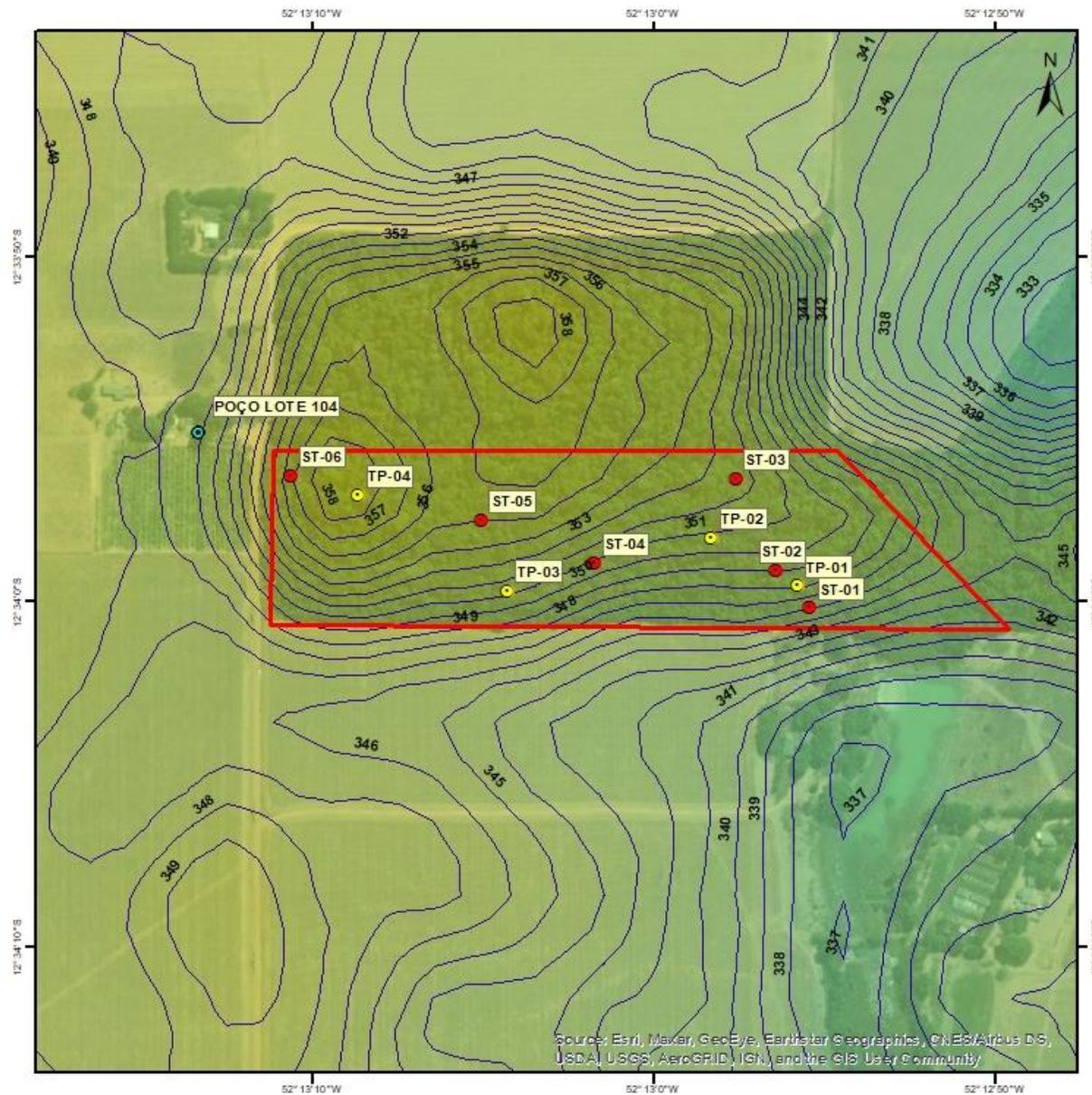


#### LEGENDA

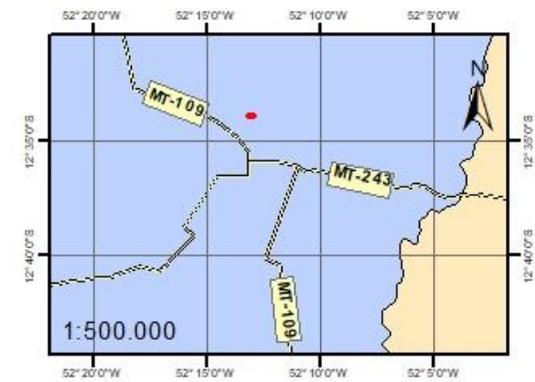
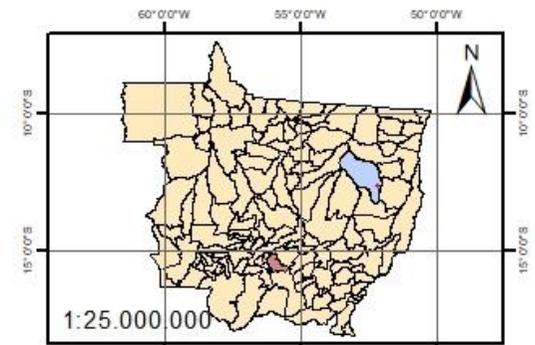
- PERIMETRO
- Sistema Viário
- HIDROGRAFIA



*Vinicius*



## MAPA TOPOGRAFICO E ENSAIOS

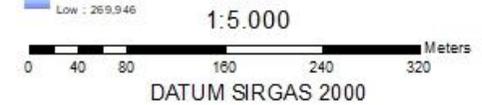


### LEGENDA

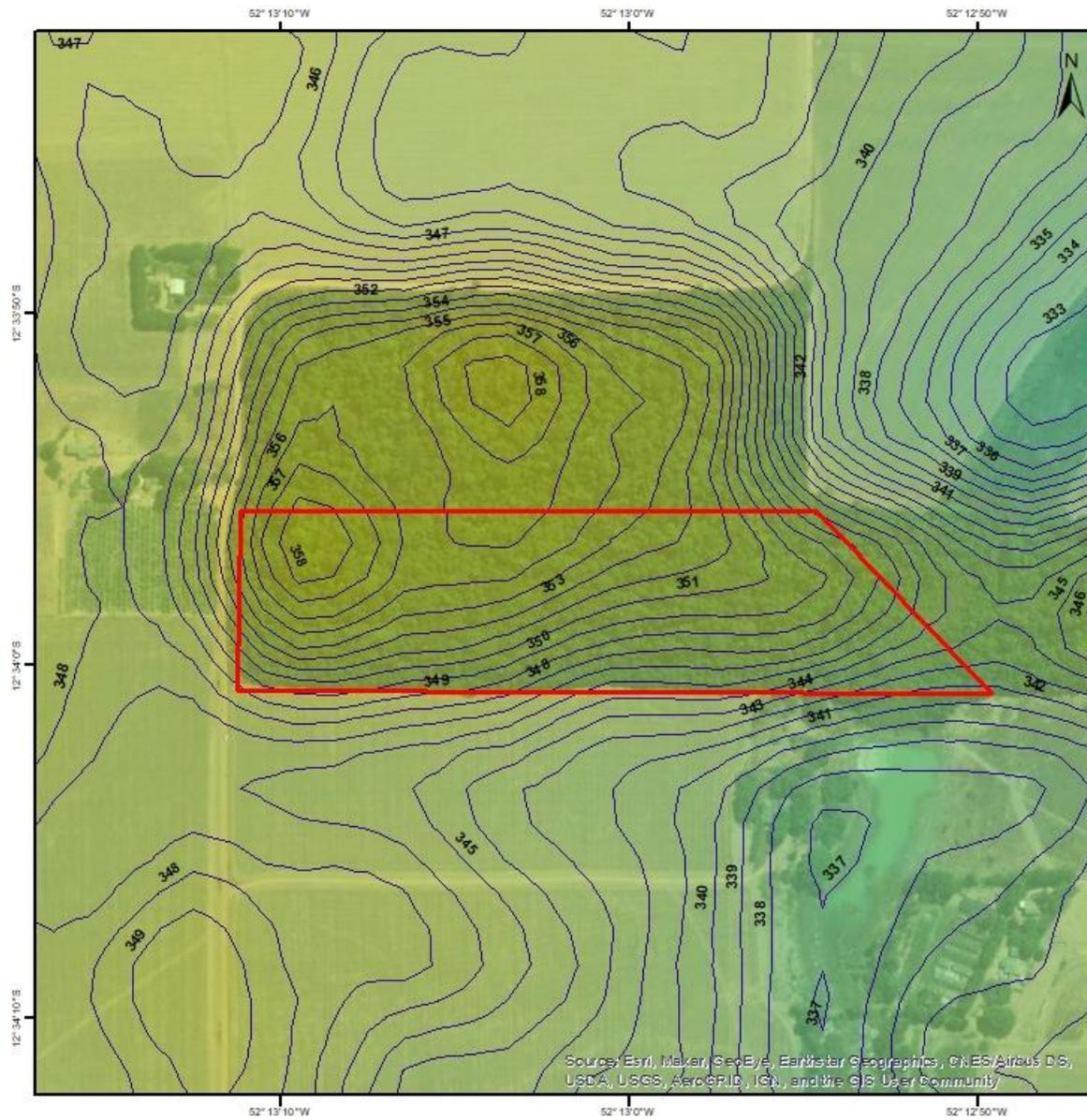
- ▭ PERIMETRO
- SONDAJEM
- TESTE DE PERCOLAÇÃO
- POÇO

### HIPOMETRIA

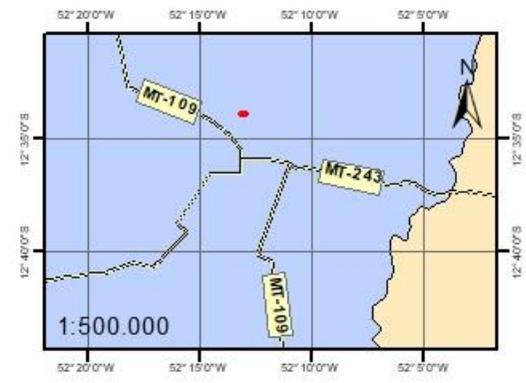
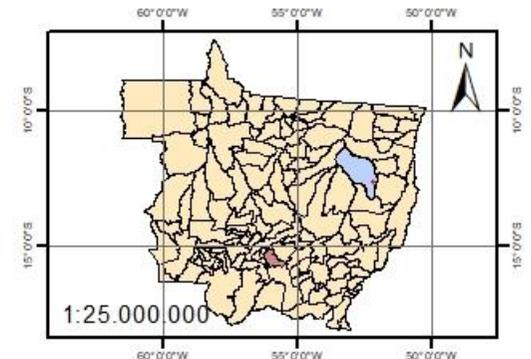
Value  
High : 416,089  
Low : 269,946



*Vinicius*

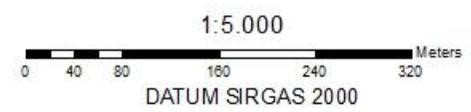


### MAPA TOPOGRAFICO HIPSOMÉTRICO



#### LEGENDA

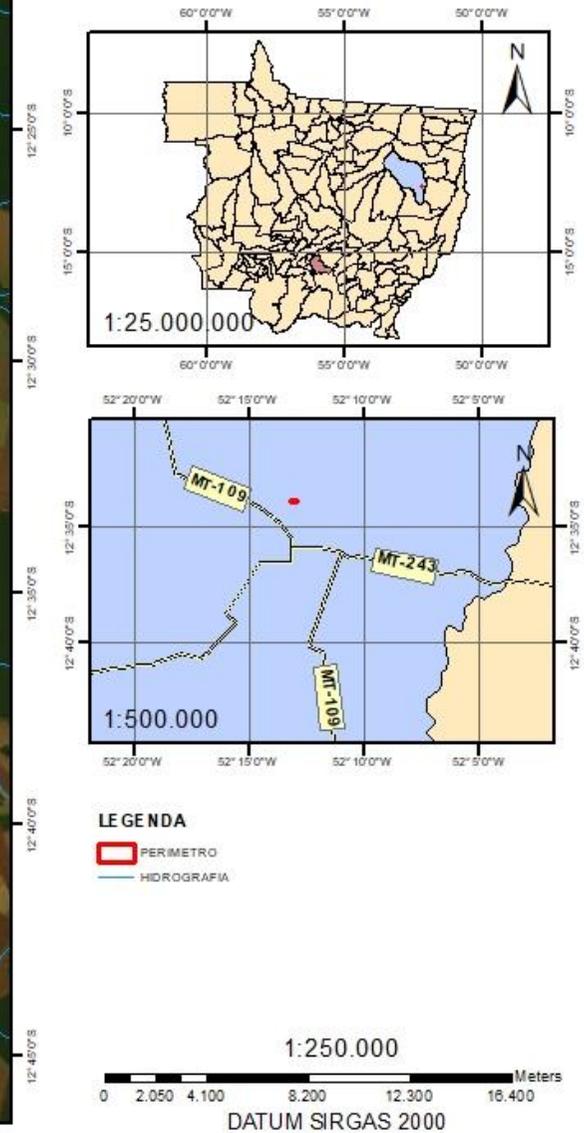
- PERIMETRO
  - TOPOGRAFIA
- HIP SOMETRIA**
- Value
- High : 416,089
  - Low : 269,946



*Vincent*



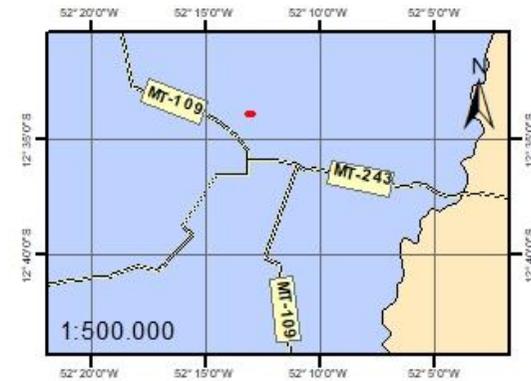
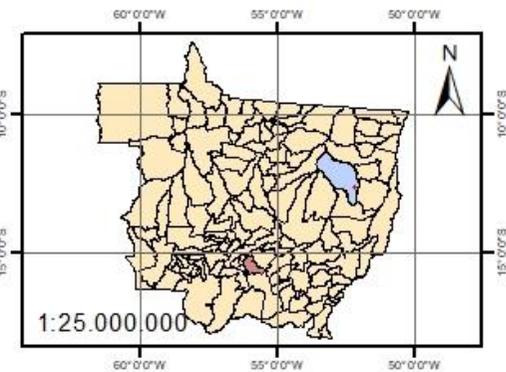
### MAPA HIDROGRÁFICO



*Vincent*

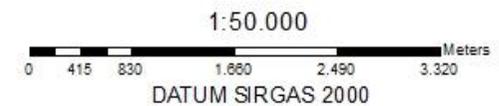


### MAPA GEOLÓGICO

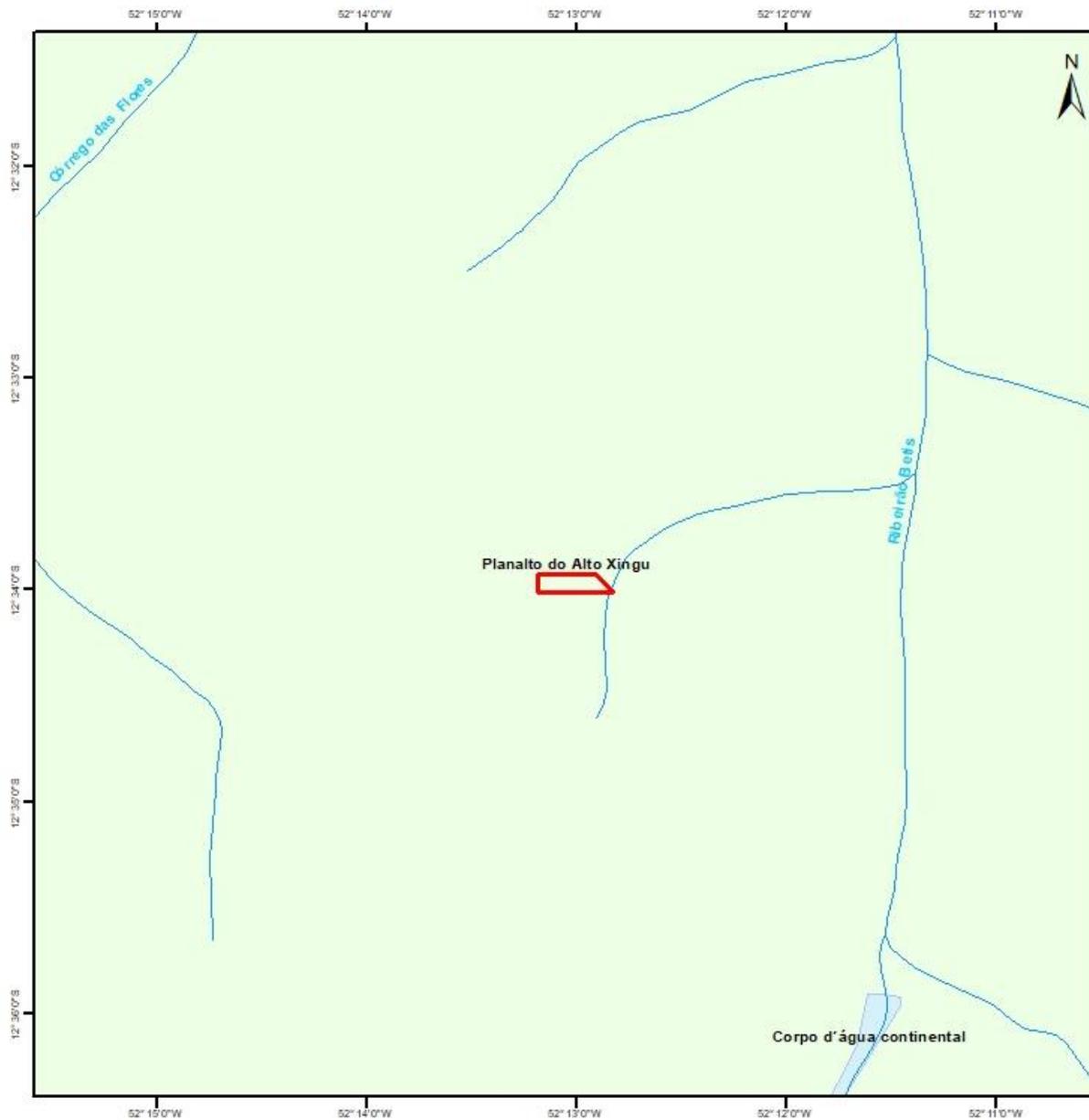


#### LEGENDA

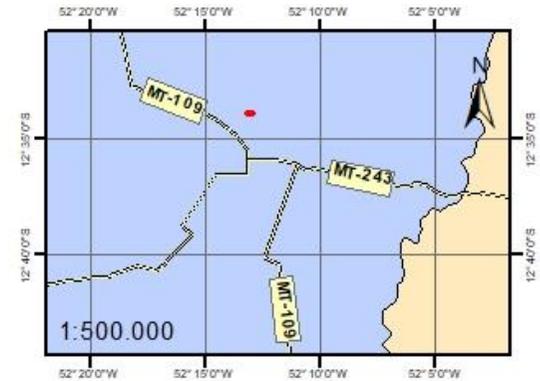
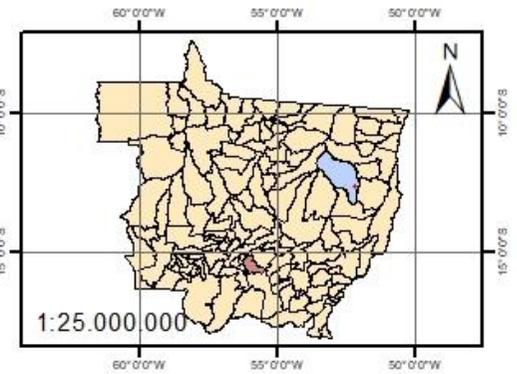
- PERIMETRO
- HIDROGRAFIA
- Litoestratigrafia**
- Depósitos aluvionares
- Ranura



*Vincent*

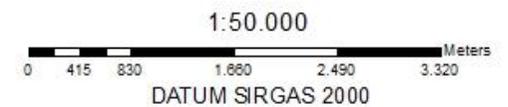


MAPA GEOMORFOLÓGICO

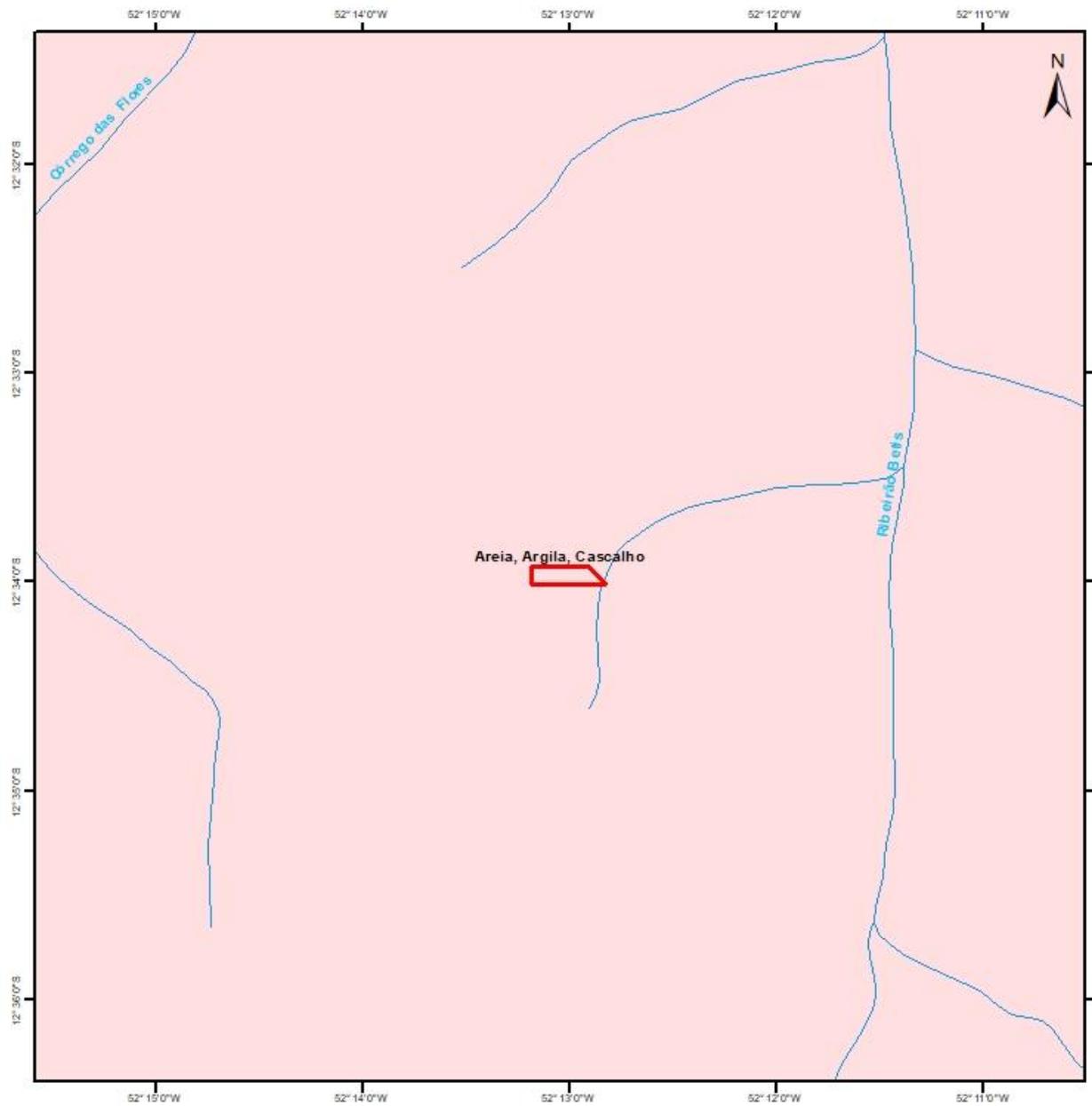


**LEGENDA**

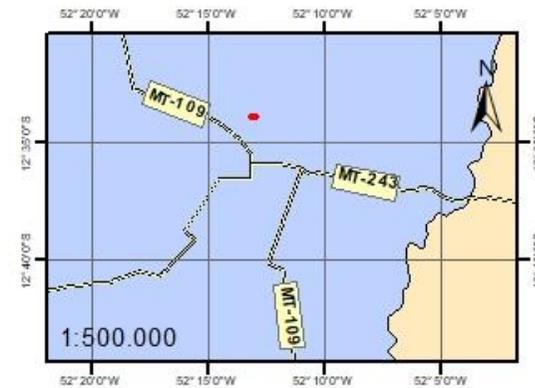
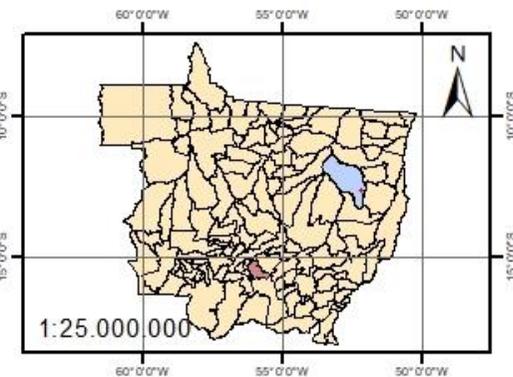
- PERIMETRO
- HIDROGRAFIA
- GEOMORFOLOGIA**
- Corpo d'água continental
- Planalto do Alto Xingu
- Planície Amazônica



*Vinícius*



MAPA HIDROGEOLÓGICO

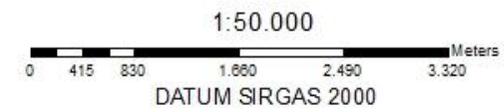


LEGENDA

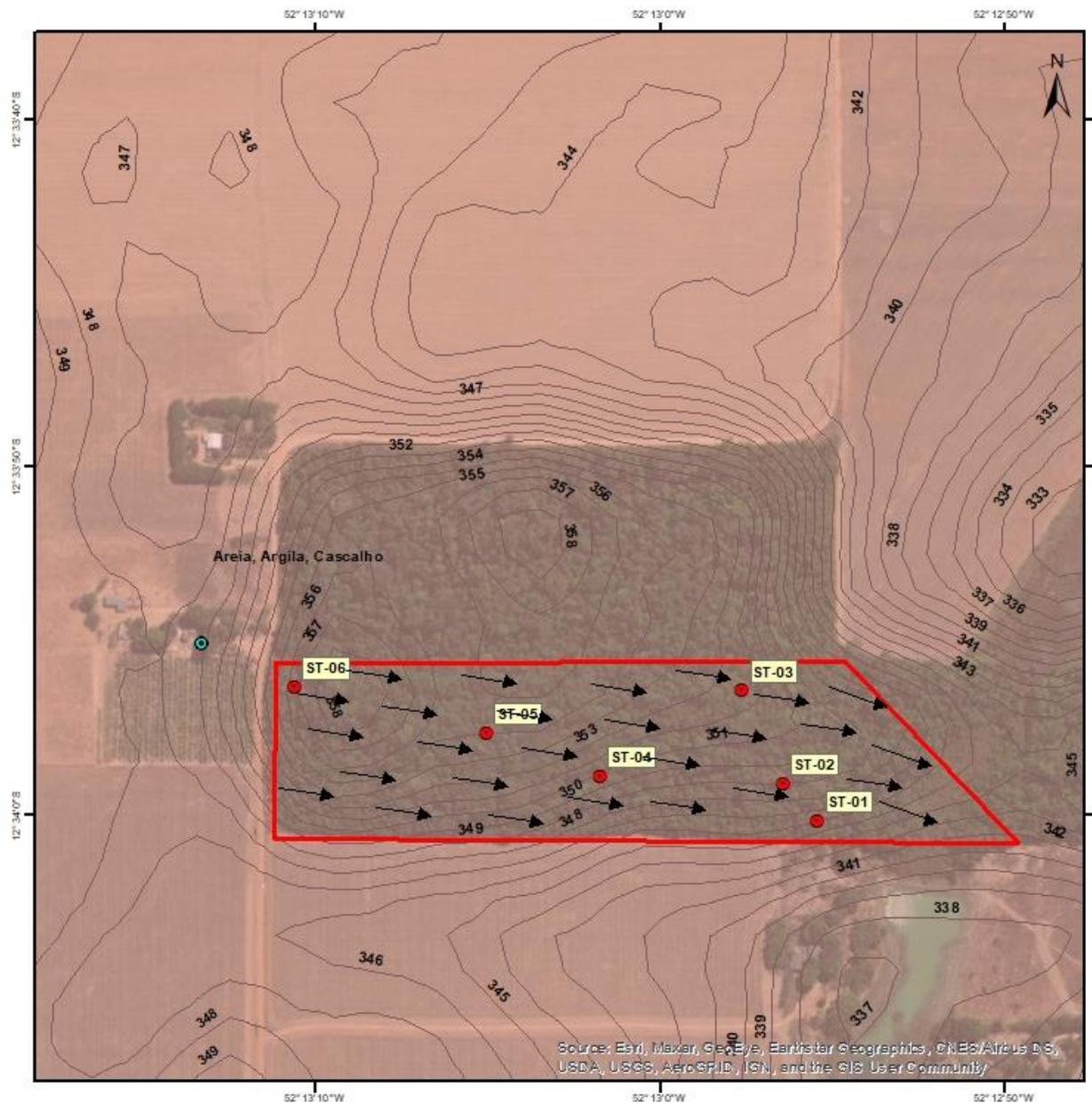
- PERIMETRO
- HIDROGRAFIA

DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO

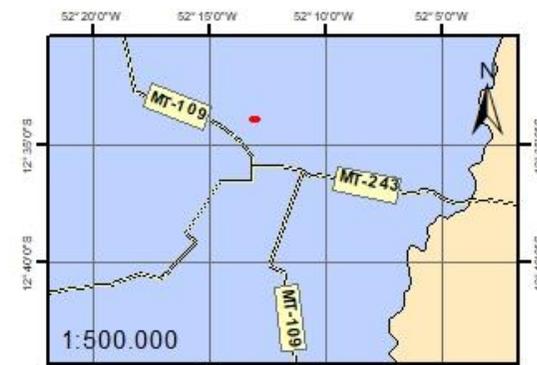
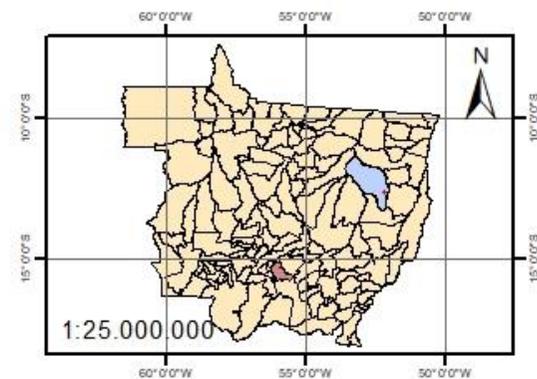
- Areia, Cascalho
- Areia, Argila, Cascalho



*Vinícius*



### MAPA POTENCIOMÉTRICO



#### LEGENDA

PERIMETRO

POÇO

SONDAGEM

#### DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO

Areia, Cascalho

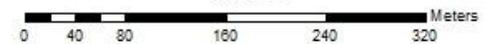
Areia, Argila, Cascalho

TOPOGRAFIA

LINHA EQUIPOTENCIAL

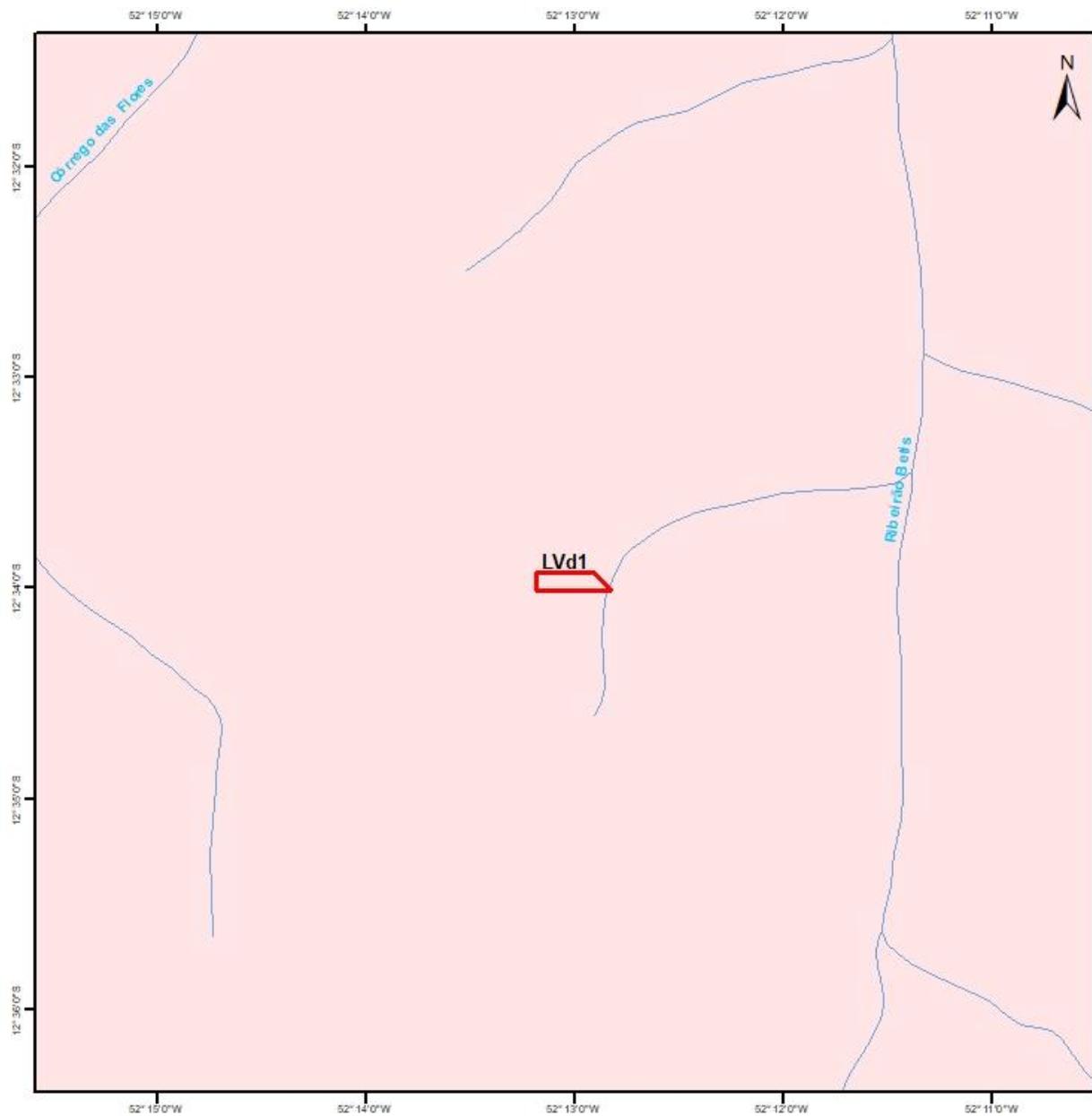
FLUXO

1:5.000

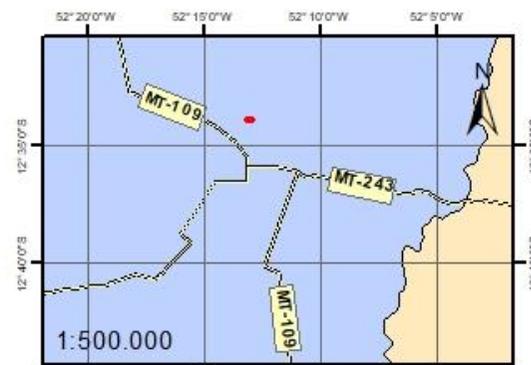
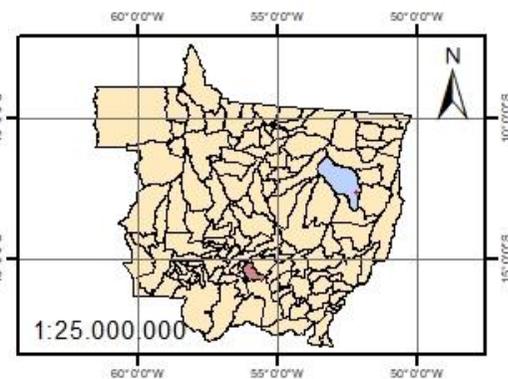


DATUM SIRGAS 2000

*Vinícius*



### MAPA PEDOLÓGICO



#### LEGENDA

PERIMETRO

#### PEDOLOGIA

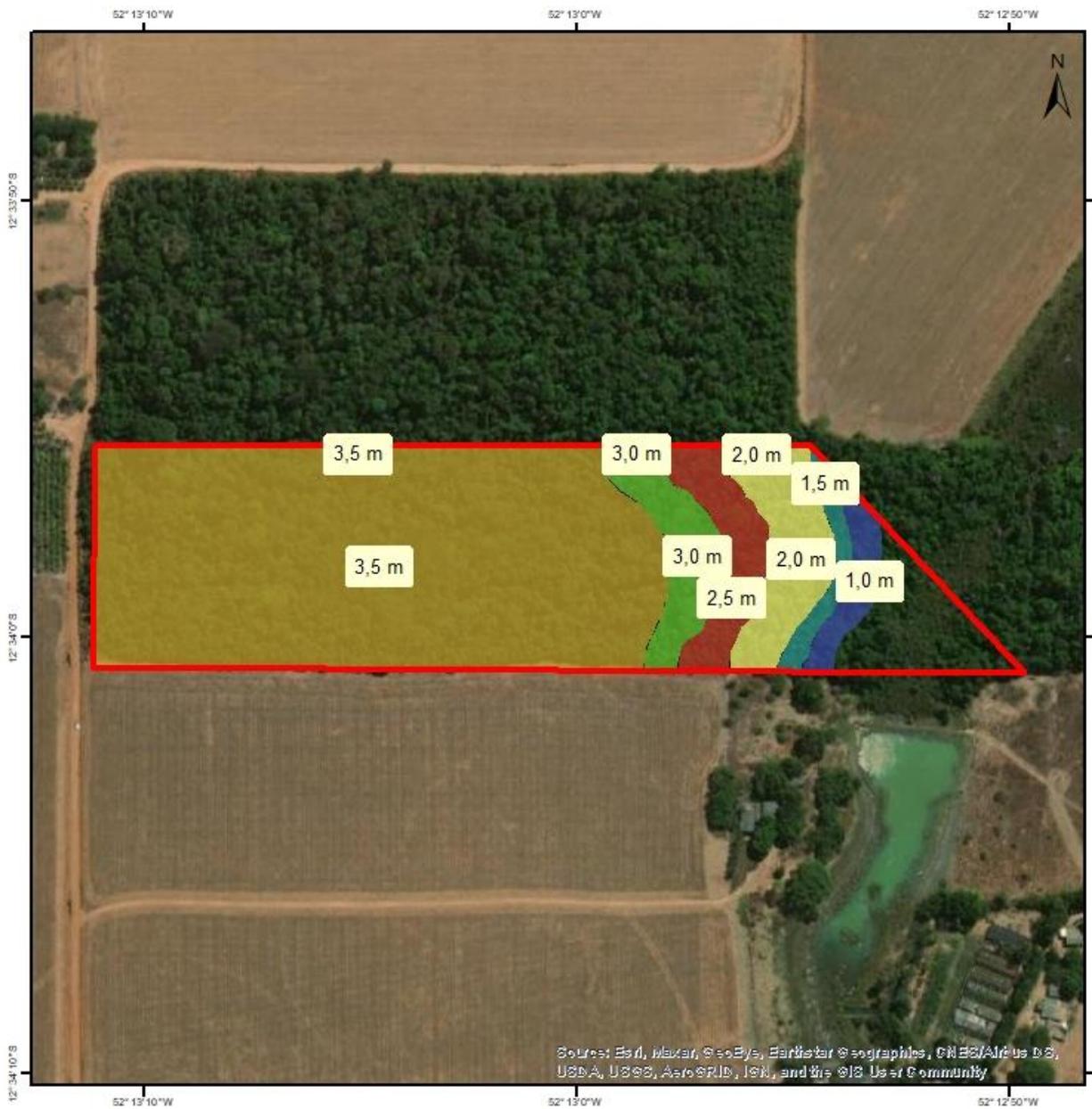
- HGPd1- Gleí pouco úmido
- LEd1- Latossolo Vermelho Escuro
- LEd3- Latossolo Vermelho Escuro
- LVd1- Latossolo Vermelho Amarelo
- HIDROGRAFIA

1:50.000

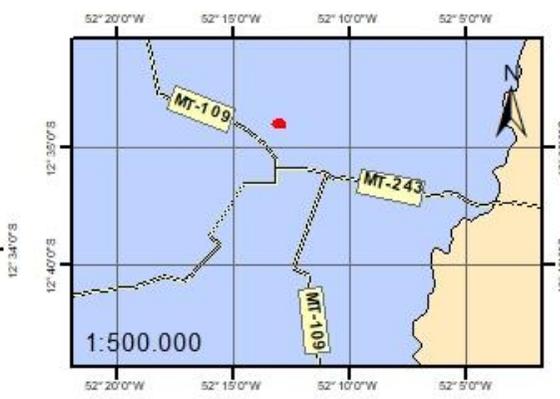
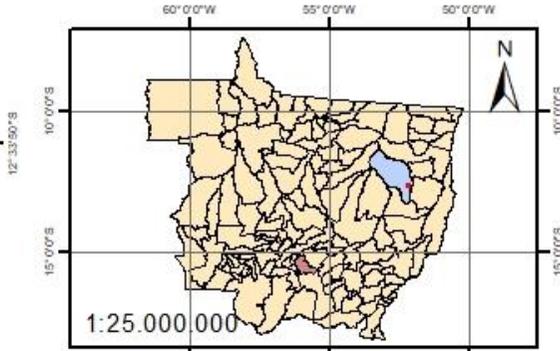


DATUM SIRGAS 2000

*Vinícius*

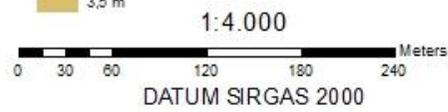


### MAPA DE ZONEAMENTO DOS SUMIDOUROS



#### LEGENDA

- PERIMETRO
- PROFUNDIDADE**
- 1,5 m
- 1,0 m
- 2,0 m
- 2,5 m
- 3,0 m
- 3,5 m



*Vinícius*