

# GEOMAT

---

# GEOFÍSICA

*Geologia e Geofísica*

*Estudos Subterrâneos*

*Locações de Poços, Plumas Contaminantes, Mineração e Meio Ambiente*

*Rua Antônio de Souza Neto, 468, Alto do Parque – Lajeado/RS*

*51 991787209 e-mail - [geomatgeologia@gmail.com](mailto:geomatgeologia@gmail.com)*

## **LOCAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

**Empreendedor:** Município de Triunfo

**Empreendimento:** Poço Tubular Profundo

**Localidade:** Praça entre a Rua da Caixa D'Água e Rua Afonso Kunrt, Localidade de Vendinha, Triunfo/RS

Triunfo/RS, 09 de outubro de 2020.

## 1. Informações Gerais

### 1.1 - Requerente:

**Requerente:** Município de Triunfo  
**Empreendedor:** Município de Triunfo  
**CPF/CNPJ:** 88.363.189/0001-28  
**Endereço:** Rua XV de Novembro, nº 15, Centro  
**CEP:** 95.840-000  
**Município:** Triunfo – RS

### 1.2 – Equipe Técnica:

**Nome:** Claiton Greiner  
**Profissional:** Geólogo / Eng. Ambiental (Especialista em Gestão Pública Municipal, Geofísica, Geologia em Geral, Geologia Estrutural, Hidrogeologia, Hidrologia, Mineração, Locação e Perfuração de Poços Subterrâneos e Meio Ambiente)  
**Registro Profissional:** CREA/RS 208480  
**ART:** 10968373

**Nome:** Fernando Goettens Veit  
**Profissional:** Arquiteto e Urbanista (Especialista em Geofísica e Topografia)  
**Registro Profissional:** CAU A139657-9

**Nome:** Marcelo Mauro Souza  
**Profissional:** Técnico em Radiologia (Especialista em Geofísica Geométrica pelo Método da Eletrorresistividade)

## 2. Introdução

O local estudado para locação do poço tubular profundo foi indicado pelo Município de Triunfo e localiza-se na Praça Pública entre a Rua da Caixa D'Água e Rua Afonso Kunrt na Localidade de Vendinha, Triunfo/RS, Coordenadas Geográficas WGS 84 Lat. 29°48'45.50"S Long. 51°29'47.86"O (Figura 01). Uma vez que o bairro está localizado fora do alcance do Sistema Integrado de Abastecimento da Companhia de Saneamento do RS (CORSAN), fica a cargo do município de Triunfo a distribuição de água potável a comunidade. O estudo se faz necessário devido à escassez de locais para coleta de água na localidade e levando em consideração que no local já foi perfurado um poço tubular profundo de 200 m, onde não foi atingido o aquífero, permanecendo seco.

As atividades do estudo têm por objetivo avaliar o potencial hidrogeológico através da Geofísica pelo Método da Eletrorresistividade do local para perfuração de um poço tubular profundo com a finalidade de captar água subterrânea, de modo atender a demanda para abastecer a comunidade com água potável.

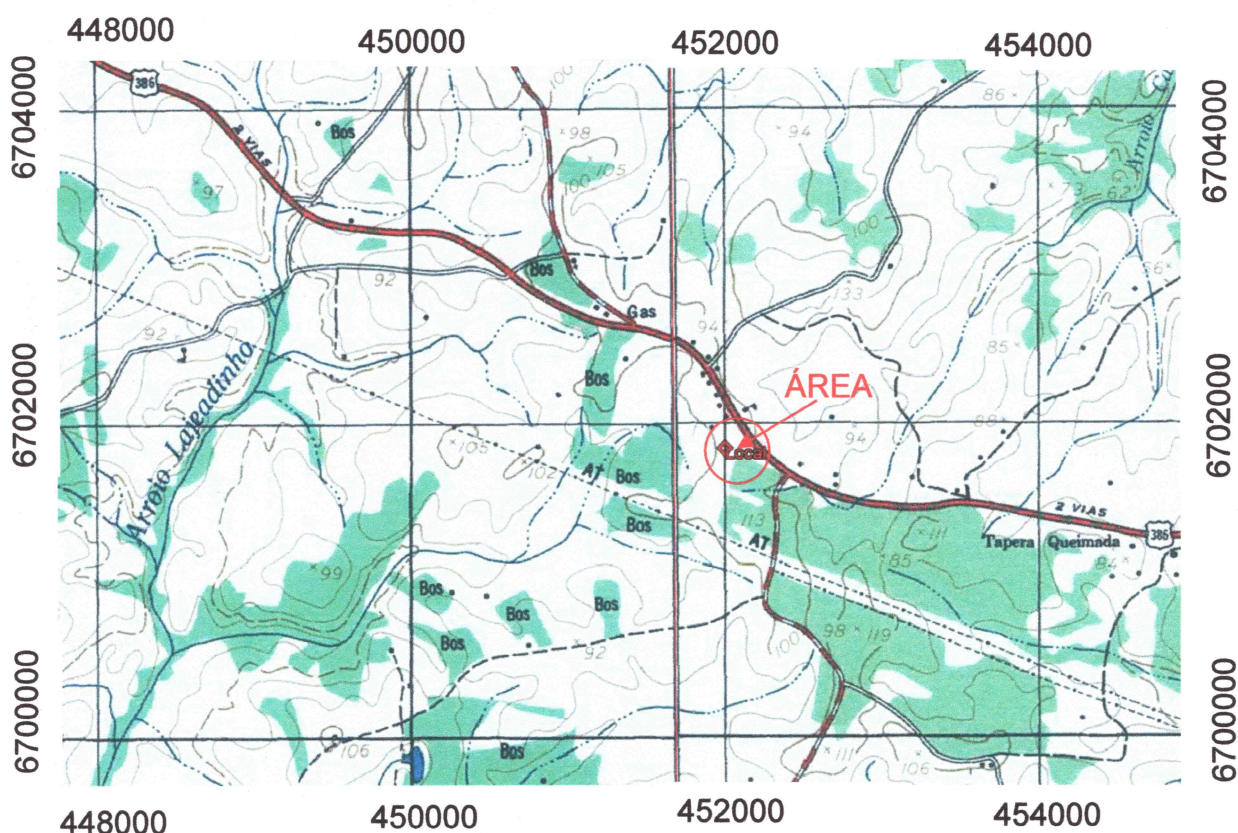


Figura 01: Mapa de localização da área. Fonte: Recorte Carta do Exército 1:50.000.



### 3. Hidrogeologia da área do poço

A hidrogeologia da área do poço está inserida entre dois sistemas de aquíferos o Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia e o Sistema Aquitardos Permianos (Figura 02).

O Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia tem em sua base arenitos da Formação Botucatu e na parte superior encontra-se o Sistema Aquífero Serra Geral II (sg2). Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o Rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral (Fonte Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul - CPRM).

Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a  $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a  $250 \text{ mg}/\text{l}$ . Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani. (Mapa Hidrogeológico do RS).

O Sistema Aquitardos, (onde localiza-se a área do estudo) está inserido em uma estreita faixa na depressão periférica, circundando o embasamento cristalino, desde Candiota no sul do Estado até Taquara no leste. Tratam-se de siltitos argilosos, argilitos cinza-escuros, folhelhos pirobetuminosos e pequenas camadas de margas e arenitos. Normalmente os poços que captam somente essas litologias apresentam vazões muito baixas ou estão secos. As capacidades específicas são geralmente inferiores a  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$  e as águas podem ser duras, com grande quantidade de sais de cálcio e magnésio (Fonte Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul - CPRM).



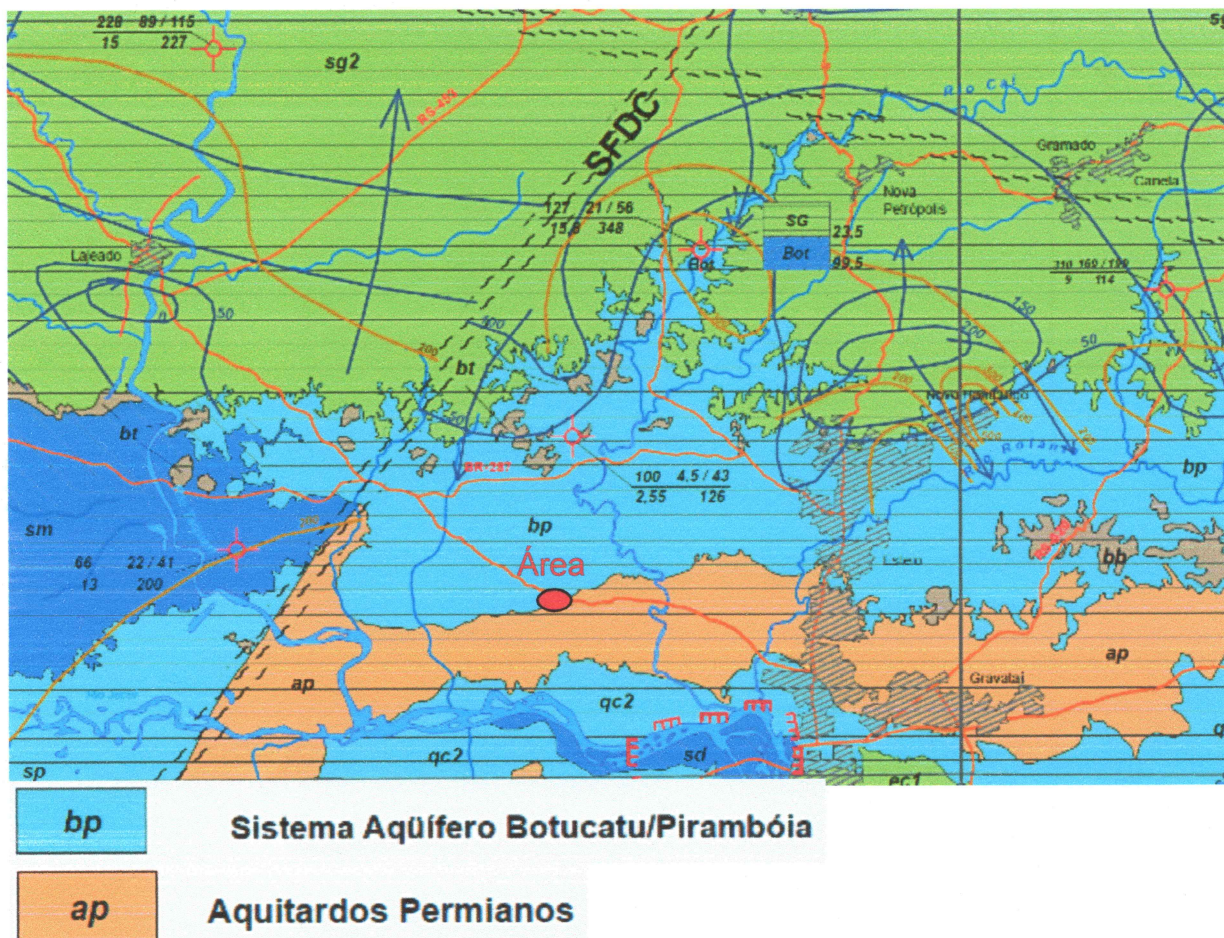


Figura 02 – Recorte do Mapa hidrogeológico da área do estudo. Fonte: Mapa Hidrogeológico do RS. Escala 1:750.000.

#### 4. Quanto ao estudo

O levantamento em campo foi realizado nos dias 06 e 07 de outubro de 2020, onde foi utilizado o Método Geofísico de Eletorresistividade para determinação de zona com baixas resistividades a fim de buscar o objetivo proposto. O processamento e interpretação dos dados ocorreram nos dias 08 e 09 de outubro de 2020.

A eletorresistividade é um método geoeletrico baseado na determinação da resistividade elétrica dos materiais, tendo sido utilizado nos mais variados campos de aplicação das geociências. Ela define a quantidade de corrente elétrica que atravessa uma camada quando aplicado uma diferença de potencial.



Qualitativamente, resistividade é uma medida de dificuldade que um determinado material impõe à passagem de uma dada corrente elétrica ou, o inverso, a condutividade é a facilidade com que a corrente elétrica passa através de um certo material. A resistividade é designada por ( $\rho$ ), dada em ohm.m e a condutividade ( $\sigma$ ), dada em S/m, sendo a relação entre elas  $\rho = 1/\sigma$ . Numericamente, a resistividade é igual à resistência (em ohm) medida entre os lados opostos de um cubo do material que se desejar medir.

Nesta técnica, detectamos os contrastes de condutividade elétrica entre os mais diversos materiais, litotipos, fraturas, falhas e outras estruturas geológicas. Posteriormente os dados obtidos são correlacionamos com os dados geológicos locais para inferir as estruturas geológicas.

Visando bons resultados, o estudo deve ser executado com a observância de métodos específicos, bem como rígidos critérios geológicos e matemáticos para a obtenção das anomalias representativas. Para otimizar a locação de perfuração de um poço, é necessário delimitar as zonas saturadas com água. Normalmente, a percolação de água no substrato é associada à existência de falhas, fraturas, contatos geológicos, foliações, estruturas de dissolução, variações de porosidade de sedimentos e etc.

A grandeza denominada condutividade elétrica (parâmetro inverso da resistividade) é diretamente proporcional à existência de água no subsolo. Quanto maior for à saturação de água nas rochas locais, maior é a condução de corrente elétrica no meio, devido à baixa resistividade relativa.

Os resultados obtidos são apresentados na forma de seções invertidas com o modelamento das condutividades elétricas, que delimitam as regiões que apresentam a maior probabilidade na ocorrência de água subterrânea, assim como os principais canais de percolação para circulação e armazenamento das águas subterrâneas.

Para o levantamento geofísico na área alvo foi realizado dois caminhamento elétrico Polo-Polo, sendo os dois no sentido NO-SE, um com com 288 m de comprimento, com 23 eletrodos com espaçamento de 12 m entre eles, obtendo 241 m de profundidade (Figura 03), o outro foi realizado no mesmo local, porém com 230 m de comprimento, com 23 eletrodos com espaçamento de 10 m entre eles,



obtendo 204 m de profundidade (Figura 03), onde foram injetadas as correntes elétricas artificiais no terreno por intermédio de dois eletrodos (A/B), simultaneamente é realizada a medição nas variações de voltagem, com auxílio de outros eletrodos (M/N).



Figura 03 – Imagem aérea do local da locação – Fonte: Autor.



Após a aquisição dos dados em campo, foi realizado os cálculos para determinação da condutividade elétrica aparente da seção obtida, obtendo assim a pseudo-seção de condutividade.

Posteriormente os dados foram invertidos utilizando um algoritmo numérico de elementos finitos, para obtenção do modelo de condutividade real para a seção.

Com base na estatística dos valores de condutividade do modelo real, foi determinado as zonas com maiores probabilidades de ocorrência de água no substrato.

O resultado da inversão dos dados da linha de eletroresistividade, e o modelo de resistividade real, estão representadas nas Figuras 04, 05 e 06.

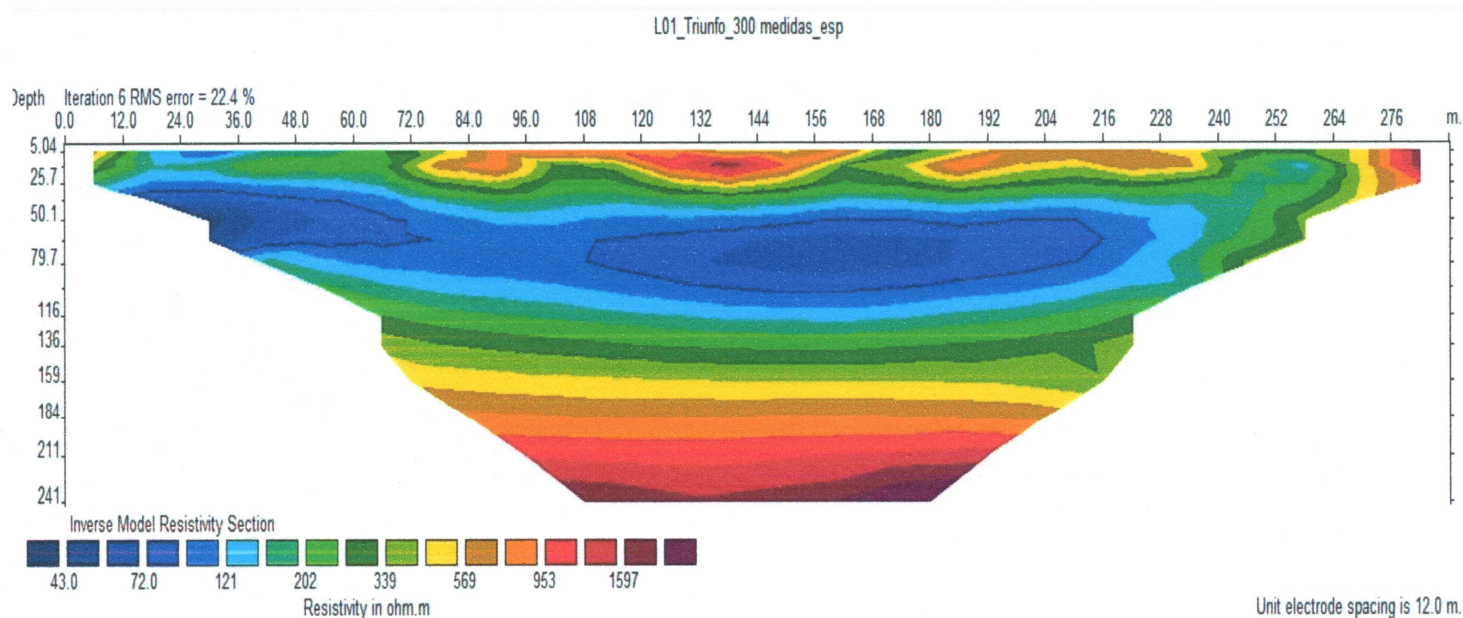


Figura 04 – Modelo inverso de resistividade RES2Dinv. Fonte: Autor.

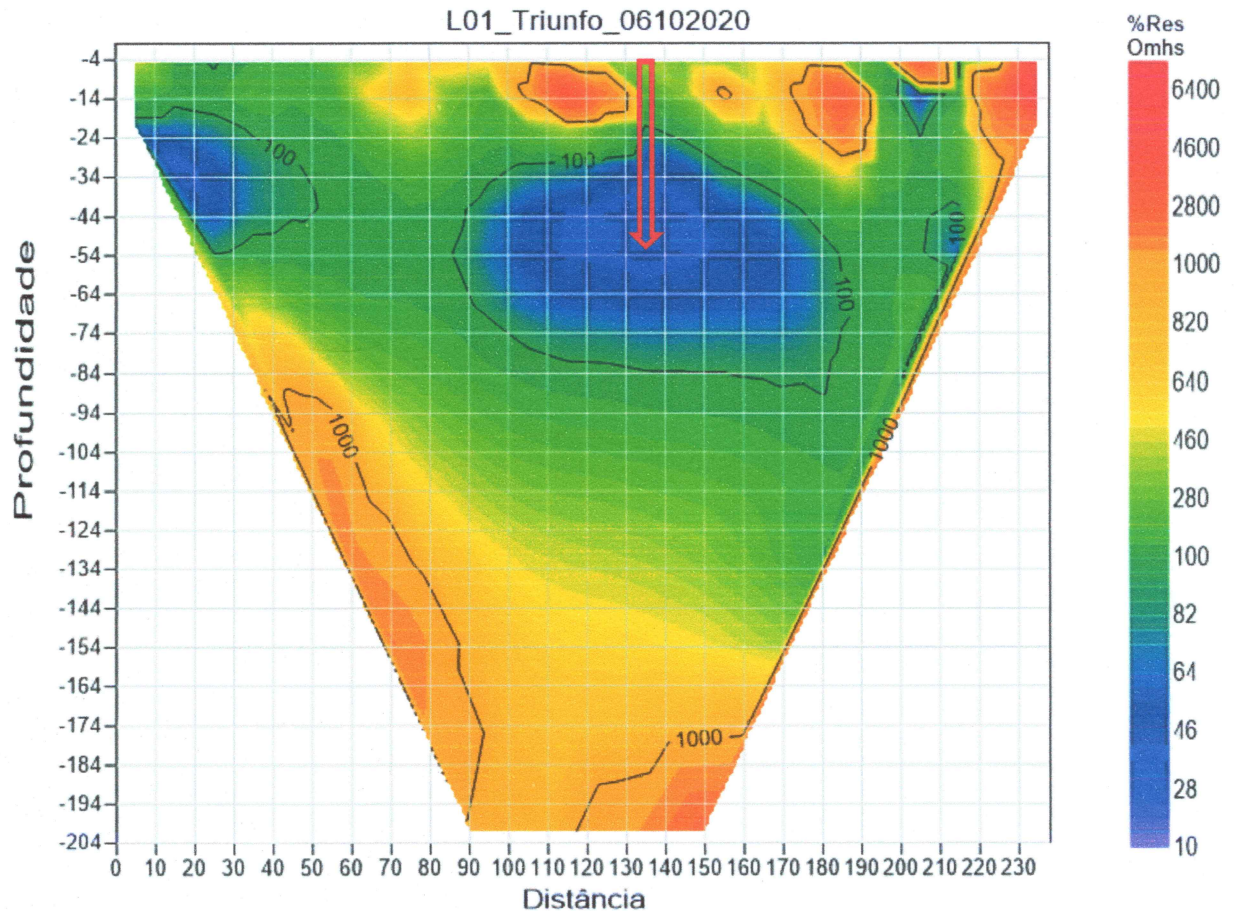


Figura 05 – Modelo inverso de resistividade Surfer. Fonte: Autor.

Com base na estatística dos dados do modelo, e na distribuição de resistividade no substrato, observou-se a seguinte anomalia de baixa resistividade conforme segue:

Entre as ordenadas 130 e 140, apresentou uma anomalia de baixa resistividade com indicação para percolação de água em subsuperfície, levando em consideração os dois gráficos apresentados nas Figuras 04 e 05, optamos em local o poço na ordena 135 (WGS 84 Lat. 29°48'45.50"S Long. 51°29'47.95"O) (Figura 06 e 07), por conter a menor resistividade (entre 28 Omhs a 40 Omhs), com profundidade estimada entre 40 m e 65 m a ser confirmada conforme alteração de material na hora da perfuração pelo perfurador, o mesmo avaliará a profundidade total do poço.

Com a correlação da geologia local, as anomalias de menor resistividade elétrica são as que apresentam a maior probabilidade de ocorrência de água.



Vale ressaltar que anomalias detectadas na borda da imagem devem ser consideradas com muita cautela, sendo utilizadas para locação de poços somente em último caso.

De modo geral, não é possível fazer considerações sobre a quantidade e a qualidade da água no substrato local.

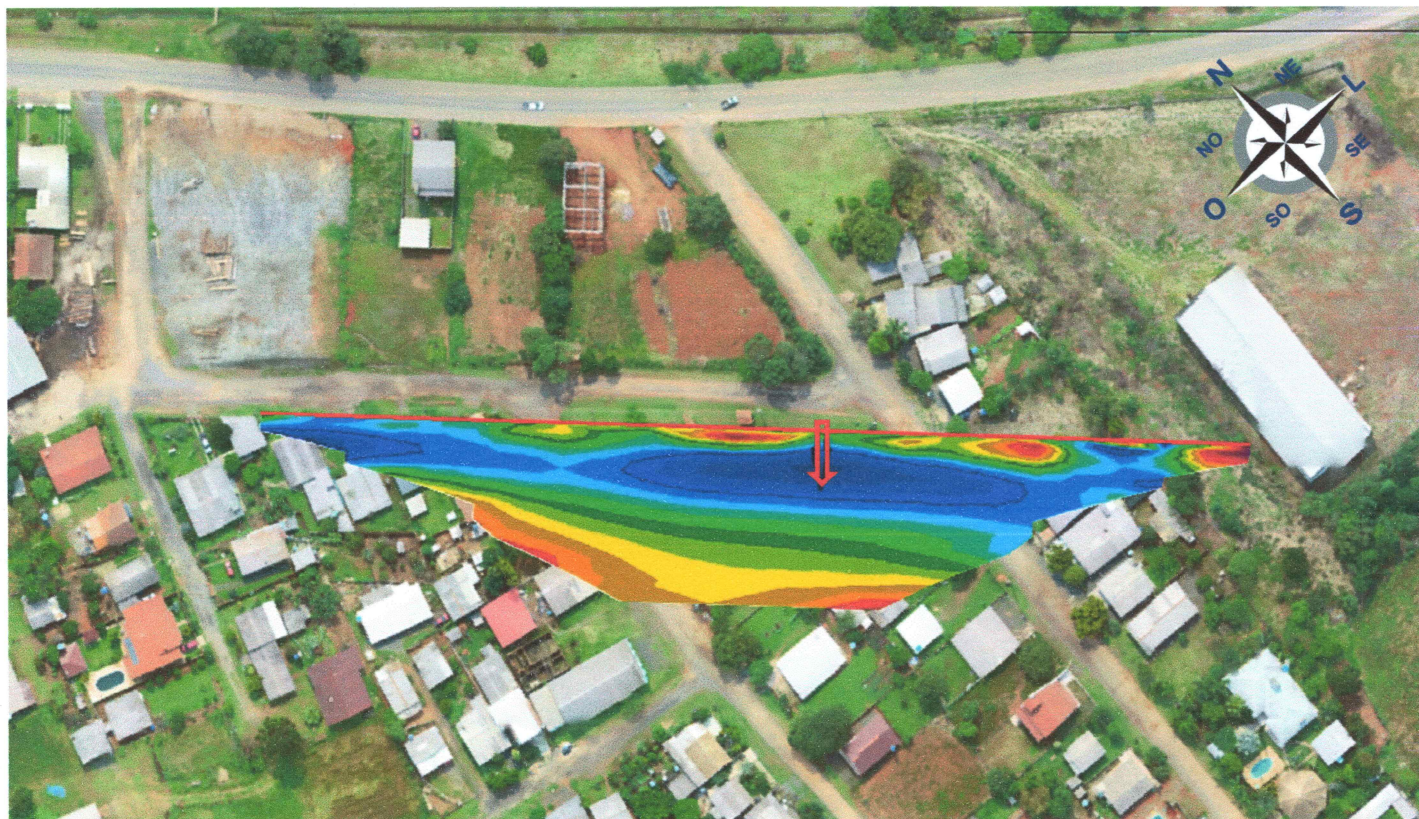


Figura 06 – Imagem aérea com sessão sobreposta. Fonte: Autor.





Figura 06 – Imagem aérea do local para perfuração – Fonte: Autor.



Figura 07 – Imagem do local para perfuração – Fonte: Autor.



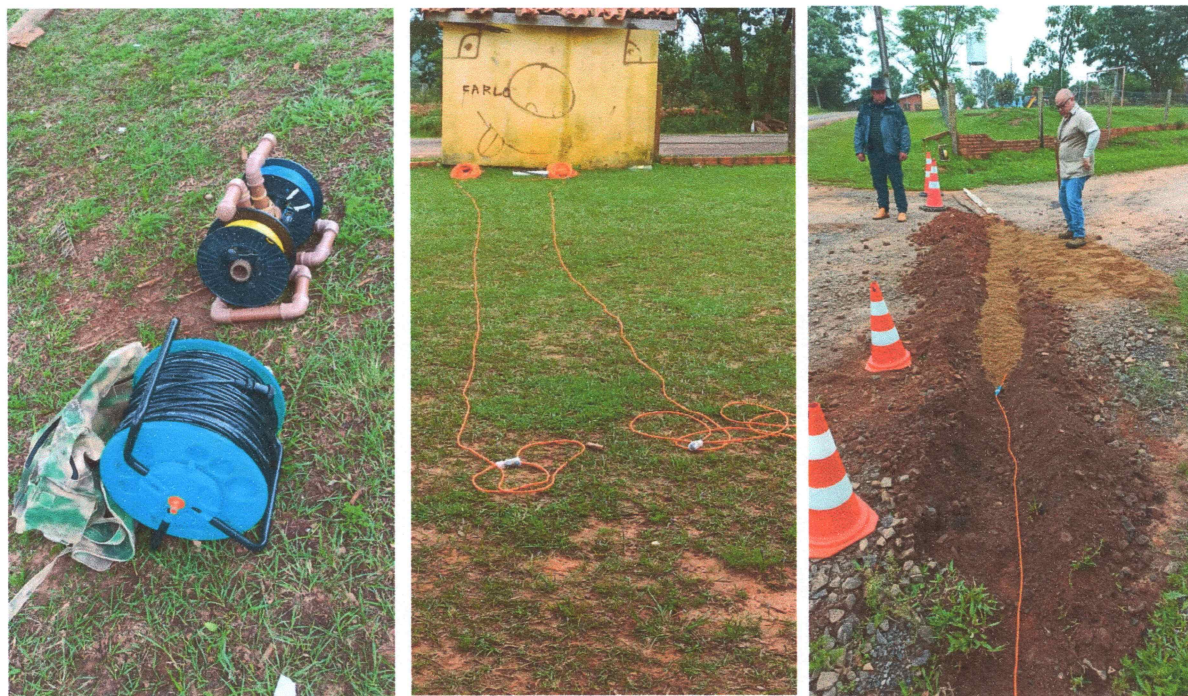


Figura 08 – Instalação do cabeamento– Fonte: Autor.



Figura 09 – Coleta dos dados – Fonte: Autor.

## 5. Memorial descritivo

O presente projeto, prevê a perfuração de 01 (um) poço tubular profundo. A atividade contempla o planejamento, pesquisa, locação, perfuração e construção.

A perfuração deverá contar com perfuratriz pneumática com capacidade de execução do serviço. A mobilização de maquinário e equipamentos necessários a

realização da perfuração do poço tubular profundo, será de responsabilidade do contratado pelo município, bem com a desmobilização.

A empresa contratada deverá executar a obra atendendo as exigências previstas na NBR 12.244/1992 e as disposições do Departamento de Recursos Hídricos – DRH/RS.

## **6. Construção do poço**

A perfuração do poço tubular profundo deverá ser realizada com máquina perfuratriz do tipo rotativa, com diâmetro perfuração de abertura de 10 polegadas e desenvolvimento em 6 polegadas. Este serviço deve ocorrer com uso de broca diamantada.

## **7. Revestimento e aplicação de pré-filtro**

O revestimento deve evitar que os filtros entrem em contato direto com a parede de perfuração que deverá ser de 6 polegadas sendo indicado tubo Geomecânico de PVC OU aço galvanizado. Os filtros deverão ser instalados em posições frontais aos aquíferos considerados promissores no perfil estratigráficos.

O espaço anelar remanescente entre as paredes do furo e o revestimento deverá ser injetado pré-filtro selecionado de quartzo na granulométrica de 1 mm a 4mm, para formação de um envoltório filtrante e estabilizado da formação, a fim de evitar desmoronamento e entrada de materiais granulares para dentro do poço.

A cimentação do espaço anelar para a proteção sanitária (selo sanitário) deverá ter um espaço não menos de 4 polegadas de diferença entre o revestimento e a parede do poço.

A boca do poço deverá ficar em média de 0,45m a 0,50m acima da laje de proteção sanitária.



## 8. Captação

A captação será realizada no lençol subterrâneo através de poço tubular profundo, a ser perfurado e instalado junto ao reservatório. Para tanto, está sendo atribuído as seguintes características ao poço:

- Diâmetro = 06 polegadas
- Profundidade = 65 metros
- Vazão = Não definida

A outorga de captação do poço emitida pelo DRH/SEMA, deverá ser emitida depois do poço perfurado, instalado, cercado e com os dados operacionais informados.


## 9. Proteção do poço

Posteriormente a perfuração e a conclusão de todos os serviços do poço, deverá ser construída uma laje no mínimo  $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$  de concreto armada fundida ao local da perfuração, envolvendo tubo adutor. A mesma deverá apresentar inclinações do centro da borda a fim de evitar infiltrações de águas superficiais.

Também deverá ser construído uma cerca de proteção em volta do poço de no mínimo  $4\text{m} \times 4\text{m}$ , preferencialmente tela, também deverá ser instalado um portão de acesso com instalação de um cadeado.

## 10. Limpeza e desenvolvimento do poço

Deverá ser realizada com o uso de compressor de alta pressão (sistema airlift), a limpeza inicial para a retirada de sólidos e partículas não desejadas. Depois, deverão ser utilizados produtos químicos dispersantes destinados a desencrustar e promover o desenvolvimento do poço.



## **11. Sistema de recalque**

O sistema de recalque proposto é composto por uma moto-bomba submersa, a qual é responsável pela captação de água no fundo do poço, para abastecimento do reservatório. A bomba a ser instalada, deve ser montada com registro de gaveta, válvula de retenção e uniões, de modo a garantir a fácil manutenção e retirada da mesma em caso de necessidade. A bomba deverá funcionar com acionamento automático, onde o quadro de comandos ficará instalado num abrigo construído em alvenaria.

A tubulação de sucção deve ser executada em aço galvanizado, com conexões de mesmo material, pois devido as pressões de trabalho utilizadas, poderá haver eventuais golpes de aríete, e possíveis vibrações causadas pelos motores.


Deverá ser elaborado relatório de produção do poço, bem como análise química e bacteriológica da água no mínimo a cada 6 meses.

## **12. Tratamento**

O tratamento da água deverá ser realizado através de uma bomba dosadora de cloro automática, instalada na rede adutora, logo após a saída da tubulação do poço.

## **13. Teste das instalações**

Todas as instalações citadas nos memoriais descritivos deverão ser testadas, incluindo o teste de bombeamento 24h com os cálculos hidráulicos, as instalações deverão ser deixadas em perfeito estado de funcionamento, cabendo as retificações e consertos, exclusivamente as custas da Empreiteira, mesmo depois da obra ser recebida pela fiscalização.



#### **14. Teste de vazão**

O teste de vazão deverá ser realizado após a limpeza e terá a duração mínima de 24 horas de bombeamento ininterrupto, quando se fará o monitoramento da bomba a ser instalada.

Ao iniciar qualquer serviço referente à obra, deverá ser entregue ao fiscal designado pela Prefeitura Municipal as ART ou TRT da responsabilidade técnica da empresa, bem como de todos os serviços a serem executados como a perfuração, instalação elétrica e hidráulica. Para expedição da Ordem de Serviço pela municipalidade.

#### **15. Registro do poço**

A outorga de captação do poço emitida pelo DRH/SEMA deverá ser apresentada depois do poço perfurado, instalado, cercado e com os dados operacionais informados, a responsável pela apresentação da documentação será a empresa vencedora da licitação.

#### **16. Especificações da perfuração**

- Perfuração com diâmetro horizontal de 06 polegadas;
- Revestimentos Sanitários de 06 polegadas;
- Capacidade de perfuração 65 metros;
- Cimentação;
- Tampa de Poço Galvanizada de 06 polegadas.



## 17. Conclusão

O local indicado para perfuração é onde ocorreram as anomalias de menor resistividade elétrica, entre 28 Omhs a 40 Omhs, apresentando a maior probabilidade de ocorrência de água, sendo na ordena 135 (WGS 84 Lat. 29°48'45.50"S Long. 51°29'47.95"O), com profundidade estimada entre 40 m e 65 m a ser confirmada conforme alteração de material na hora da perfuração pelo perfurador, o mesmo avaliará a profundidade total do poço.

A literatura local, confirmada através da resistividade dos materiais apuradas em campo diz que a litologia do local é apresentada por intercalações de siltitos argilosos, argilitos cinza-escuros, folhelhos pirobetuminosos e camadas de arenitos.

A vazão desejada a ser explotada esta exclusivamente associada as condições geológica e Hidrogeológicas locais, a ser confirmada com a perfuração. A perfuração do poço tubular profundo deverá ser executado atendendo as exigências previstas na NBR 12.244/1992 e as disposições do Departamento de Recursos Hídricos – DRH/RS. Caso ocorra algum problema na perfuração tais como desmoronamento, quebra de broca, etc. deverá ser providenciado o tamponamento do poço.

Triunfo/RS, 09 de outubro de 2020.



---

Claiton Greiner  
Geólogo / Eng. Ambiental  
CREA RS 208480  
ART nº 10968373

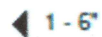
TAB. DE PERFURAÇÃO		
Ø (pol)	De	Até
10"	0,00	65,00

TABELA DE REVESTIMENTO			
Ø (pol)	De	Até	Material
6"	0,00	63,00	Plastico geomecanico
TOTAL - DIAMETRO DE 6" : 63,00 m			
BOCA DO POÇO			
Ø (pol)	Comp.(m)	Cota(m)	Material
6"	0,45	100	Tubo PVC



10"

⇒ ⇐ Centralizadores



1 - 6"



Pré-Filtro



Cimentação

