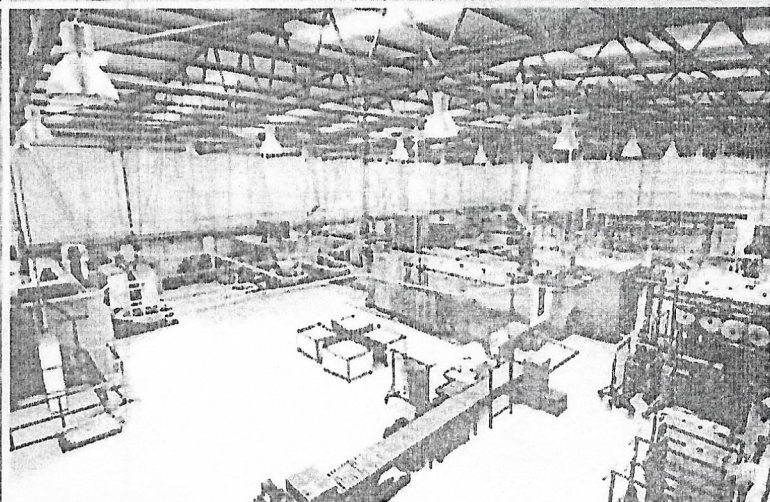
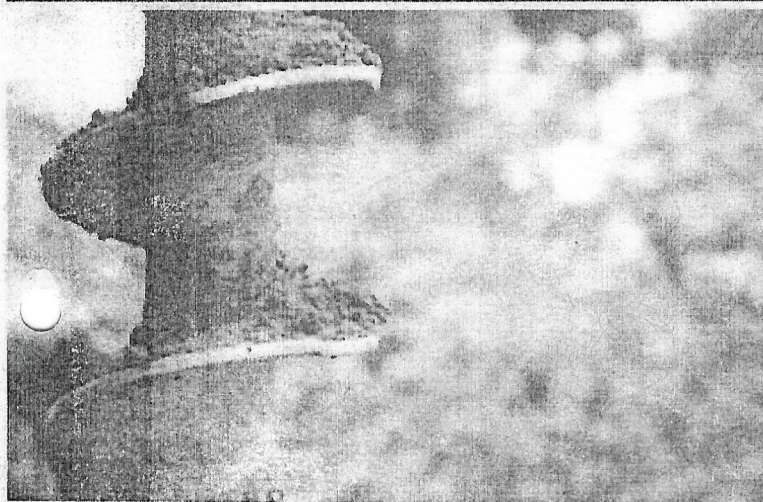
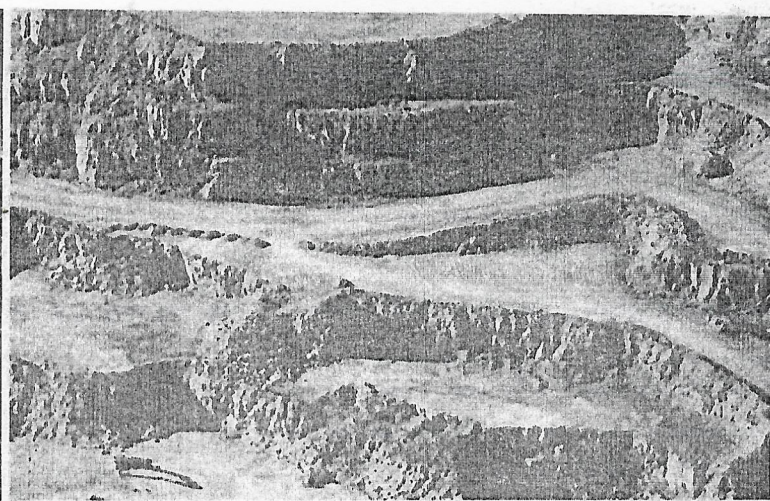
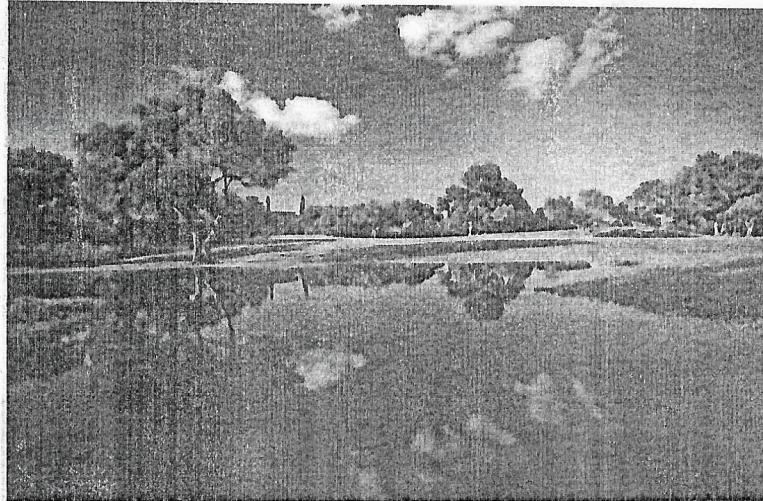




CONSULTORIA
GEOLOGIA
MEIO AMBIENTE

(55) 3535-8557

✉ geolac@geolac.com.br

🌐 www.geolac.com.br

Estudo Técnico de Locação e Elaboração de Termo de Referência para Perfuração de Poço Tubular

Município de Hulha Negra
Hulha Negra, RS.

Março, 2025

ESTUDO TÉCNICO DE LOCAÇÃO E ELABORAÇÃO DE TERMO DE REFERÊNCIA PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR

Estudo Elaborado Para:
MUNICÍPIO DE HULHA NEGRA

Relatório Final

Coordenador Técnico do Projeto:
Engº Geólogo Leonardo Cassol Tomasi
CREA-RS 166.702

Revisado e Aprovado por:
Engº Geólogo Alcione José Ramos Tomasi
CREA-RS 054.562

DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Este relatório foi elaborado pela GEOLAC com o cumprimento das normas técnicas brasileiras, da legislação vigente e dos termos e condições contratuais firmados com o cliente.

O conteúdo deste relatório é confidencial e destina-se exclusivamente à utilização do cliente. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção de autorização formal.

Data:
Março, 2025

Referência #:
6823-2024

Nº de Páginas:
39

Sumário

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES	4
2. OBJETIVO	4
3. JUSTIFICATIVA.....	5
4. GEOLOGIA REGIONAL.....	6
5. HIDROGEOLOGIA & AQUÍFERO LOCAL	8
6. GEOMORFOLOGIA REGIONAL	9
7. HIDROLOGIA REGIONAL.....	10
8. LOCAÇÃO DO POÇO	10
9. PERFIL GEOLÓGICO-CONSTRUTIVO PROJETADO.....	11
10. ENERGIA ELÉTRICA, REDE DE ADUÇÃO, TORRE E RESERVATÓRIO	13
11. TERMO DE REFERÊNCIA (TDR)	13
12. REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	13
13. EQUIPE TÉCNICA.....	15
14. REFERÊNCIAS.....	16
15. ANEXOS.....	18
TERMO DE REFERÊNCIA	20

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O **MUNICÍPIO DE HULHA NEGRA**, CNPJ 94.702.784/0001-43, contratou a **GEOLAC Geologia e Meio Ambiente Ltda.** para conduzir um **estudo técnico de locação e a elaboração de termo de referência**, contendo as especificações técnicas para perfuração de um poço tubular em uma área de sua propriedade, localizada junto ao pátio de acesso à cidade, em Hulha Negra, Rio Grande do Sul.

A vistoria de campo foi realizada no dia 27 de janeiro de 2025, sob coordenação de Leonardo Tomasi, Engº Geólogo da Geolac.

A locação do ponto e elaboração das especificações técnicas que constam no termo de referência foram realizadas com base nas diretrizes da Associação Brasileira de Normas técnicas, em particular as NBRs 12.212 e 12.244, assim como nas instruções de referência para perfuração de poços estabelecidas em documentos técnicos emitidos pela Secretaria de Obras Públicas (SOP) do Rio Grande do Sul, tais como o Ofício Circular nº 615/2022-GS, de agosto de 2022, o Ofício Circular SOP/DPR nº 04/2022, de junho de 2022, o Roteiro Técnico Orientativo Para Estudo de Locação de Poço Tubular (SEAPI – Dinfra – Programa Avançar), e o Edital de Seleção de Municípios para Acesso a Recursos do Programa Avançar – Poços na Agricultura.

2. OBJETIVO

O **Município de Hulha Negra** planeja a perfuração de um poço tubular em uma área de sua propriedade, localizada junto ao pátio de acesso à zona urbana, entroncamento com a rodovia BR-293, onde funcionava o horto municipal e um centro comercial de agroindústria familiar.

O projeto tem como intuito abastecer 100 famílias, alcançando cerca de 300 pessoas que residem nas proximidades do poço a ser perfurado.

Para tanto, a Geolac conduziu visita técnica para avaliação dos potenciais locais de perfuração, a fim de diagnosticar restrições e limitações impostas pelo contexto geológico e hidrogeológico em que o poço estará inserido.

Embora o local de perfuração esteja indicado com precisão absoluta a partir de coordenadas geográficas, o ponto poderá sofrer alteração sensível, com ciência da fiscalização do contrato, objetivando a melhor adaptação para acesso e posicionamento dos veículos e equipamentos da empresa contratada para perfuração.

É importante salientar que a localização do poço foi realizada a partir de metodologia técnico-científica visando à maior probabilidade de sucesso na perfuração, embora seja impreciso concluir de forma segura a respeito dos resultados a serem obtidos.

Por sua vez, as estimativas de profundidade e vazão foram realizadas com auxílio de dados de outros poços localizados nas proximidades, obtidos a partir de consulta à base de informações do SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) da Serviço Geológico do Brasil (SGB).

A Figura 1, a seguir, indica a localização da área onde foi realizado o levantamento de referência para este projeto.



Figura 1. Localização da área de estudo em Hulha Negra, Rio Grande do Sul.

3. JUSTIFICATIVA

A necessidade de perfuração de um novo poço em Hulha Negra é fundamentada em questões de saúde pública e segurança hídrica, justificando assim a solicitação de verba ao Governo do Estado através do Programa Avançar.

A dependência de poços localizados em áreas distantes para o abastecimento de água potável da comunidade local representa um risco de vulnerabilidade, especialmente em períodos de estiagem prolongada ou quando ocorrem problemas técnicos no poço existente. A perfuração de um novo poço aumenta a resiliência do sistema de fornecimento de água, assegurando um acesso contínuo e seguro ao recurso vital.

Além dos aspectos de saúde e segurança hídrica, a perfuração de um novo poço também contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar dos moradores, garantindo que tenham acesso a uma água de qualidade adequada para consumo e uso doméstico.

Sendo assim, a presente contratação se justifica considerando todos os itens anteriormente apresentados e com o objetivo de permanecer fiel à legalidade, probidade, regularidade, responsabilidade e eficiência administrativa, além de reduzir custos e qualificar o serviço deste Município.

4. GEOLOGIA REGIONAL

O local selecionado para perfuração do poço tubular está assentado em uma região de transição litológica, conforme indicado no Mapa Geológico do Rio Grande do Sul (SGB, 2006), ilustrado na Figura 2, a seguir. Porém, predominam rochas sedimentares da Formação Rio Bonito.

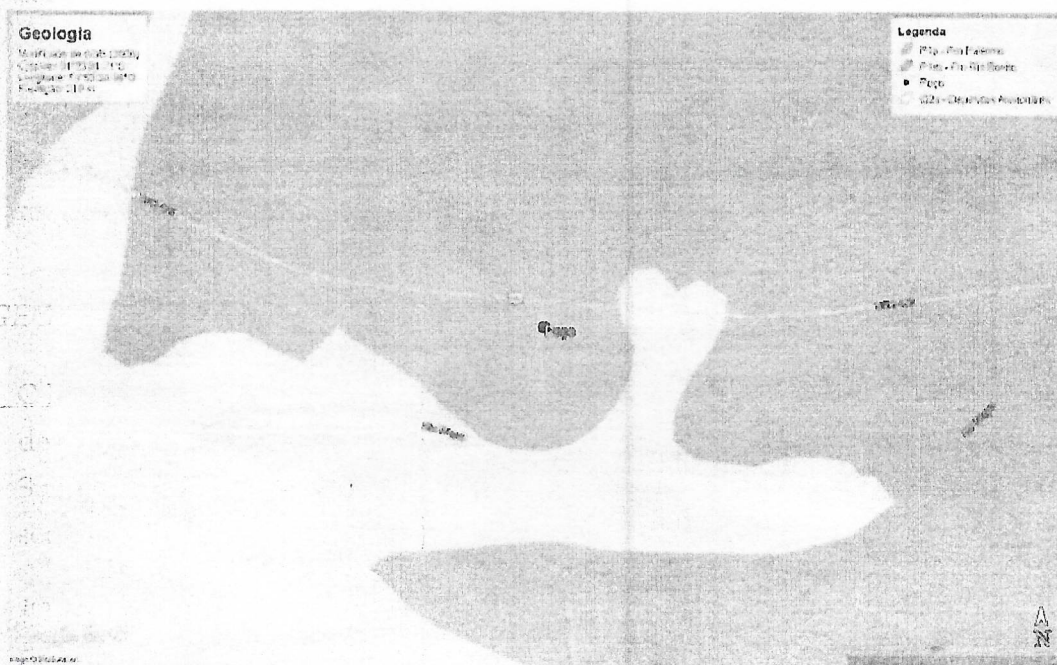


Figura 2. Mapa Geológico do RS, modificado de SGB (2006), e a localização do poço a ser perfurado.

O Município de Hulha Negra está posicionado na província Paraná, Grupo Guatá, situada no segundo sudeste da plataforma continental sul-americana.

A literatura descreve a região onde se insere o local em estudo como integrante da Formação Rio Bonito, ocorrendo depósitos aluvionares no entorno, especialmente a sul e a leste.

As rochas oriundas da Formação Rio Bonito são compostas por arenitos, folhelhos, siltitos, e os depósitos aluvionares compostos predominantemente por areias.

Formação Rio Bonito

Essa formação possui idade permiana, está presente desde o Rio Grande do Sul até o nordeste de São Paulo (Schneider et al. 1974) e está associada à sedimentação pós-glacial na Bacia do Paraná, com o desenvolvimento de um amplo sistema flúvio-costeiro-marinho inserido no contexto transgressivo.

Medeiros & Thomaz (1973) definiram três intervalos para esta formação, sendo eles: inferior, médio e superior, correspondendo, respectivamente, aos Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis.

A unidade corresponde ao primeiro registro pós-glacial da Bacia do Paraná, tendo sido depositada diretamente sobre os depósitos glaciais do Grupo Itararé. Trata-se de unidade composta por siltitos e folhelhos cinza, com intercalações de camadas de arenitos (Schneider et al. 1974), com lentes de folhelhos carbonosos, argilitos, e níveis de cimentação carbonática.

Depósitos Aluvionares

Já os depósitos aluvionares são compostos por areia grossa a fina, cascalho e sedimento siltico-argiloso em calhas de rio e planícies de inundação.

Os depósitos aluviais são um importante componente da história geológica, e seu estudo, fundamentado em modelos estabelecidos a partir da observação de depósitos recentes, permite a caracterização dos processos hidrodinâmicos e a compreensão da evolução sedimentar dos depósitos antigos (RICCOMINI et al, 2009).

Os depósitos aluviais podem ser subdivididos em três grupos: (i) depósitos de canal; (ii) depósitos de dique marginal; e (iii) depósitos de planície de inundação. Segundo sua forma, o canal pode ser classificado em retilíneo, anastomosado ou meandrante.

Os diques marginais consistem em cristas baixas e alongadas que ocorrem ao longo das margens dos rios, são formados por sedimentos depositados nas épocas de enchente, mas não se configuram, entretanto, em todos os rios.

Já a planície de inundação, ou várzea, corresponde a uma área relativamente plana, adjacente a um rio, cujas águas a cobrem nas épocas de enchente (MENDES, 1992). Nela são depositados os sedimentos gerados principalmente por “processos de suspensão, gerando coberturas centimétricas de silte e argila laminadas de forma uniforme” (RICOMINI et al., 2009, p. 326).

5. HIDROGEOLOGIA & AQUÍFERO LOCAL

A hidrogeologia local é caracterizada pela predominância do Sistema Aquífero Palermo/Rio Bonito, conforme descrito por Machado (2005).

Tal sistema aquífero circunda a região alta das rochas do embasamento cristalino, desde Candiota até Santo Antônio da Patrulha, passando ainda pelos municípios de Dom Pedrito, São Gabriel, Minas do Leão e Cachoeirinha.

Suas litologias são representadas por arenitos finos a médios, cinza a esbranquiçados, intercalados com camadas de siltitos argilosos, carbonosos de cor cinza-escuro. As capacidades específicas são em média inferiores a $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. As salinidades variam entre 800 e 1500 mg/L. Em grandes profundidades as águas são salinas com sólidos totais dissolvidos superiores a 10000 mg/L.

A fim de melhor elucidar o contexto hidrogeológico em que a perfuração será desenvolvida, a Geolac realizou uma pesquisa junto à base de dados do Serviço Geológico do Brasil (SGB), denominado Sistema de Águas Subterrâneas (SIAGAS), disponível na rede mundial de computadores.

Foram identificados 6 (seis) poços tubulares no referido sistema em um raio de 2 km do local de estudo, sendo que as informações geológicas detalhadas somente constam em um poço (ID # 4300000238).

De modo geral, os poços estão instalados dentro das rochas da Formação Rio Bonito, predominando arenitos até uma profundidade média de 60 metros, quando então passam a ocorrer camadas de argilito do Grupo Itararé. No poço 4300000238, localizado mais a sul, também foi identificada uma cobertura de siltitos e argilitos pertencentes à Formação Palermo.

Os poços cadastrados no SIAGAS, que estão posicionados nas proximidades da área-alvo deste projeto, possuem nível estático entre 2 e 22 metros e nível dinâmico entre 25 e 50 metros, com vazão estabilizada entre 1,6 e $6,6 \text{ m}^3/\text{hora}$.

As profundidades variam entre 53 e 120 metros, com média de 75 metros.

A localização do poço no SIAGAS é apresentada na figura a seguir. O perfil completo está disponível em anexo (Anexo III) a este relatório.



Figura 4. Localização da área-alvo de estudo e dos poços cadastrados no SIAGAS/SGB.

6. GEOMORFOLOGIA REGIONAL

A área de interesse contém feições típicas das regiões do Escudo Sul-Riograndese (ESRG), que abrange uma área de aproximadamente 65.000 km² (Chemale Jr., 2000), localizando-se na parte sul do Escudo Brasileiro (ou Plataforma Sul-Americana) e na porção meridional da Província Mantiqueira (Almeida et al. 1976).

De um modo geral a morfoestrutura do ESRG é composta por rochas metamórficas, ígneas e sedimentares do Paleoproterozoico e Neoproterozoico, abrangendo área de 45.773,60 km² no estado do Rio Grande do Sul, com processo de ocupação variado, em aproximadamente 50 municípios (Duarte, M. J., 2017).

Em geral a morfologia regional é condicionada por um relevo plano a suave ondulado, marcadamente representado por coxilhas arredondadas e planícies.

Localmente o trecho em estudo está situada em uma região de relevo plano com poucas elevações topográficas, paisagem relacionada à drenagem do Rio Negro e seus tributários.

7. HIDROLOGIA REGIONAL

A área objeto deste estudo está posicionada na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, sub-bacia do rio Negro (U080).

A seguir, a figura 4 ilustra a hidrografia da área em estudo e seu entorno.



Figura 4. Hidrologia do local de perfuração em Hulha Negra, RS.

8. LOCAÇÃO DO POÇO

As coordenadas geográficas (*datum* Sirgas 2000) e a localização em imagem de satélite do poço a ser instalado estão descritas a seguir:

- **Poço Horto/Pórtico**

Latitude: 31°23'31.71\"S;

Longitude: 53° 52' 20.18\"O

Elevação: 210 m

Estimativa de pessoas a serem atendidas: 300

Estimativa de volume de água por dia: 54 m³/dia

Vazão estimada: 3,0 m³/h

Profundidade estimada: 100 metros

Litologias prováveis: arenitos e argilitos



Figura 5. Posicionamento do provável local de perfuração do poço tubular em Hulha Negra/RS.

Para chegar ao local de perfuração, partindo-se da Prefeitura de Hulha Negra, deve-se seguir na direção norte pela Avenida Getúlio Vargas, percorrendo-se 1,8 km até chegar ao pórtico de acesso, na interseção com a Rodovia BR-293. O local estará à direita, junto ao horto municipal.

9. PERFIL GEOLÓGICO-CONSTRUTIVO PROJETADO

O perfil geológico e construtivo para o poço a ser perfurado é apresentado a seguir, sendo baseado em informações disponibilizadas no SIAGAS/SGB.

A perfuração será realizada totalmente em 10", entre 0 a 100 metros de profundidade, e a coluna de revestimento e filtro em PVC geomecânico será instalada com 4" de diâmetro. A extensão e posicionamento dos filtros será determinada em campo pelo responsável técnico, considerando-se a saturação das litologias e as entradas d'água.

O selo sanitário será preenchido por calda de cimento em uma seção mínima que abrangerá os primeiros 20 metros de profundidade, a fim de conferir estabilidade à perfuração e minimizar eventuais infiltrações superficiais.

Entre 20 e 23 metros de profundidade, será colocada uma camada de argila expansiva (bentonita peletizada), para conferir maior vedação, e o pré-filtro será constituído por areia selecionada a partir de 23 metros de profundidade até o final

da perfuração. O espaço anelar será de 3" para cada lado da tubulação, em conformidade à NBR 12.212.

A profundidade final de perfuração é estimada em 100 metros, no entanto esse valor pode variar de acordo com o orçamento disponível, as litologias que serão transpassadas e a vazão obtida.

A ilustração a seguir tem caráter genérico, somente para contextualização dos aspectos geológicos e construtivos nas diferentes litologias a serem possivelmente encontradas.

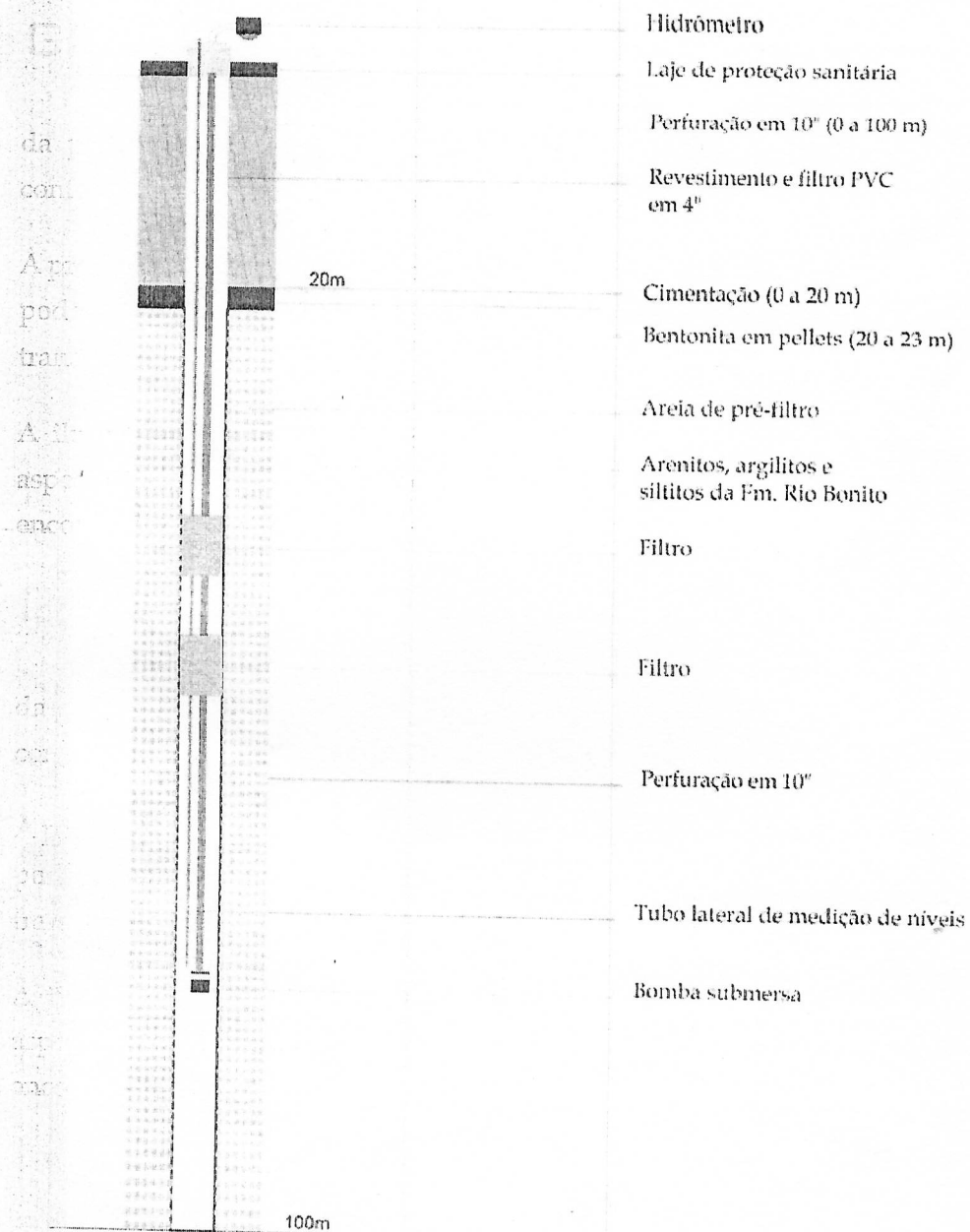


Figura 6. Perfil geológico-construtivo do poço a ser perfurado em Hulha Negra/RS.

10. ENERGIA ELÉTRICA, REDE DE ADUÇÃO, TORRE E RESERVATÓRIO

A rede de adução inexistente e será instalada após correto dimensionamento da vazão do poço. A torre também não existe, porém há um reservatório de 20.000 litros a ser utilizado.

Existe rede de distribuição de água, compreendendo extensão aproximada de 10.000 metros, atendendo a cerca de 100 famílias.

Existe rede de energia elétrica no local, do tipo trifásica.

11. TERMO DE REFERÊNCIA (TDR)

Com base nas observações de campo, análise do contexto geológico e hidrogeológico regional e nas diretrizes técnicas das normas técnicas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT, a Geolac preparou um termo de referência e as planilhas em anexo, a fim de serem utilizadas na preparação do edital de concorrência para contratação de empresa especializada na perfuração do poço tubular.

O documento é apresentado no Anexo I deste relatório.

12. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01. Visão geral do local de perfuração em Hulha Negra/RS.

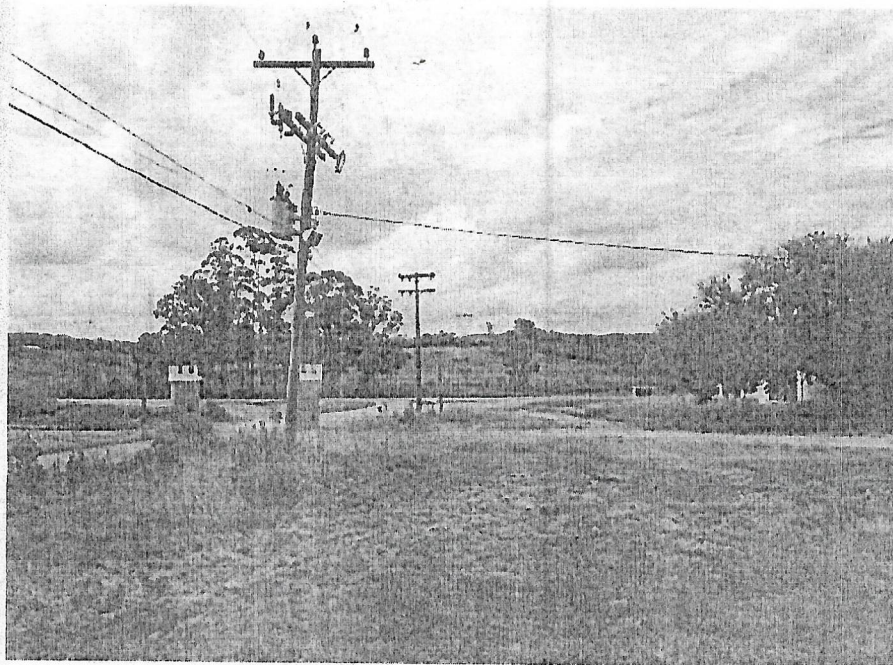


Foto 02. Visão aproximada do local de perfuração.

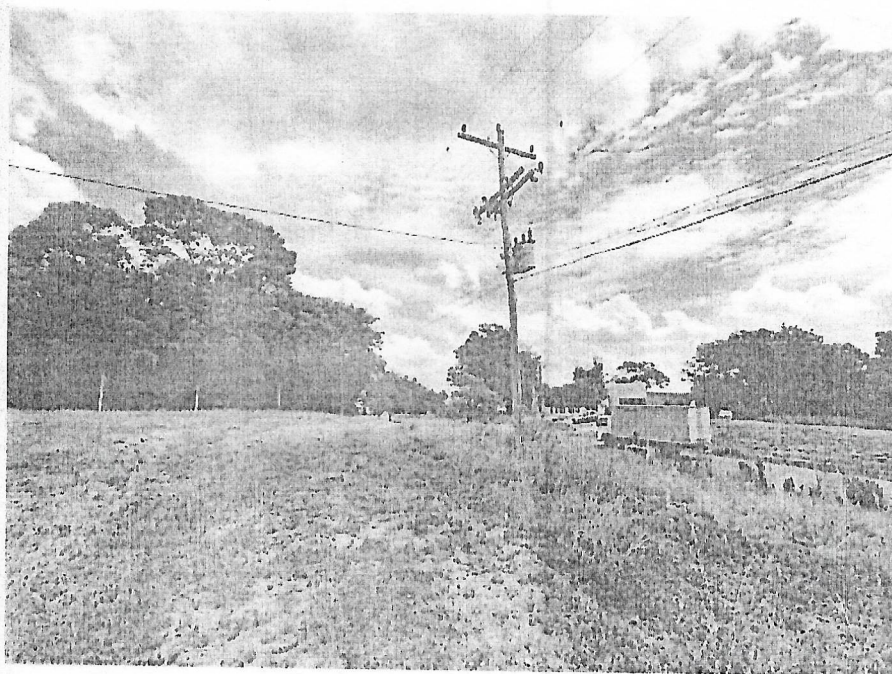


Foto 03. Visão aproximada do provável local de perfuração e instalação do poço em Hulha Negra, RS.

13. EQUIPE TÉCNICA

NOME	QUALIFICAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Alcione José Ramos Tomasi	Engº Geólogo	CREA/RS 054.562
Leonardo Cassol Tomasi	Engº Geólogo	CREA/RS 166.702
Leandro Cassol Tomasi	Engº Florestal	CREA/RS 223.776
Paola Campagnolo Comassetto	Engª Florestal	CREA/RS 223.771

Hulha Negra, 14 de março de 2025.

LEONARDO CASSOL
TOMASI:011911720
74

Assinado de forma digital por
LEONARDO CASSOL
TOMASI:01191172074
Dados: 2025.03.19 10:20:26
-03'00'

Leonardo Cassol Tomasi

Engº Geólogo, MSc. Geociências

CREA/RS 166.702

14. REFERÊNCIAS

- ABNT - NBR 12.212/1997. *Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea*.
- ABNT - NBR 12244/2006. *Poço tubular - Construção de poço tubular para captação de água subterrânea*.
- BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2005. *Mapa Geológico do Rio Grande do Sul - Escala: 1:750.000*.
- CHIOSSI, NIVALDO J. *Geologia Aplicada à Engenharia*. Grêmio Politécnico. 3ª Edição, SP, 1983.
- FACCINI, U. F. O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul. Uma análise sob o ponto de vista das seqüências deposicionais. 1997. 121p. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- FREITAS, M.A & MACHADO, J.L.F. 2000. *Hydrogeochemistry of Serra Geral Aquifer in Western Santa Catarina State*. In: Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas, 1, 2000, Fortaleza, Anais. Fortaleza, ABAS/AHLSUD/IAH/CD-ROM.
- FREITAS, M.A., BNINOTTO, R.B., NANNI, A.S., RODRIGUES, A.L.M. & BORTOLI, C.R. 2012. *Avaliação do potencial hidrogeológico, vulnerabilidade intrínseca e hidroquímica do Sistema Aquífero Serra Geral no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 17 (2): 31-41.
- LAVINA, Ernesto Luiz. Geologia sedimentar e paleogeografia do Neopermiano e Eotriássico (intervalo Kazaniano-Scythiano) da Bacia do Paraná. 1991. 333 f. Tese (Doutorado Geociências) - Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.
- LAVINA, Ernesto Luiz. Paleontologia, estratigrafia e bioestratigrafia da Formação Sanga do Cabral (Triássico inferior do Grupo Rosário do Sul), na Folha de Catuçaba, Rio Grande do Sul. 1982. 98 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1982.
- LEINZ, VIKTOR & AMARAL, SÉRGIO E. *Geologia Geral*. 10ª. Edit. Nacional, 1987.
- SCHERER, C. M. S. et al. Ambientes fluviais. Ambientes de sedimentação siliciclática do Brasil. Beca/BALL edições Ltda, São Paulo, p. 102-130, 2008.

SCHERER, C. M. S.; LAVINA, E. L. Aloformação Guará: uma nova unidade estratigráfica mesozóica na porção meridional da Bacia do Paraná. Simpósio Sobre Cronoestratigrafia da Bacia do Paraná, Barra do Garças, Resumos, 1997. v. 3, p. 36-37.

SCHERER, Claiton M.S.; FACCINI U.F.; LAVINA E.L. Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: HOLZ, Michael; DE ROS, Luis F. (Ed.), Geologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000. p. 335-354.

VERGARA, M.L.L. *Manual de fotogeologia*. Madrid, 1978. 2.ed.

15. ANEXOS

Anexo I – Termo de Referência

Anexo II – Planilhas de Custo

Anexo III – Poços Registrados no Siagas/SGB

Anexo III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)