



reparar, restaurar, reconstruir

# **ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

**AGOSTO DE 2020**



## ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

<b>Título do Projeto:</b>	ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG
<b>Contrato:</b>	4800015316 – OS-09
<b>Vigência Contrato:</b>	30 de setembro de 2020
<b>Centro de Custo:</b>	1106
<b>Local:</b>	Mariana/MG

## DADOS DA CONTRATANTE

<b>Contratante:</b>	FUNDAÇÃO RENOVA
<b>CNPJ:</b>	25.135.507/0001-8
<b>Endereço:</b>	Avenida Getúlio Vargas, 671, Sala 400, 4º Andar, Belo Horizonte/MG, CEP: 30.112-021
<b>Gestor do Contrato:</b>	Melina Marsaro Alencar
<b>Contato:</b>	31 99970-6585 / 27 99929-9968 <a href="mailto:melina.alencar@fundacaorenova.org">melina.alencar@fundacaorenova.org</a>
<b>Fiscal projeto:</b>	Nathalia Franczyane De Souza Oliveira
<b>Contato fiscal:</b>	31 99762-9085 <a href="mailto:nathalia.oliveira@fundacaorenova.org">nathalia.oliveira@fundacaorenova.org</a>

## RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO

<b>Razão Social:</b>	MDGEO Serviços de Hidrogeologia Ltda.
<b>CNPJ:</b>	38.625.927/0001-90
<b>Responsável Técnico:</b>	Antônio Carlos Bertachini
<b>Contato:</b>	Rua Gararu, 389, Sagrada Família 31.035-470 – Belo Horizonte – MG Tel: (+55) 31-3482-9959 / 3466-1602 <a href="mailto:mdgeo@mdgeo.com.br">mdgeo@mdgeo.com.br</a>
<b>Anotação de Resp. Técnica – ART:</b>	6217766 (Resp. Téc. Breno A Pereira)

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

NOME	FUNÇÃO	ATIVIDADE
Breno Alexandre Pereira (BAP) – Eng. Geo. CREA 81028/D	Hidrogeólogo Sênior	Responsável técnico Estudo hidrogeológico Relatório
Antônio Carlos Bertachini (ABT)	Consultor em Hidrogeologia	Revisão técnica
Gabriel de Almeida Coutinho Melo	Cartografia	Análise cartográfica e confecção de mapas

## REVISÃO DO RELATÓRIO

REVISÃO	DATA	ELAB.	FINALIDADE
V00	14/08/20	BAP	No prelo
V03	18/08/20	BAP	Versão para revisão interna
RI	18/08/20	ABT	Revisão técnica
RIC	18/08/20	BAP	Correção interna
V04	18/08/20	BAP	Minuta enviada para revisão do cliente (sem correção de mapas)
R01	20/08/20	MDGEO	Versão finalizada e corrigida com revisão do cliente
RF	20/08/20	MDGEO	Versão final aprovada pelo cliente

### **Isenção de Responsabilidade:**

Este documento foi preparado pela MDGEO com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a MDGEO isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente ou da MDGEO.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>TRABALHOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>7</b>
3.1	PROJETO CONCEITUAL DO ATERRO SANITÁRIO DE MARIANA .....	7
3.2	LEVANTAMENTO GEOFÍSICO PARA PROSPECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO DE CAMAR/ECOPONTO .....	10
<b>4</b>	<b>QUESTÕES SOBRE O POÇO TUBULAR PROPOSTO .....</b>	<b>14</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIDROGEOLOGIA DA ÁREA.....	14
4.2	PROPOSTA DE PERFIL DO POÇO TUBULAR .....	18
4.2.1	Descrição da perfuração do poço.....	19
4.3	MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO.....	20
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.1: Localização da área Camar/Ecoponto e aterro sanitário de Mariana. ....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2.1: Localização do novo aterro de Mariana/MG.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3.1: Potenciometria da bacia do Córrego da Lavoura, com detalhe na região do aterro de Mariana (retirado de (TRACTEBEL, 2019)). ....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3.2: Localização dos furos de sondagem e perfil. ....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3.3: Seção litológica com indicação do fluxo de água subterrânea.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 3.4: Projeção aproximada das linhas de caminhamento elétrico (QF PESQUISA MINERAL, 2020). ....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3.5: Perfil elétrico da seção MAR-CE-01. ....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3.6: Perfil elétrico da seção MAR-CE-02. ....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3.7: Locação de poços sugerida pela empresa QF Pesquisa Mineral (retirado de (QF PESQUISA MINERAL, 2020)). ....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4.1: Mapa geológico da área de estudo (CPRM, 2020). ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4.2: Perfil esquemático do aquífero poroso superior formado pelo solo e saprólito. ....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4.3: Nascentes cadastradas na área de estudo (TRACTEBEL, 2019). ....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4.4: Perfil construtivo proposto para o poço tubular, com base em um perfil esquemático. ....</i>	<i>18</i>

## LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 3.1: Furos de sondagem na área do aterro sanitário. ....</i>	<i>9</i>
--	----------

## ANEXOS

### ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

## 1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A Fundação Renova passa atualmente por um processo de solicitação de perfuração de um poço tubular profundo para captação de água subterrânea para atendimento de consumo humano e umectação de vias na área das futuras instalações da Camar/Ecoponto e Usina de reciclagem de Resíduos de Construção Civil (RCC), ambas unidades de tratamento e gestão de resíduos sólidos urbanos.

Cumpra esclarecer que tais edificações fazem parte do conjunto de condicionantes da Anuência de Resíduos Sólidos do município de Mariana, concedida no âmbito do processo de licenciamento ambiental municipal do reassentamento de Paracatu de Baixo, quais sejam:

*ITEM 1 - Execução de projeto e implantação de área devidamente licenciada para destinação final dos resíduos provenientes da construção civil RCC e resíduos volumosos (restos de móveis, madeiras, etc). Na execução do projeto e implantação desse aterro deverão ser consideradas e implantadas tecnologias que possibilitem a reciclagem e/ou reaproveitamento desses resíduos.*

*ITEM 2 - Execução de projeto e implantação da nova sede da Associação CAMAR (Centro de aproveitamento de Materiais Recicláveis) e promoção de cursos e/ou oficinas de capacitação visando capacitar os integrantes desta associação para otimização dos processos executados e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade de trabalho e geração de renda dos associados, pelo período mínimo de 02 anos consecutivos.*

*ITEM 4 - Execução de projeto e implantação de galpão destinado a ECOPONTO Municipal para recolhimento de pneu insersíveis que serão destinados conforme convênio a ser formado pelo município de Mariana com a Associação Reciclanip.*

Para facilitar sua menção no presente relatório, ambas áreas passarão a ser denominadas como área Camar/Ecoponto.

A área Camar/Ecoponto localiza-se próxima à área do aterro sanitário de Mariana/MG (Figura 1.1).

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

**Figura 1.1: Localização da área Camar/Ecoponto e aterro sanitário de Mariana.**

Frente à essa solicitação, a SUPPRI emitiu o Ofício SEMAD/SUPPRI<sup>1</sup> APOIO ADM nº 33/2020, de 22 de junho de 2020 (Ofício SEMAD-SUPPRI APOIO ADM n 33/2020, 2020), referente ao processo nº 1370.01.0016255/2020-22 para perfuração e operação do citado poço.

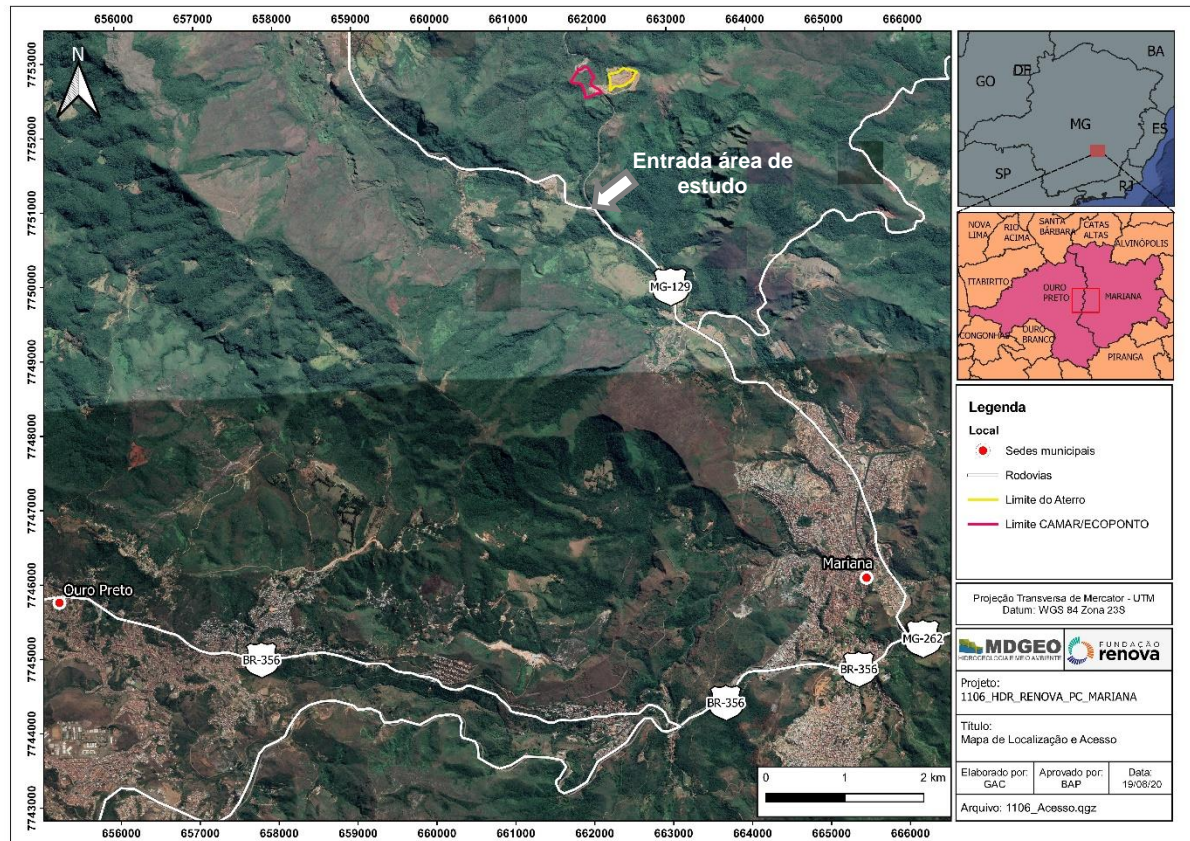
Tal ofício determina a apresentação de informações complementares sobre a hidrogeologia na região proposta para a instalação do poço, em específico, a avaliação da proximidade do futuro poço com nascentes, cursos d'água e o aterro, bem como eventuais medidas que deverão ser tomadas durante a perfuração, a fim de garantir que não haverá interferência entre o meio subterrâneo e superficial, de forma a gerar alguma contaminação das águas subterrâneas.

As análises e resultados aqui apresentados basearam-se em outros trabalhos elaborados na área, como os apontados no capítulo 3.

<sup>1</sup> SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais  
SUPPRI – Superintendência de Projeto Prioritários – Diretoria de Apoio Administrativo

## 2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO

A área Camar/Ecoponto está localizada à 7 km da sede do município de Mariana (Figura 2.1), sentido norte-noroeste.



**Figura 2.1: Localização do novo aterro de Mariana/MG.**

A partir do centro de Mariana, segue pela rodovia MG-129 por aproximadamente 5 quilômetros, onde pega-se entrada, à direita, para estrada vicinal e percorre-se por mais 2 km até o local do futuro empreendimento (Figura 2.1).

### 3 TRABALHOS DE REFERÊNCIA

Dois trabalhos realizados na área Camar/Ecoponto e entorno formaram a principal base de informação para o desenvolvimento do presente estudo:

- Projeto conceitual do aterro sanitário de Mariana (TRACTEBEL, 2019);
- Levantamento geofísico para prospecção de água subterrânea na região de Camar/Ecoponto (QF PESQUISA MINERAL, 2020).

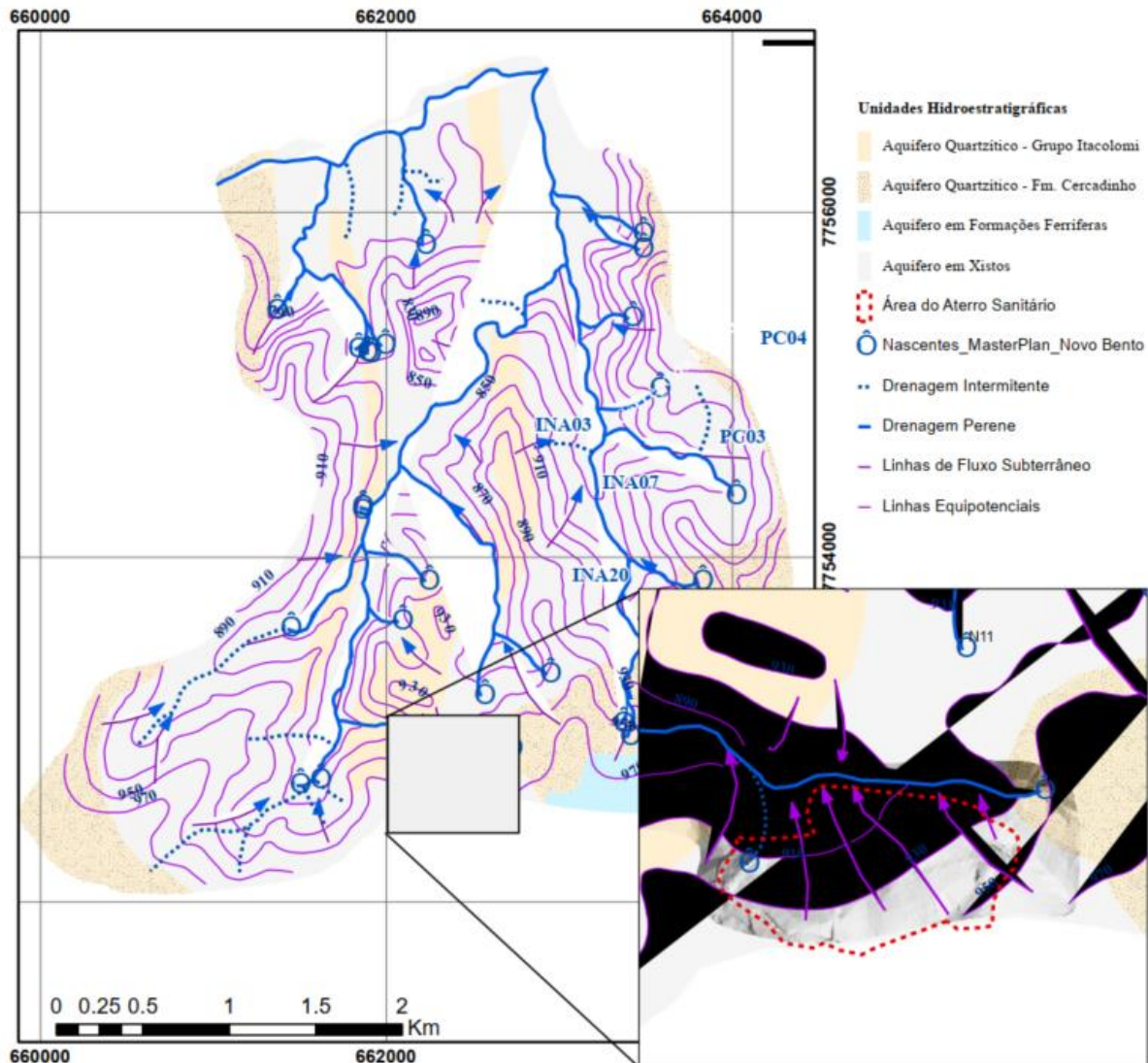
A seguir é apresentado um resumo desses trabalhos.

#### 3.1 PROJETO CONCEITUAL DO ATERRO SANITÁRIO DE MARIANA

O trabalho desenvolvido pela Tractebel (TRACTEBEL, 2019) apresenta uma avaliação para a instalação de poços de monitoramento da água subterrânea, no entorno do aterro sanitário, como solicitado pelo Ministério Público. Esse trabalho se baseou no inventário de pontos d'água realizado pela empresa Water Services, que cobriu a área do presente estudo mais a área de implantação da nova Bento Rodrigues.

Segundo esse estudo, a área do aterro sanitário, e também a área Camar, localizam-se nas porções de montante do Córrego Lavoura e assenta-se sobre filitos do Grupo Sabará.

A potenciometria da área, definida com base em dados de nascentes e indicadores de nível d'água, de junho de 2018, é predominantemente de sul para norte, e de norte para sul, no sentido do curso d'água tributário do Córrego da Lavoura (Figura 3.1).

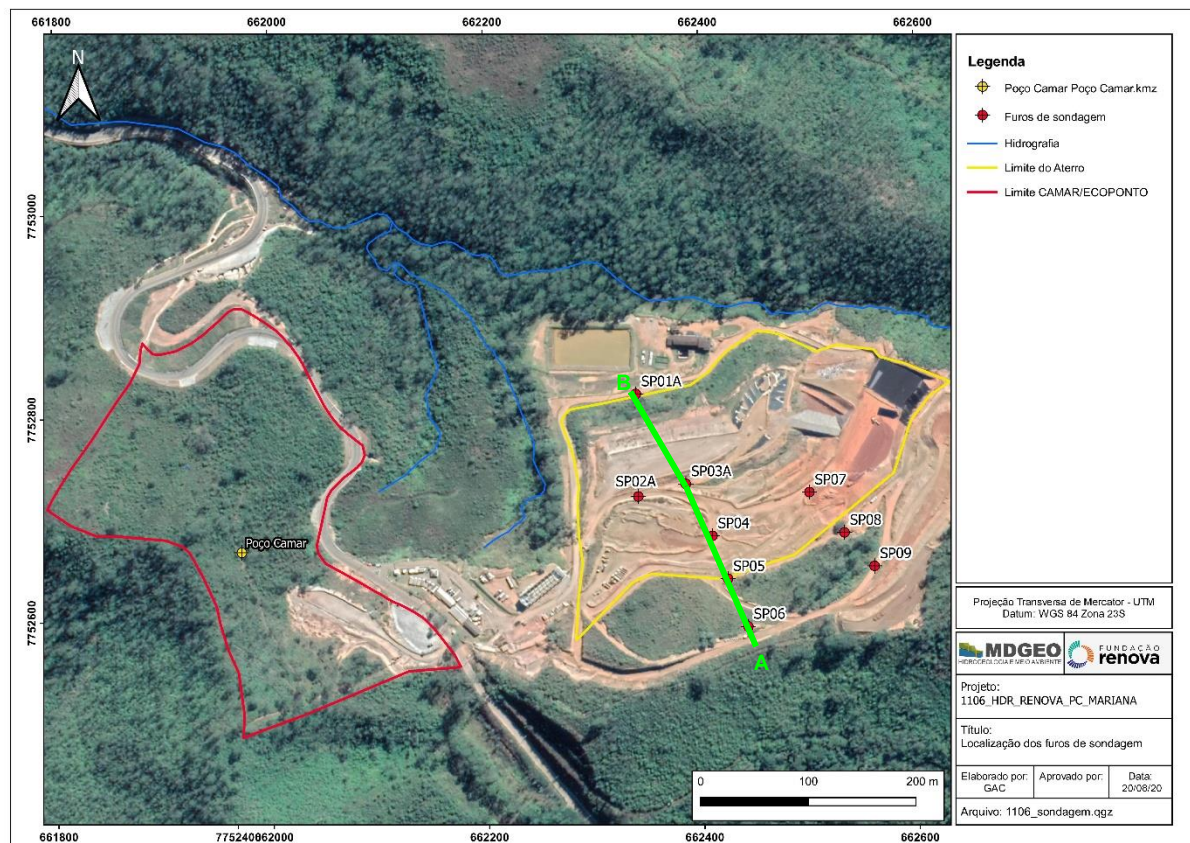
**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

**Figura 3.1: Potenciometria da bacia do Córrego da Lavoura, com detalhe na região do aterro de Mariana (retirado de (TRACTEBEL, 2019)).**

Com base em furos de sondagens (Tabela 3.1, Figura 3.2), a TRACTEBEL elaborou um perfil litológico/hidrogeológico para a área.

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**
**Tabela 3.1: Furos de sondagem na área do aterro sanitário.**

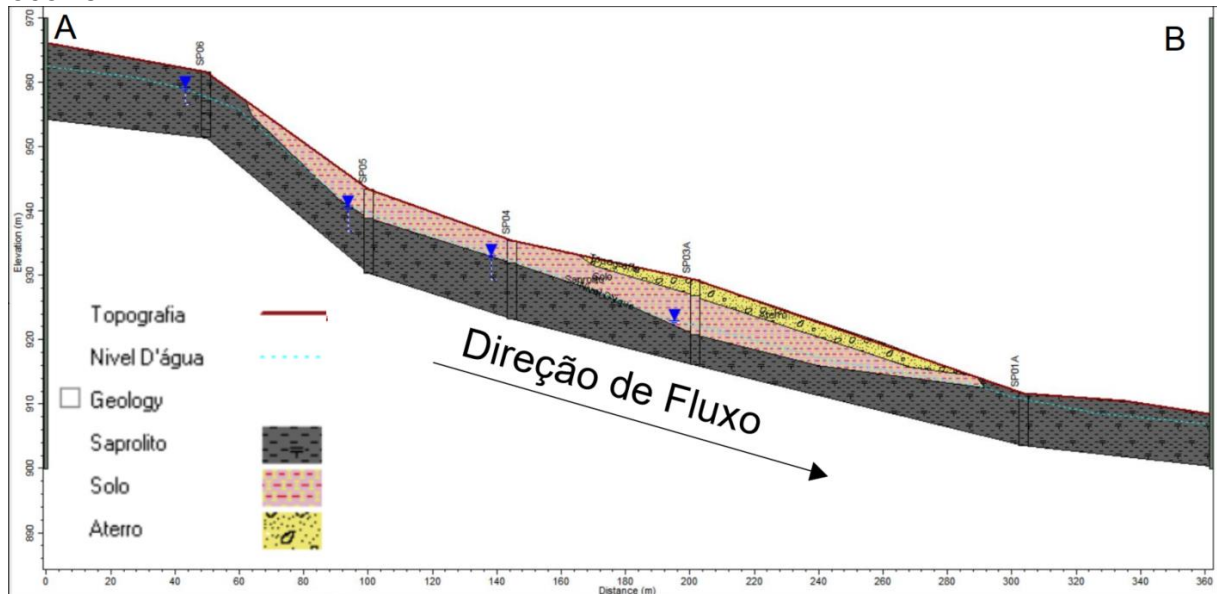
Sondagem	X	Y	Z	Prof. (m)	Prof. do nível d'água (m)	Cota do nível d'água (m)
SP02A	662340.76	7752717.92	929.85	12.05	2.00	927.84
SP03A	662384.95	7752729.97	929.30	13.05	6.30	922.99
SP04	662409.32	7752678.58	935.37	12.10	2.30	933.07
SP05	662423.27	7752636.33	943.42	13.05	2.75	940.67
SP06	662441.76	7752589.11	961.63	10.10	2.50	959.13
SP07	662499.68	7752720.80	935.41	12.67	seco	-
SP09	662559.58	7752647.61	956.99	16.38	seco	-
SP08	662531.95	7752680.80	945.50	12.10	2.20	943.29
SP01A	662339.37	7752818.85	911.69	8.10	seco	-


**Figura 3.2: Localização dos furos de sondagem e perfil.**

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

O perfil, Figura 3.3, indica que existe uma cobertura de aterro limitada à porção central da área, que cobre um pacote de solo de até 6 metros de espessura. Sotoposto a esse, ocorre nível de saprólito sobre os filitos Sabará<sup>2</sup>.

ocorre



**Figura 3.3: Seção litológica com indicação do fluxo de água subterrânea.**

Além disso, fica ainda evidente que, como é típico dos aquíferos livre, o fluxo da água subterrânea segue a topografia, partindo de porções mais altas para porções mais baixas.

### **3.2 LEVANTAMENTO GEOFÍSICO PARA PROSPECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO DE CAMAR/ECOPONTO**

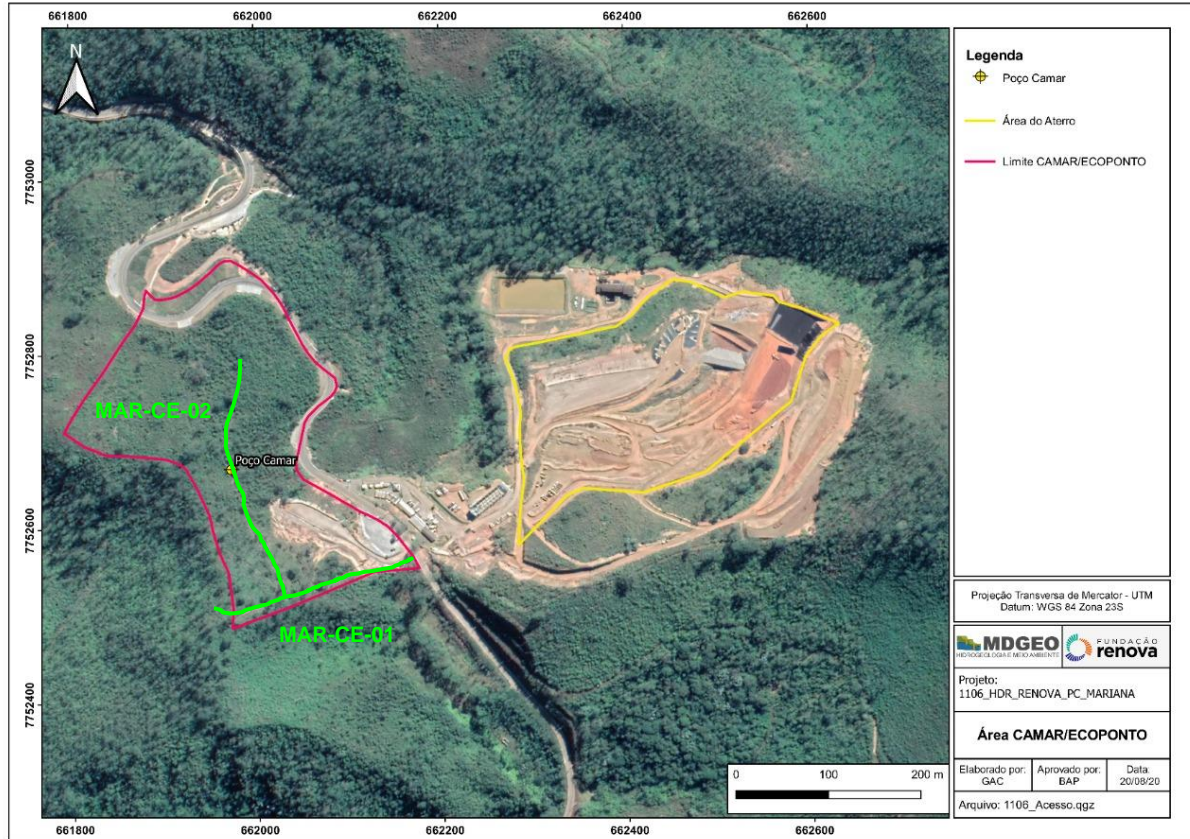
Em março do presente ano, a empresa QF Pesquisa Mineral desenvolveu estudo na área Camar/Ecoponto (QF PESQUISA MINERAL, 2020) com o objetivo de indicar pontos com maior probabilidade de obtenção de águas subterrâneas a partir de poços tubulares.

Na área foram definidas duas linhas geofísicas de Caminhamento Elétrico (Figura 3.4), MAR-CE-01 (extensão de 260 m) e MAR-CE-02 (extensão de 320 m).

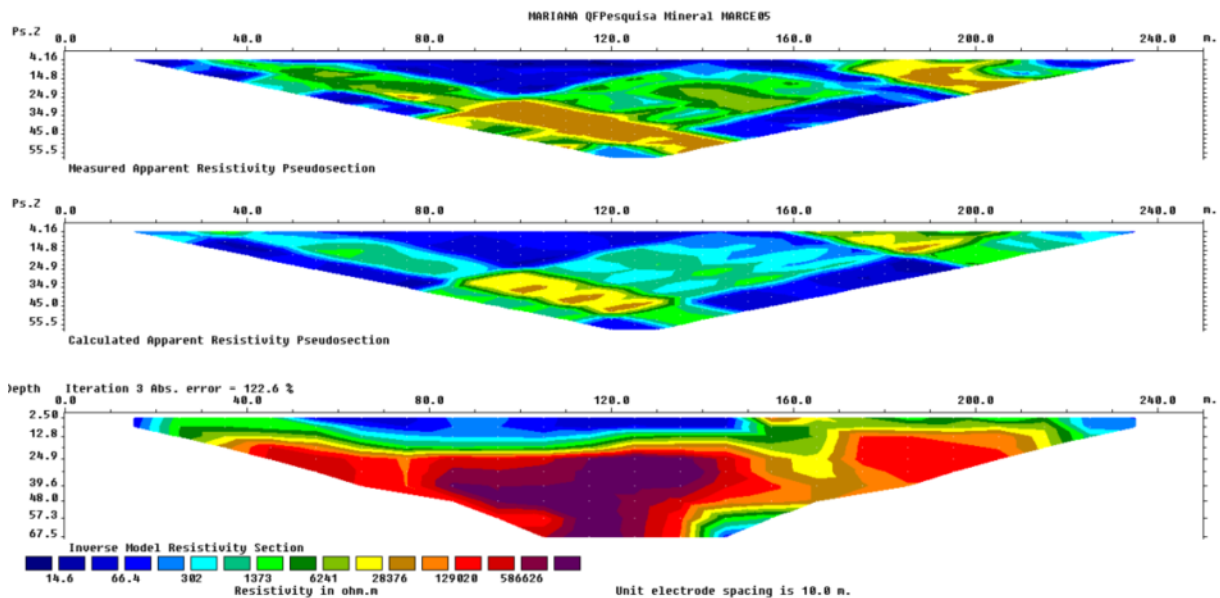
A Figura 3.5 e a Figura 3.6 apresentam os resultados corrigidos para ambos perfis.

<sup>2</sup> A espessura do saprólito não pode ser determinada pois nenhum furo o atravessou completamente, atingindo o filito são.

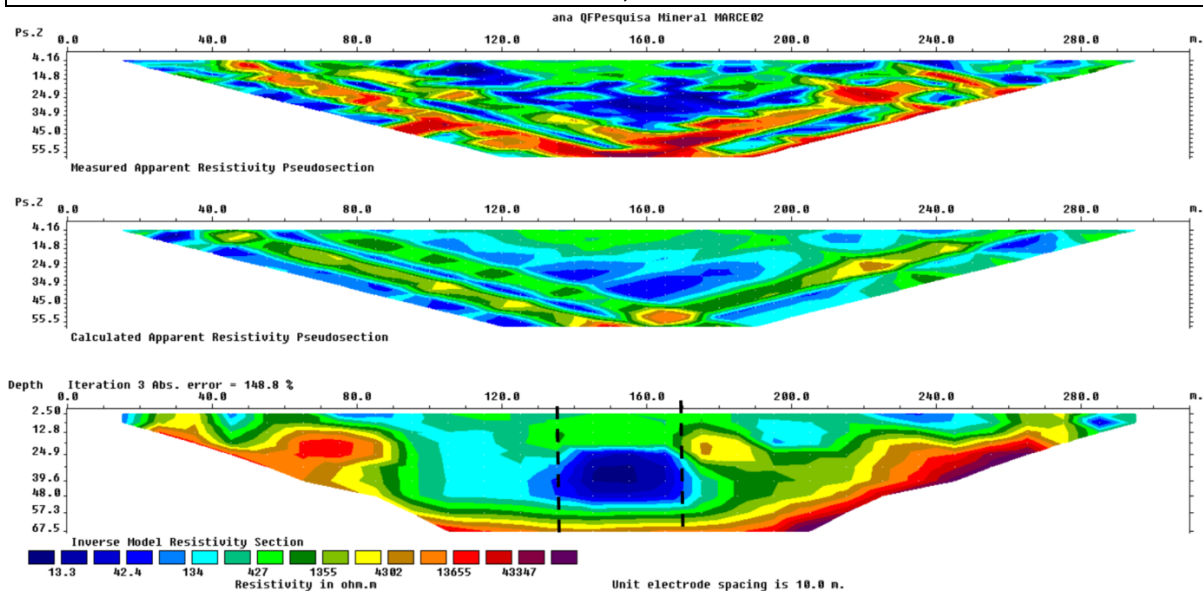
**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**



**Figura 3.4: Projeção aproximada das linhas de caminhamento elétrico (QF PESQUISA MINERAL, 2020).**

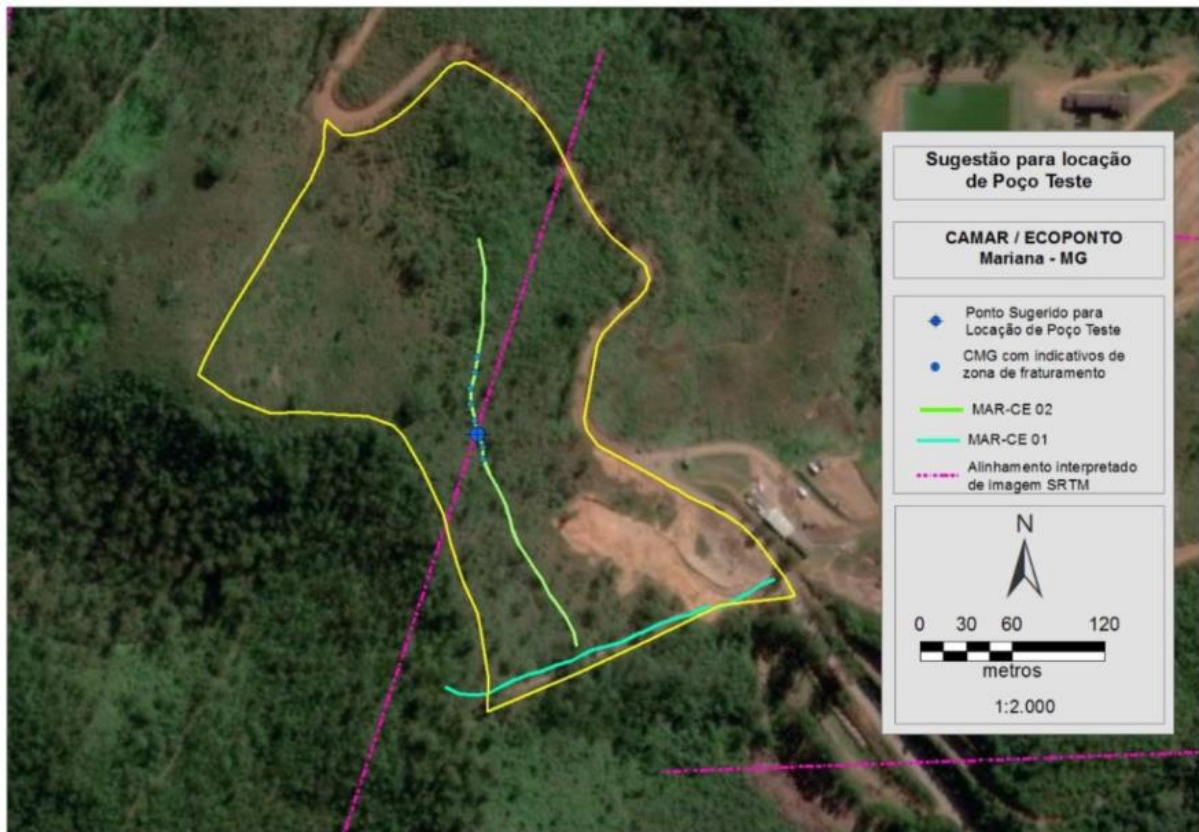


**Figura 3.5: Perfil elétrico da seção MAR-CE-01.**

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

**Figura 3.6: Perfil elétrico da seção MAR-CE-02.**

Enquanto o perfil MAR-CE-01, apresenta zonas de baixa resistividade elétrica (alta condutividade) apenas em trechos mais superficiais, a seção MAR-CE-02 apresentou uma zona bem definida entre as distâncias 135 e 170 m, que indica uma porção extensa com alta condutividade.

Segundo a QF, esse local, na seção MR-CE-02, apresenta condições de acúmulo de água, em aquífero fraturado, provavelmente no contato entre o Grupo Sabará (filitos – inferior) e o Grupo Itacolomi (quartzitos – superior), sendo sua proposta de locação indicada na Figura 3.7.

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

**Figura 3.7: Locação de poços sugerida pela empresa QF Pesquisa Mineral (retirado de (QF PESQUISA MINERAL, 2020)).**

## 4 QUESTÕES SOBRE O POÇO TUBULAR PROPOSTO

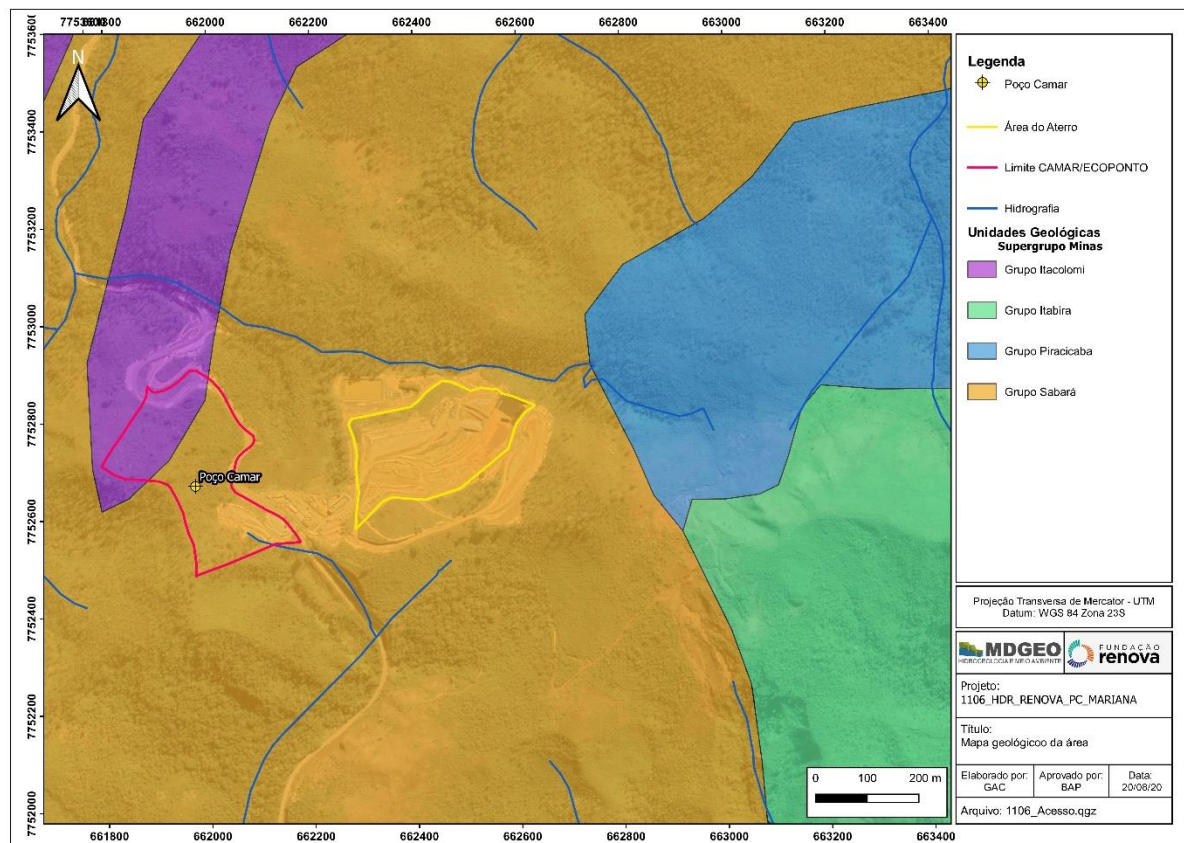
A seguir, a partir das informações compiladas, será apresentada uma análise sobre a hidrogeologia local e aspectos pertinentes à perfuração do poço na área Camar/Ecoponto.

### 4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIDROGEOLOGIA DA ÁREA

Segundo o mapa geológico da área (Figura 4.1), podemos encontrar na área litotipos das unidades geológicas, de leste para oeste, itabiritos e/ou dolomitos do Grupo Itabira, filitos grafitosos ou quartzosos do Grupo Piracicaba, xistos e filitos do Grupo Sabará e quartzitos do Grupo Itacolomi.

Hidrogeologicamente, podemos definir essas unidades da seguinte forma, segundo sua abrangência na área de estudo:

- Aquitardo Sabará: os filitos do Grupo Sabará, hidrogeologicamente falando, possuem característica de um aquitardo, quando a água subterrânea, que pode estar aí armazenada, é liberada lentamente, devido à baixa transmissividade dessa matriz (CUSTODIO & LLAMAS, 1976), os caracterizando, assim, com baixo potencial hidrogeológico;
- Aquífero Itacolomi: os quartzitos no Quadrilátero Ferrífero podem apresentar-se como aquífero granular e/ou fraturado, onde a água subterrânea pode percolar pelo vazios entre os poros ou por descontinuidades (fraturas) presentes na rocha (FEITOSA, 2008);
- Aquitardo Piracicaba: os níveis quartzosos no filito podem elevar o potencial hidrogeológico dessa unidade, ainda que sua matriz mantenha as características de um aquitardo, como citado para o aquitardo Sabará;
- Sistema aquífero Itabira: caracterizados por dolomitos e itabiritos. Os dolomitos por sua matriz sem poros podem ser caracterizados como aquitardos, porém quando fraturados, o fenômeno da dissolução pode gerar zonas de carstificação que irão acumular a transmitir água subterrânea.

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**


**Figura 4.1: Mapa geológico da área de estudo (CPRM, 2020).**

Completando a análise hidrogeológica da área como um todo, é importante citar a característica comum de aquíferos situados em zona de clima tropical úmido, como é o caso do sudeste do Brasil, quando a alteração, por intemperismo das rochas, gera uma zona de cobertura, o manto de alteração, formado pelo solo e saprólito (Figura 4.2).

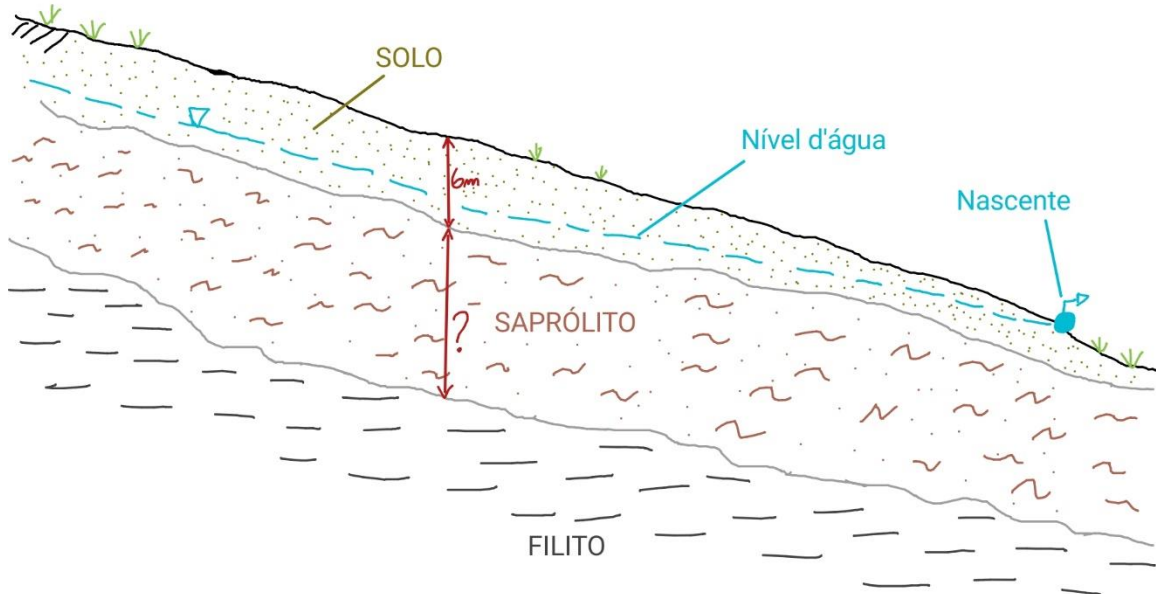


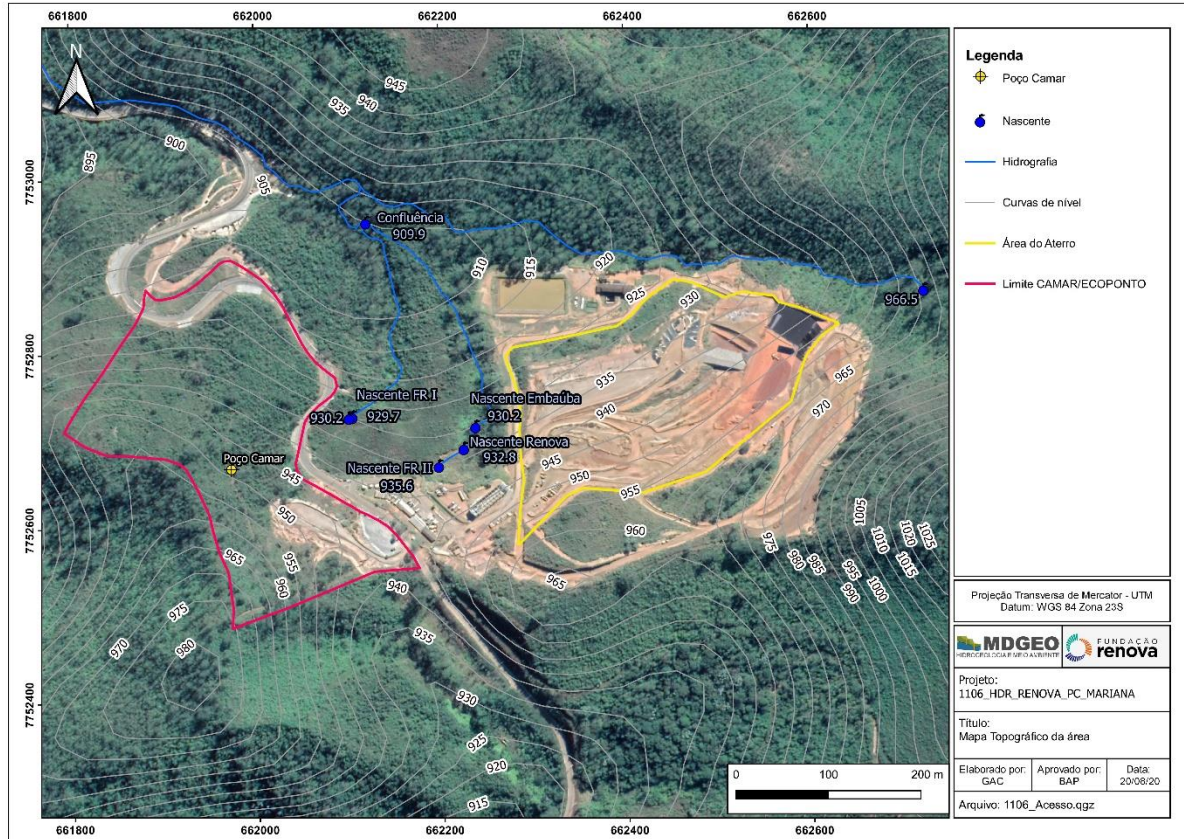
Figura 4.2: Perfil esquemático do aquífero poroso superior formado pelo solo e saprólito.

Esse manto de alteração define um aquífero livre (não existe uma camada impermeável sobreposta, o mantendo sob pressão atmosférica<sup>3</sup>), poroso, bastante heterogêneo e anisotrópico, mas que se apresenta em condições de produzir água e atender determinadas demandas.

Segundo estudo da Tractebel (TRACTEBEL, 2019), a espessura de solo chega a 6 metros. A espessura de saprólito não pode ser definida uma vez que nenhum furo de sondagem chegou a atravessar toda a unidade, atingindo o filito são.

As nascentes identificadas na região (Figura 4.3) muito provavelmente estão associadas com esse aquífero superior, representando descargas do mesmo para os cursos d'água superficiais.

<sup>3</sup> No caso da alteração dos filitos do Sabará, podem-se se formar níveis argiloso, semiconfinado o aquífero poroso superior, e gerando níveis d'água suspensos.

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**


**Figura 4.3: Nascentes cadastradas na área de estudo (TRACTEBEL, 2019).**

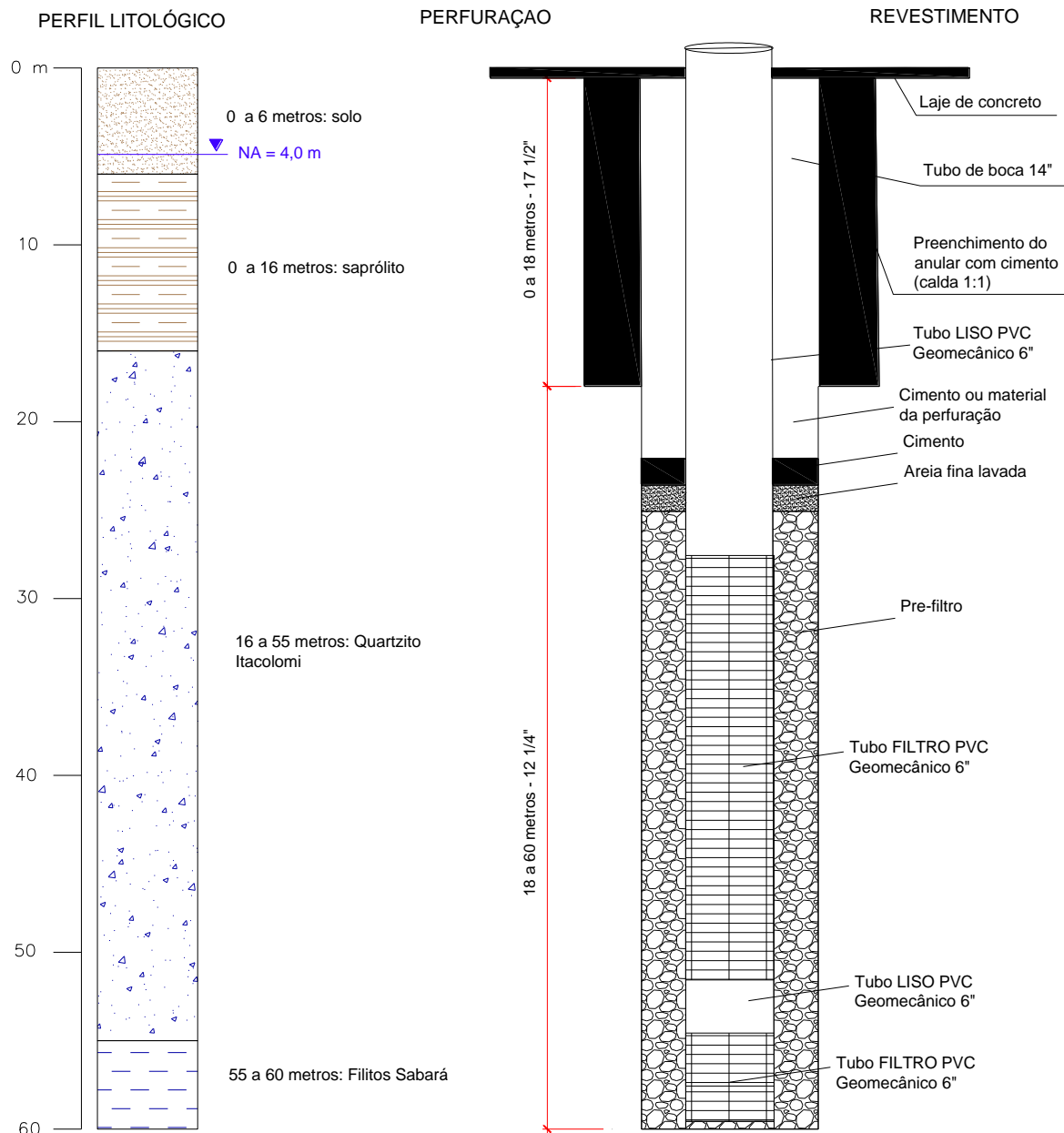
O aterro sanitário assenta-se também sobre o aquífero poroso do manto de alteração. No entanto, o fato do mesmo ter o fundo impermeabilizado, o mantém isolado dessa unidade hidrogeológica.

Nesse contexto hidrogeológico, o poço proposto parece estar posicionado sobre outra unidade hidrogeológica, uma vez que o levantamento geofísico da empresa QF (QF PESQUISA MINERAL, 2020) cita que a zona de descontinuidade definida como área indicada para perfuração do poço encontra-se sobre os quartzitos do Grupo Itacolomi, o que provavelmente indicaria uma extensão mais à sul da unidade, do que o indicado no mapa geológico.

Ainda que fossem na mesma unidade, o fato das nascentes estarem associadas com o aquífero poroso superior, enquanto o poço almeja a interceptação da água subterrânea em maiores profundidades, indicaria ainda assim uma desconexão entre os mesmos.

## 4.2 PROPOSTA DE PERFIL DO POÇO TUBULAR

A Figura 4.4 apresenta uma proposta de perfil construtivo para a o poço tubular da área Camar/Ecoponto<sup>4</sup>. A ideia seria manter a captação do poço restrita ao aquífero fraturado (quartzitos Itacolomi) isolando-o do aquífero poroso superior, que tem correlação com nascentes e cursos d'água da área.



**Figura 4.4: Perfil construtivo proposto para o poço tubular, com base em um perfil esquemático.**

<sup>4</sup> Na falta de informações sobre a espessura do saprólito e do quartzito Itacolomi, o perfil litológico é um perfil esquemático a fim de orientação a proposta do perfil construtivo do poço.

Uma questão fundamental é a realização de um furo guia antes da perfuração do poço, de forma a confirmar o perfil litológico da área e a ocorrência de uma zona saturada em aquífero fraturado, como indicado pela geofísica.

#### 4.2.1 Descrição da perfuração do poço

A perfuração e instalação do poço deverá seguir o seguinte procedimento:

- Mobilização ou DTM e instalação do canteiro de obras;
- Perfuração do furo guia em 6" a fim de verificar diretamente o material que será atravessado em maior diâmetro e, eventualmente, a depender do quão consolidado for a rocha sã, até dispensar do uso de revestimento no quartzito;
- Perfuração em 17 ½" até 18 m de profundidade;
- Instalação de tubo de boca de 14";
- Perfuração em diâmetro de 12 ¼", até 60 metros, com lama a base de bentonita;
- Instalação da coluna de revestimento de 6", até 59 m de profundidade para decantação de sedimentos e para manter a coluna tracionada e assim evitar que ela fique tensionada e desalinhada;
- Descida de tubo para deposição do pré-filtro, elevando o mesmo à medida que a altura pretendida é alcançada, até aproximadamente dois metros acima do último tubo filtro (tubo filtro mais alto);
- Lançamento de areia fina lavada para transição entre o pré-filtro e a cimentação, ambas com espessura também de dois metros;
- Completação do restante do espaço anelar com cimento ou material da própria perfuração do poço;
- Limpeza e desenvolvimento com "Air Lift". São previstas 48 horas de bombeamento pelo método "Air Lift";
- Durante a limpeza com "Air Lift", aplicar hexametáfosfato, recirculando o material pelo poço;

**ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG**

- Aplicação de hipoclorito de sódio, ao final do desenvolvimento com “Air Lift” pela haste de injeção de ar no poço, na razão de 100 miligramas de cloro livre por metro cúbico de água do poço (1 litro de hipoclorito de sódio por metro cúbico de água acumulado no interior do poço);
- Instalação do conjunto moto bomba submersível;
- Execução de ensaio de bombeamento de aquífero e escalonado (produção). O ensaio de aquífero deverá ter duração de 24 horas, com vazão máxima, correspondente a um nível d’água da ordem de 90 metros. O ensaio de produção com duração de 2 horas cada etapa, com vazões escalonadas crescentes correspondentes a 40 %, 60 %, 80 % e 100 % da vazão máxima do poço;
- Retirada do equipamento de bombeamento e instalação de tampa de proteção rosqueável;
- Construção de laje de proteção sanitária, em concreto com raio de um metro e espessura de 25 centímetros.

Ao final dos trabalhos, a empresa de perfuração contratada deverá apresentar um relatório final de perfuração, com todas as características “as built” do poço, tais como:

- Perfil litológico e construtivo detalhados;
- Boletim de avanço;
- Cronograma planejado e realizado;
- Boletins dos ensaios de bombeamento (ensaios de aquífero e de produção);
- Dimensionamento da bomba submersa.

#### **4.3 MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO**

Após a instalação do poço tubular, é importante que medidas de controle sejam implantadas. Detalhes para a efetivação desse controle deverão ser acordados com o órgão ambiental competente.

## 5 CONCLUSÕES

Baseado nas informações sobre a hidrogeologia da área das futuras instalações da Camar/Ecoponto e Usina de reciclagem de RCC, não se espera que haja interferência da operação do poço tubular com os recursos hídricos superficiais (nascentes e cursos d'água) bem como com o aterro sanitário de Mariana.

O poço será instalado com foco na captação de água subterrânea do aquífero fraturado enquanto as nascentes estão associadas ao aquífero poroso superior, associado ao manto de alteração. Ademais, o aterro será impermeabilizado, evitando sua associação com o aquífero.

Algumas medidas, no entanto, são importantes de serem seguidas, como a perfuração de um furo guia que forneça informações diretas sobre os litotipos no local de perfuração do poço, bem como permitam a correta definição do perfil construtivo desse.

Além disso, um programa de monitoramento adequado deverá ser implementado para garantir a segurança dos recursos hídricos no entorno do empreendimento.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CPRM. (17 de Agosto de 2020). *Mapa geológico do Estado de Minas Gerais (1:1.000.000)*. Fonte: Portal da Geologia: <http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa>
- CUSTODIO, E., & LLAMAS, M. R. (1976). *HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA* (2 ed.). BARCELONA, ESPANHA: OMEGA.
- FEITOSA, F. (Ed.). (2008). *HIDROGEOLOGIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES* (3a ed.). RIO DE JANEIRO, BRASIL: CPRM: LABHID.
- Ofício SEMAD-SUPPRI APOIO ADM n 33/2020, Processo nº 1370.01.0016255/2020-22 (Governo do Estado de Minas Gerais 22 de Junho de 2020).
- QF PESQUISA MINERAL. (2020). *Levantamento Geofísico para Prospecção de Água Subterrânea na região de CAMAR/ECOPONTO*. Mariana / MG: Relatório Interno, 23 p.
- TRACTEBEL. (2019). *Projeto Conceitual do Aterro Sanitário de Mariana- SE08013*. Mariana / MG: Relatório Tractebel P.011707-08013-1-AS-RL-013, Relatório Fundação Renova N030600-R-1RT071, 13 p.



RELATÓRIO MDGEO Nº

R\_FRN1106\_01\_HDR\_RF

ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG

## ANEXOS



RELATÓRIO MDGEO Nº

R\_FRN1106\_01\_HDR\_RF

ANÁLISE HIDROGEOLÓGICA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO NA ÁREA DA  
CAMAR/ECOPONTO, EM MARIANA/MG

## ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

