

**MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS**

CNPJ 87.613.188/0001-21

**PROJETO BÁSICO**

**POÇO TUBULAR PROFUNDO**

Localidade de Árvore Seca

Três Passos, janeiro de 2023.

Responsável Técnico

Felipe Martins Barcelos Nascimento

Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

**SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO; .....	4
2. CONDIÇÕES PRELIMINARES; .....	4
2.1. Caracterização Hidrográfica; .....	4
2.2. Caracterização Geológica; .....	5
2.3. Caracterização Hidrogeológica; .....	6
2.4. Locação do poço; .....	6
2.5. Estimativa da Vazão; .....	7
2.6. Perfil geológico; .....	7
3. 1ª ETAPA - CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO; .....	8
3.1. Equipe Técnica; .....	8
3.2. Local de Perfuração; .....	8
3.3. Distância Entre Poços; .....	8
3.4. Instalação dos Equipamentos; .....	9
3.5. Materiais e Métodos na Construção de Poço Tubular Profundo; .....	9
3.6. Perfuração; .....	9
3.7. Tubo de Revestimento; .....	10
3.8. Selo Sanitário ou Proteção Sanitária; .....	11
3.9. Proteção do Poço Tubular Profundo; .....	11
3.10. Laje de Proteção Sanitária; .....	12
3.11. Ensaio de Bombeamento; .....	12
3.12. Análise da Água; .....	12
3.13. Tamponamento; .....	12
3.14. Relatório Construtivo; .....	13
4. 2ª ETAPA – EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO E RESERVATÓRIO; .....	13
5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA; .....	14
6. ANEXOS; .....	15
6.1. Mapa de Situação; .....	16
6.2. Perfil Construtivo e Geológico Estimado; .....	18
6.3. Planilha Orçamentária; .....	20
6.4. Calculo do BDI; .....	24

---

6.5. Cronograma da Obra; .....	27
6.6. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);.....	29

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO;

A empresa Geosul Engenharia, Geologia e Meio Ambiente Ltda, CNPJ 22.809.508/0001-78, sob responsabilidade técnica do profissional engenheiro de minas Felipe M. B. Nascimento, CREA-RS 198.904, foi contratada pelo Município de Três Passos, CNPJ 87.613.188/0001.21, para o objeto de elaboração do Termo de Referência e Projeto para Perfuração de Poço Tubular Profundo.

O objetivo do presente projeto é descrever de maneira clara e explícita, o conjunto total da obra, abrangendo a execução, materiais utilizados, métodos abordados e dentre outros, em concordância com as normas técnicas em vigências da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para a respectiva construção do poço tubular profundo, deverão ser atendidas as NBR 12.212/2017: Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento; NBR 12.244/2006: Construção de poço tubular para captação de água subterrânea; e NBR 13.604/1996: Filtros e tubos de revestimento em PVC para poços tubulares profundos.

## 2. CONDIÇÕES PRELIMINARES;

A seguir serão descritas as condições preliminares das características hidrográficas, geológicas e hidrogeológicas regionais, para fins de projeção da construção do futuro poço tubular profundo.

### 2.1. Caracterização Hidrográfica;

As três regiões hidrográficas do estado do Rio Grande do Sul são: a região do rio Uruguai que coincide com a bacia nacional do Uruguai, a região do Guaíba e a região do Litoral, que coincidem com a bacia nacional do Atlântico Sudeste (Fonte: SEMA). A partir do Decreto nº 53.885, de 18 de janeiro de 2017, foi instituída a subdivisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, apresentando 25 Bacias Hidrográficas. Baseado nesta classificação, o Município de Três Passos, apresenta seu território situado no seguinte enquadramento hidrográfico:

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica
Uruguai	U30 – Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo

O município de Três Passos em grande parte da sua territorialidade está inserido na região hidrográfica do rio Uruguai, fazendo parte da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo. Situa-se a norte-noroeste do Estado, entre as coordenadas geográficas

27°07' e 28°13' de latitude Sul e 53°24' e 55°20' de longitude Oeste, com uma área de 10.753,83 km<sup>2</sup>, e com 357.511 habitantes, abrangendo 55 municípios, destacando-se neste setor os municípios de Três Passos, Horizontina, Tenente Portela e Campo Novo, Santo Ângelo e Cruz Alta.

Os seus principais formadores são os rios: Amandaú, Buricá, Comandaí, Lajeado Grande, Santo Cristo, Santa Rosa e Turvo. As atividades econômicas desta bacia, de maneira geral, estão ligadas ao setor primário, destaca-se o trigo, a soja e o milho e perfil agropecuário baseado na suinocultura, e bovinocultura de leite.

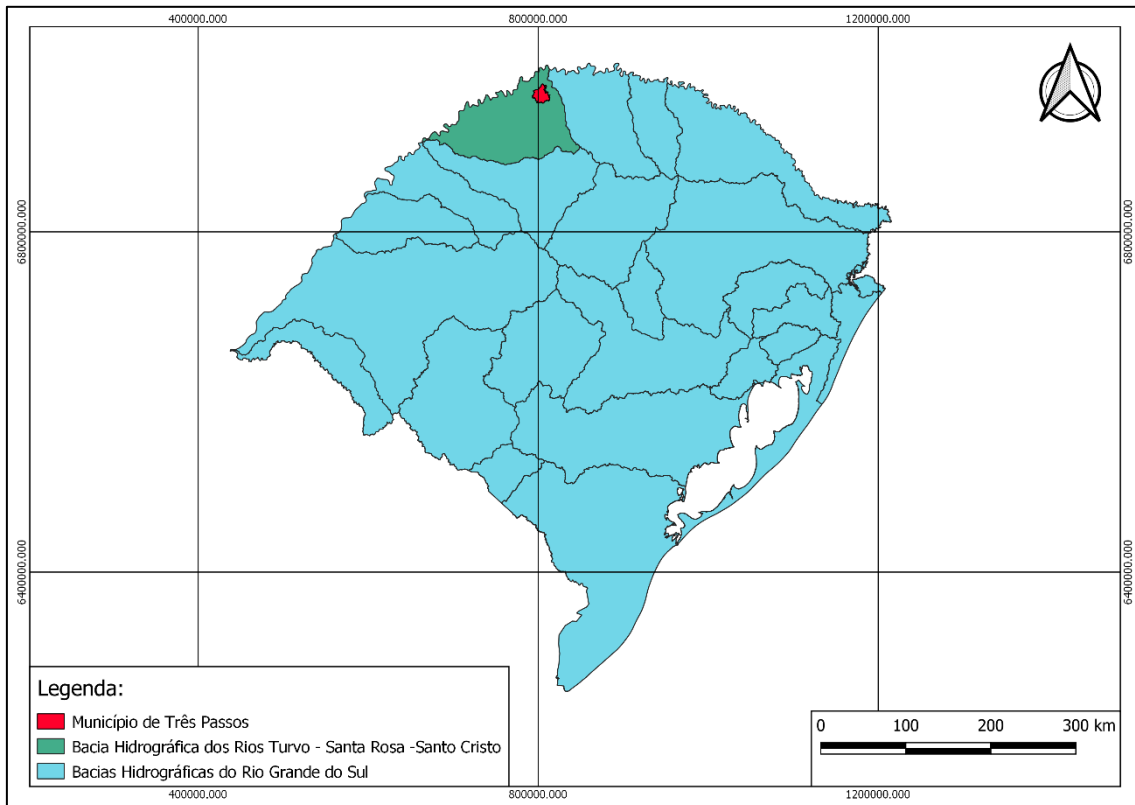


Figura 1. Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo e sua localização no Estado do Rio Grande do Sul (SEMA, 2020).

## 2.2. Caracterização Geológica;

A área de interesse encontra-se inserida na Formação Serra Geral, ocupando a parte superior do Grupo São Bento, caracterizada de uma forma geral pela sequência de derrames de lavas basálticas com intercalações de lentes e camadas arenosas que capeiam as Formações Gondwanicas da Bacia do Paraná.

A Bacia do Paraná abrange uma área aproximada de 1.500.000 km<sup>2</sup>, ocupando grande parte da porção centro-leste da América do Sul, abrangendo países como Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. O desenvolvimento da Bacia pode ser dividida em quatro grandes episódios (Almeida, 1981), cada um sendo característico de um ciclo tectono-sedimentar completo (Sloss, 1963). Os dois primeiros ciclos estão relacionados à sedimentação em uma bacia sinforme

subsidente, e os dois últimos correspondendo às fases de soerguimento e extrusão de grande quantidade de lavas toleíticas relacionadas ao intumescimento da crosta ocorrido ao redor de 135 - 120 Ma (VIERO, 2010).

A Formação Serra Geral recobre área significativa do estado do Rio Grande do Sul, praticamente a metade norte do estado, constituindo-se num dos maiores derrames basálticos do planeta. Estes derrames constituem-se numa sucessão de corridas de lavas, de composição predominante básica, apresentando uma sequência superior identificada como domínio relativo de efusivas ácidas. Na sequência básica inferior, localmente, é possível a identificação de níveis de vulcanitos ácidos, os quais, entretanto não apresentam a um volume e continuidade consideráveis.

Em conformidade com o Mapa Geológico (CPRM, 2006), o município de Três Passos apresenta grande parte da sua territorialidade predominada pela seguinte unidade geológica:

- Fácies Parapanema (K1βpr): caracterizada por derrames basálticos granulares finos, melanocráticos, contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo, zeolitas, carbonatos, seladonita, Cu nativo e barita.

### 2.3. Caracterização Hidrogeológica;

De acordo com O Programa Geologia Do Brasil, Levantamento da Geodiversidade (CPRM, 2010), o local do futuro poço apresenta seu território pertencente ao Sistema Aquífero Serra Geral I (SG-I), composto por rochas basálticas, amigdaloides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado. As capacidades específicas variam bastante, ocorrendo poços não produtivos próximos de outros com altas vazões. Há maior ocorrência de poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m<sup>3</sup>/h/m e raramente se encontram poços com valores superiores a 4 m<sup>3</sup>/h/m.

Os sais dissolvidos, de modo geral, apresentam valores inferiores a 250 mg/L. Altos valores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

São aquíferos muito utilizados para abastecimento público e industrial. Por possuírem pouca espessura de solo e manto de alteração, em áreas muito fraturadas apresentam alta vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas.

### 2.4. Locação do poço;

O reconhecimento da área destinado a construção do poço tubular profundo, tem por finalidade avaliar as zonas de maior potencial, devendo ser realizadas estudo prévio da área com base em informações históricas e de pesquisa bibliográfica, ou seja, levar em consideração as

análises feitas previamente na área, imagens de satélite, registro de ocupação deste solo, no passado e atualmente, mapas geológicos, hidro geológicos e pedológicos, também devendo ser feito a descrição do tipo de solo e rochas existentes na área, tendo atenção quanto a mudança de cor e textura do solo, escorregamento de terras, presença de aterro, afloramentos de água e nascentes.

Foi realizada uma vistoria in loco, afim de avaliar a área de interesse e foi selecionado o local onde melhor apresentou condições favoráveis para a perfuração, compreendido pelas seguintes coordenadas geográficas, utilizando o Datum de referência SIRGAS 2000.

**Latitude:** S 27°23'26.51" e **Longitude:** O 53°58'40.69"

## 2.5. Estimativa da Vazão;

A estimativa da vazão deve ser feita baseada nas informações referentes ao potencial hidrogeológico regional, com base nos dados bibliográficos, ocorrências de poços próximos existentes, levando em consideração o volume necessário de água diário para atender para a finalidade desejada.

<b>População a ser atendida</b>	175 pessoas
<b>Volume necessário diariamente</b>	31,50 m <sup>3</sup>
<b>Volume necessário mensalmente</b>	945,00 m <sup>3</sup>

A finalidade do uso da água é para abastecimento comunitário, de 35 famílias, visto que na comunidade não há rede pública de abastecimento de água.

Considerando uma média de 5 pessoas para cada família e o consumo médio por pessoa de 180 litros/dia, são necessários 31,50 m<sup>3</sup>/dia para o abastecimento de 175 pessoas, totalizando um volume médio mensal 945,00 m<sup>3</sup>/mês de água para este fim durante todo o ano.

## 2.6. Perfil geológico;

O provável perfil geológico é descrito a partir de informações obtidas em poços próximos da região.

A partir da superfície até 2,00 metros de profundidade, há ocorrência de solo residual argiloso, de coloração amarronada. A seguir, até aproximadamente 5,00 metros de profundidade existe a ocorrência de Rochas intemperadas e decompostas, de coloração amarronadas. A seguir, até o final da profundidade projetada para o poço, em 300,00 metros, estima-se ocorrência de rochas pertencentes a Formação Serra Geral, onde estão previstas intercalações

sucessivas do basalto cinza oxidados, compostos por níveis maciços e fraturados com prováveis entradas de água. O perfil geológico encontra-se em anexo.

### 3. 1ª ETAPA - CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO;

A seguir serão apresentados os procedimentos e especificações necessárias para a construção do futuro poço tubular profundo.

#### 3.1. Equipe Técnica;

A empresa vencedora do processo licitatório para construção do poço tubular profundo deverá apresentar em seu quadro de funcionários, responsável técnico com formação superior na área de geologia ou engenharia de minas, operador de perfuratriz com curso de formação e capacidade técnica em operação no equipamento e servente de obra com conhecimento na execução dos processos construtivos da obra a ser executada.

#### 3.2. Local de Perfuração;

Deverá ser feita adequação do local de perfuração, realizando a limpeza e retirada de sujeiras, vegetações rasteiras e demais obstruções que possam vir a impedir a perfuração, manobras dos equipamentos e segurança da mão-de-obra envolvida.

A empresa a ser contratada deverá se responsabilizar pela abertura/desobstrução de vias de acesso caso julgar necessário para a adequação do local de perfuração.

Deverá ser instalada a placa da obra, conforme modelo fornecido pelo município.

Após definida a data de início da obra, a empresa vencedora do processo licitatório deverá comunicar o setor de fiscalização da prefeitura com agendamento mínimo de 03 dias úteis via e-mail: [geosul.atendimento@gmail.com](mailto:geosul.atendimento@gmail.com)

#### 3.3. Distância Entre Poços;

A distância entre os poços tubulares profundos, deve ser fundamentada na hidrogeologia do local, levando em consideração o raio de influência dos poços (100 metros), com a finalidade de evitar interferência entre eles.



### **3.4. Instalação dos Equipamentos;**

Devem ser adequados ao estado de degradação do solo e da rocha. Devendo atender a Norma Regulamentadora NR 12: Maquinas e Equipamentos.

### **3.5. Materiais e Métodos na Construção de Poço Tubular Profundo;**

Os materiais utilizados na construção do poço tubular profundo, quando em contato com água a ser captada, não deverá alterar de maneira mensurável a qualidade química da amostra para os parâmetros (físico-químico e microbiológico) a serem avaliados.

Determinados materiais e equipamentos utilizados na concepção do poço tubular profundo, deverão passar por uma limpeza prévia ou serem transportados até o local de instalação em embalagens de proteção, a fim de preservar a limpeza dos mesmos até a sua instalação.

Quanto ao método construtivo adotado, estes deve garantir a obtenção de furo estável, retilíneo e desobstruído. Portanto, os equipamentos a serem utilizados na execução do poço tubular profundo, dependerão do tipo de geologia e hidrogeologia da área.

Quanto ao processo de construção do poço tubular profundo, a equipe responsável deverá estar com todos os equipamentos adequados de proteção, em conformidade ao exigido na NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

### **3.6. Perfuração;**

Durante a execução da perfuração é necessário documentar todas as ocorrências, informações e procedimentos adotados durante a execução de perfuração. Deve também conter informação sobre amostragem do material perfurado e descrição táctil-visual do mesmo.

Deverão ser utilizados métodos de perfuração que não utilizem fluídos no processo de execução, caso o mesmo seja inevitável, utilizar fluído que implique na mínima ou até ausência de resquícios destes materiais na parede do poço. A utilização do mesmo deverá ser informada no relatório.

O material excedente gerado na perfuração deve ser acondicionado adequadamente para posterior destinação final de acordo com a legislação vigente.

O método de perfuração adotado deve permitir o avanço do revestimento.

De acordo com a norma técnica da NBR 12.212 (ABNT/2017), o diâmetro do espaço anular (espaço vazio entre a parede da perfuração e o tubo de revestimento) deverá ser no mínimo de 75 mm, pois o mesmo permite a indução livre do tubo de revestimento, a execução do pré-filtro e do selamento de forma adequada. Considerando que o diâmetro do revestimento

interno seja de 152,40 mm (6 polegadas), o diâmetro mínimo da perfuração deverá ser de 304,80 mm (12 polegadas).

Após a finalização da perfuração do poço tubular profundo, deverá ser elaborado um registro e relatório da perfuração, seguido de perfil construtivo e geológico apresentados em planta com escala pertinente.

### 3.7. Tubo de Revestimento;

Os tubos de revestimento deverão ser novos, produzidos com matérias-primas não recicláveis e composto por materiais adequados ao ambiente, especificados quanto a resistência mecânica, corrosão, estanqueidade das juntas, facilidade de manuseio na colocação, resistência as manobras de operação e manutenção, logo, recomenda-se que os revestimentos constituídos em PVC Geomecânico.

O diâmetro da perfuração, deve ser escolhido em função do equipamento de perfuração utilizado, da espessura do espaço anular, dos equipamentos a serem introduzidos no interior do poço e do volume necessário de exploração de água subterrânea.

De acordo com a norma NBR 12.212 (ABNT, 2017), o diâmetro mínimo de perfuração deverá ser de 304,80 mm (12 polegadas), de forma que o diâmetro do espaço anular entre a parede da perfuração e o tubo de revestimento deverá ser de no mínimo 75 mm. O diâmetro do tubo de revestimento deverá ser no mínimo de 152,40 mm (6 polegadas), de forma que permita a introdução da bomba submersa para recalque da água subterrânea.

Na execução da montagem dos tubos de revestimento devem ser tomadas precauções para que graxas, óleos e outros produtos contaminantes não entrem em contato com a água subterrânea a ser explorada e tampouco com os demais materiais utilizados para a construção do poço tubular profundo. Dessa forma, o acoplamento realizado deverá ser manualmente, com uso de ferramentas manuais, devendo-se ter cuidado para que não ocorra qualquer tipo de contaminação.

No processo de instalação do tubo de revestimento poderá ocorrer a necessidade da utilização de equipamento auxiliares, uma alternativa viável é a introdução do tubo de revestimento com ajuda do equipamento de perfuração, se caso houver necessidade, utilizar centralizadores para manter o alinhamento dos tubos.

Além disso, para poço parcialmente revestido, o respectivo revestimento deverá avançar o suficiente na rocha sã (consolidada), no mínimo em 3,00 metros, para admitir a estanqueidade na transição da formação do substrato rochoso inconsolidado para a consolidado.

Ainda o tubo de revestimento deve se estender acima da superfície do terreno, sendo provisoriamente tampado, até a instalação de todos os equipamentos para bombeamento da água subterrânea.

### 3.8. Selo Sanitário ou Proteção Sanitária;

O selo sanitário e/ou proteção sanitária do poço tubular profundo, consiste no preenchimento do espaço anular, que deverá possuir no mínimo a espessura de 75 mm, e tem por finalidade a preservação a qualidade das águas subterrâneas, contra agentes contaminantes provenientes das infiltrações da superfície.

Assim sendo, a profundidade deverá ser em conformidade com a geologia da área, ressaltando, que assim como o revestimento o selo sanitário deverá realizar a estanqueidade da transição do maciço rochoso inconsolidado para o maciço rochoso consolidado.

O material usado deverá ser de acordo com o ambiente geológico, hidrogeológico e condições climáticas. Entretanto o tipo de cimento a ser utilizado não deverá alterar a qualidade química da água subterrânea. Quanto ao tipo de cimento a ser utilizado, deverá estar em conformidade com a norma técnica da ABNT específica.

O selamento do espaço anular, poderá ser realizada por composto a base de cimento, conforme supracitado, e tem também como objeto preencher fraturas existentes na cada litológica, desde que o referido preenchimento tenha aderência ao material geológico e ao revestimento inserido.

O material a ser empregado no preenchimento do selo anular e/ou proteção sanitária, deverá ser lançada por gravidade e executada de forma contínua, além de evitar a formação de vazios. Com isso, no decorrer do preenchimento deverá ser realizado o adensamento do material, neste processo, o revestimento deverá permanecer imobilizado por período suficiente para que o selo não venha a se romper.

### 3.9. Proteção do Poço Tubular Profundo;

Após a conclusão das etapas anteriores, em concordância com a NBR 12.244 (ABNT, 2006) e NBR 12.212 (ABNT, 2017), deverão ser instalados sistemas de proteção do poço.

Deverá ser realizada a instalação de tampa de ferro, na parte superior do revestimento (boca do poço), com objetivo de proteger suas instalações internas e possíveis contaminações provenientes da superfície.

No entorno do poço tubular, deverá ter um cercado, com portão de acesso, com tela alambrado com altura de 1,20 m, apresentando área mínima de 4,00 m<sup>2</sup> e distância de 2,00 metros a partir do centro do poço, permitindo a operação, acesso e manutenção do mesmo. O respectivo dispositivo tem por finalidade impedir o acesso animais e de pessoal não autorizado.

### 3.10. Laje de Proteção Sanitária;

Deverá ser realizada a construção de laje de proteção sanitária em concreto armado, com dimensionamento mínimo de 1,50 x 1,50 x 0,15 m, e inclinação para as extremidades.

### 3.11. Ensaio de Bombeamento;

Posteriormente todas as etapas de construção e proteção do poço tubular, faz-se necessário a execução do teste de vazão para determinação das condições de exploração.

O conjunto motobomba submersa instalado no poço tubular, deverá garantir a capacidade de vazão igual ou superior a previamente dimensionada em projeto.

A medição do nível da água do decorrer do ensaio de vazão deverá ser realizada com medidor que garanta as leituras com precisão centimétrica.

Quanto a determinação da vazão de bombeamento, deverá ser utilizados dispositivos auxiliares que assegurem com facilidade e precisão a medição, com isso, para vazões até 20 m<sup>3</sup>/h, poderá ser empregado recipientes que possuem o volume aferido. Já para vazões superiores a 20 m<sup>3</sup>/h, deverão ser determinadas por meio de sistemas contínuos, como por exemplo, vertedouros, orifício calibrado, tubos Venturi e dentre outros.

O ensaio de vazão deverá ser iniciado com a vazão máxima, conforme pré-estabelecida no projeto perante o período de 24 horas. Logo a finalização do ensaio de vazão deverá decorrer o ensaio de recuperação do nível, sendo medidos no mínimo 80% da recuperação do rebaixamento.

### 3.12. Análise da Água;

Após o ensaio de bombeamento, deverá ser coletada amostra da água do poço, acondicionada e enviada para laboratório onde deverá ser realizada Análise Físico-Química e Bacteriológica, de acordo com o método Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. O resultado da análise deverá estar em conformidade com os parâmetros exigidos pelo Departamento de Recursos Hídricos – DRH, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (RS), os quais seguem os limites de referência estabelecidos pela PORTARIA GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, a qual altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, e direciona os critérios de aceitação de potabilidade.

### 3.13. Tamponamento;

Deverá ser executado apenas se apresentar no resultado do Item 1.7 parâmetros que ultrapassem os limites permitidos pela legislação vigente ou, na constatação de poço

improdutivo, em conformidade com a NBR 12.244 (ABNT, 2006), deverá ser realizada a desinfecção e tamponamento de maneira segura, a fim de evitar acidentes e que se tornem vetores de contaminação de mananciais subterrâneos. O tamponamento compreende no preenchimento total do poço tubular, com material inerte no limite inferior e vedação com calda cimento no limite superior.

Cabe evidenciar, que todo o procedimento do tamponamento deverá ser realizado através do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT).

### **3.14. Relatório Construtivo;**

O relatório da execução do poço tubular profundo deverá ser apresentado no final da execução do serviço, devendo ser objetivo e de forma detalhada, especificando todos os procedimentos, métodos adotados, bem como quaisquer outras informações necessárias. O prazo para entrega dos relatórios deverá ser no máximo de 30 dias após a data da ordem de serviço.

Nesta etapa, a empresa perfuradora também deverá realizar o Cadastro do Poço no Sistema SIOUT.

## **4. 2ª ETAPA – EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO E RESERVATÓRIO;**

Somente após a execução do ensaio de bombeamento, através do qual pode-se garantir a quantidade de água a ser fornecida pelo poço para a finalidade desejada e, após emissão da Análise Físico-Química e Bacteriológica da água com os parâmetros dentro dos limites de potabilidade exigidos pela legislação vigente, deverá ocorrer a etapa de instalação do equipamento de bombeamento e do reservatório de água.

A determinação do equipamento de bombeamento deverá ser determinar em conformidade com a normativas vigentes, também levando em consideração as condições de exploração, nível dinâmico, diâmetro interno, profundidade, temperatura da água, características de energia elétrica disponível no local e altura manométrica total.

Cabe evidenciar, segundo a NBR 12.244 (ABNT, 2006), o equipamento de bombeamento deverá ser instalado abaixo do nível dinâmico previsto, e jamais junto ao mesmo nível do revestimento do tipo filtro (caso houver).

A bomba submersa a ser instalada com cabo transmissor de energia PP 3x4 e deverá ser suspensa por Corda de Polipropileno Torcida, que garantirá a segurança do equipamento, evitando possíveis quedas acidentais para dentro do poço.

A tubulação edutora prevista a ser instalada deverá ser em barras de 06 metros, de PVC Branco, roscável, com diâmetro de 1 ¼", unidas por luvas roscáveis de mesmo diâmetro.

Ainda nesta etapa, deverá ser instalado o Quadro de Comando, para controle da energia elétrica que acionará o sistema de bombeamento do poço.

## 5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA;

O presente relatório técnico para anuência prévia para perfuração e projeto básico para poço tubular profundo, foi elaborado pelo profissional Engenheiro de Minas Felipe Martins Barcelos Nascimento, sob a ART 12386933.

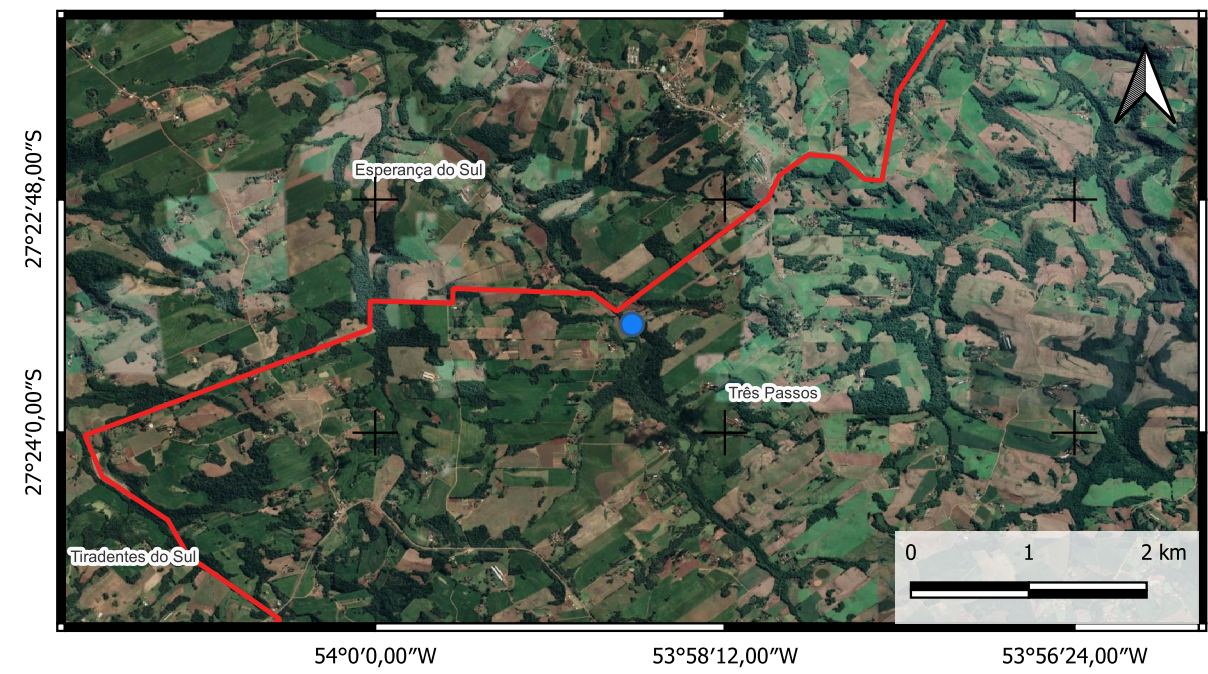
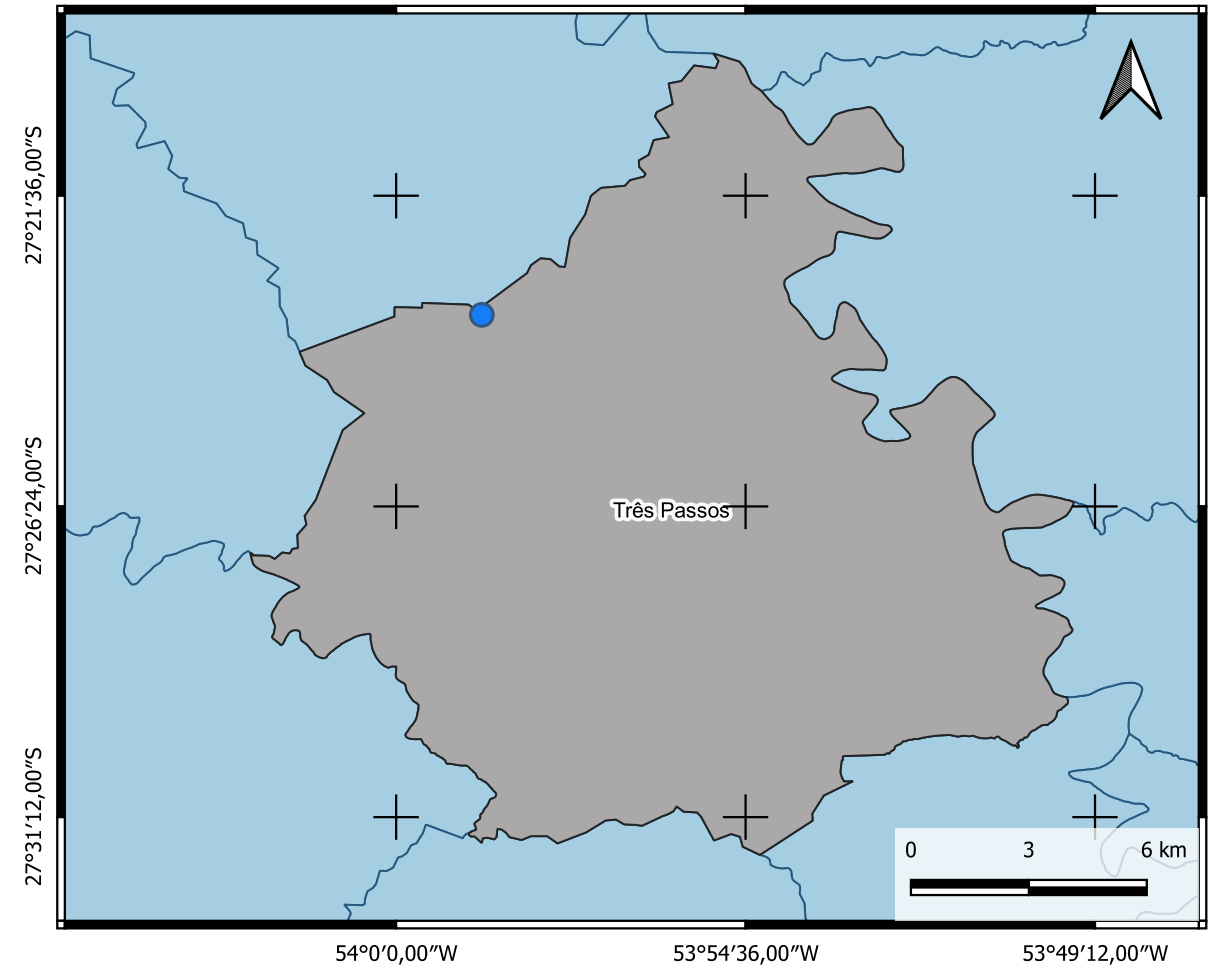
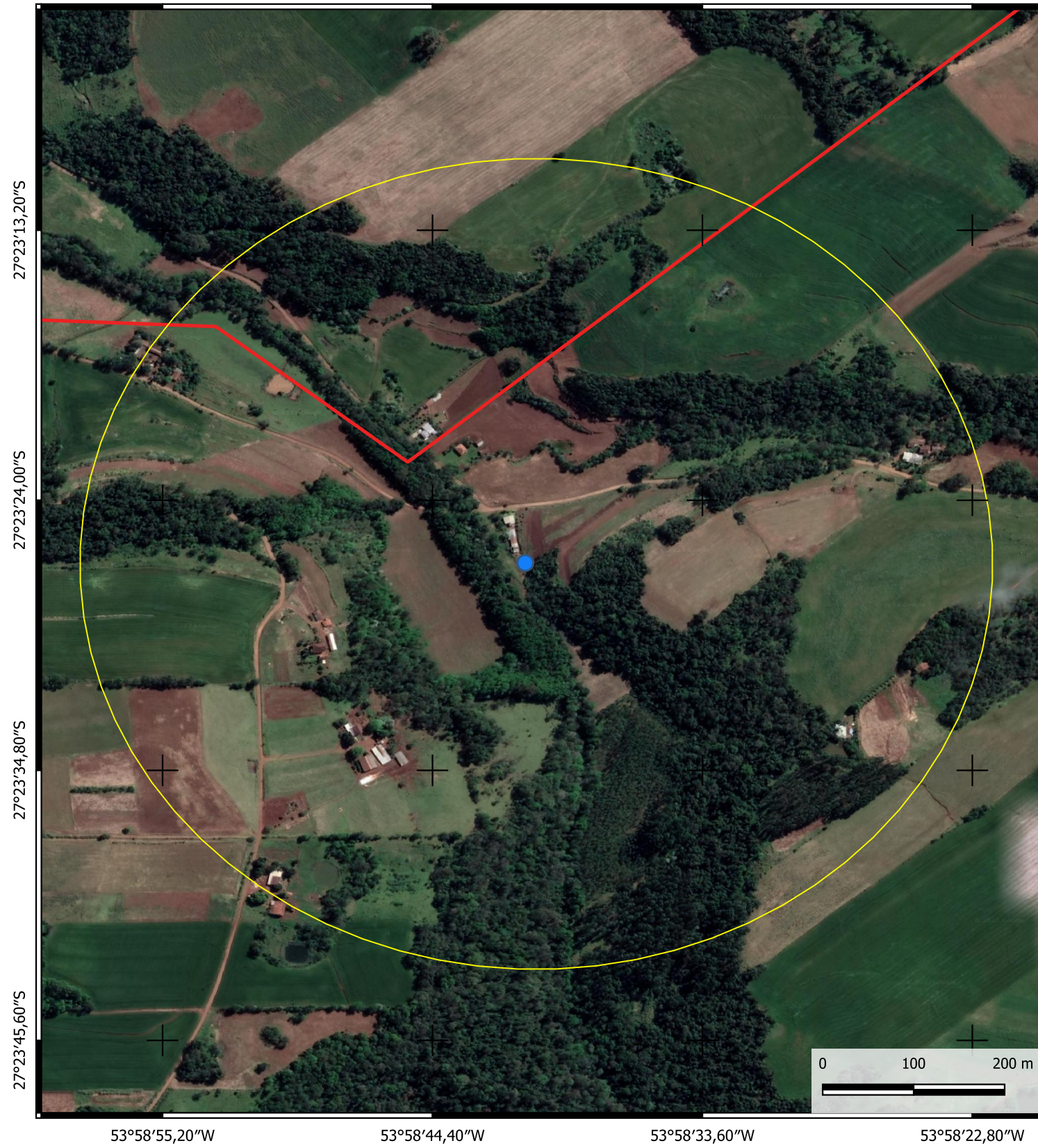
Três Passos, janeiro de 2023.

.....  
Responsável Técnico  
Felipe Martins Barcelos Nascimento  
Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

**6. ANEXOS;**

## 6.1. Mapa de Situação;





Legenda:

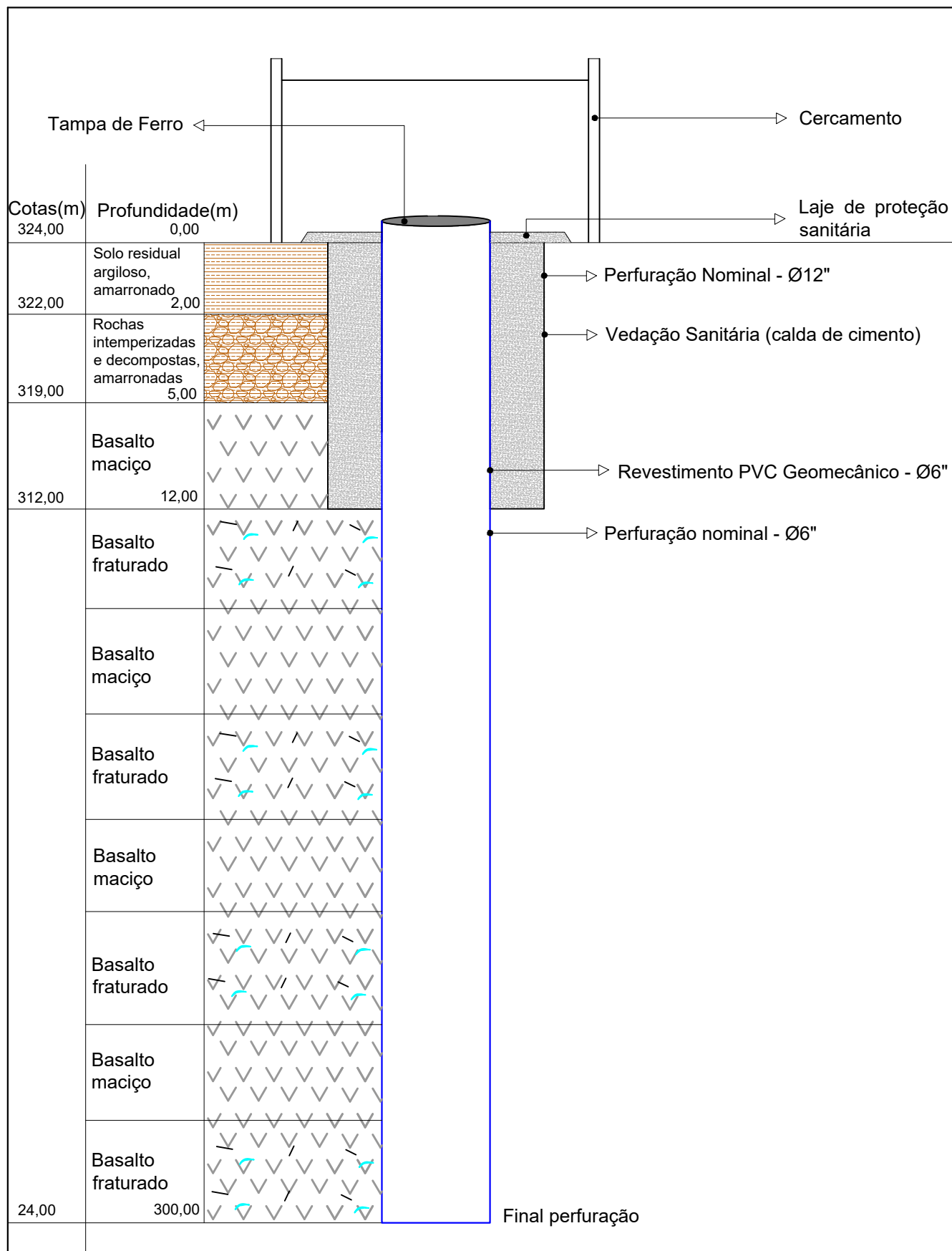
- Poço ( 27°23'26.51\"S / 53°58'40.69\"O)
- Raio 500 metros
- Limite Municipal de Três Passos/RS

Mapa de Situação	
TITULAR: MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS CNPJ/CPF: 87.613.188/0001-21 LOCAL: Localidade de Árvore Seca MUNICÍPIO: Três Passos, RS DATA: Janeiro, 2023.	
..... Responsável Técnico Engº Felipe M. B. Nascimento CREA-RS 198.904	
DATUM: SIRGAS 2000	MAPA: Paula R. H. Silva
ESCALA: 1/4.500   1/50.000   1/150.000	



## 6.2. Perfil Construtivo e Geológico Estimado;

# POÇO TUBULAR PROFUNDO PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO ESTIMADO



Titular: Município de Três Passos  
 Local: Localidade de Árvore Seca, interior, Três Passos, RS  
 Data: Janeiro/2023      Desenho: Bárbara

Responsável Técnico: Felipe M. B. Nascimento  
 Eng° Minas | CREA-RS 198.904



**6.3. Planilha Orçamentária;**

À PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS PASSOS

SETOR DE LICITAÇÕES

PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO					
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - 1ª ETAPA					
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Custo (R\$)	
				Unitário	Total
<b>1.0</b>	<b>1ª Etapa - Perfuração e Revestimento</b>				
	<b>Serviços</b>				
1.1	Mobilização e Desmobilização	Unid	1	R\$ 1.850,00	R\$ 1.850,00
1.3	Perfuração Rotopneumática (Ø12")	m	12	R\$ 95,00	R\$ 1.140,00
1.4	Perfuração Rotopneumática (Ø6") até 100 metros	m	88	R\$ 100,00	R\$ 8.800,00
1.5	Perfuração Rotopneumática (Ø6") de 100 a 300 metros	m	200	R\$ 110,00	R\$ 22.000,00
1.6	Ensaio de Bombeamento 24 hrs	Unid	1	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
1.7	Análise Físico-Química e Bacteriológica padrão DRH de acordo com o Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater	Unid	1	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
1.8	Cadastro do Poço no SIOUT	Unid	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Valor Total do Item 1 - Serviços sem encargos					R\$ 37.090,00
BDI (39,69)					R\$ 14.721,02
<b>Valor Total do Item 1 - Serviços com encargos</b>					<b>R\$ 51.811,02</b>
	<b>Materiais</b>				
1.9	Tubo Revestimento Geomecânico (Ø6")	m	12	R\$ 350,00	R\$ 4.200,00
1.13	Selo Sanitário (calda de cimento)	m	12	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
1.14	Laje Sanitária (calda de cimento)	Unid	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1.15	Tampa de Ferro Fundido (Ø4")	Unid	1	R\$ 220,00	R\$ 220,00
1.16	Cercado com Portão (2,0x2,0 m)	m²	4	R\$ 340,00	R\$ 1.360,00
1.18	Placa da Obra	Unid	1	R\$ 1.100,00	R\$ 1.100,00
Valor Total do Item 1 - Materiais sem encargos					R\$ 8.380,00
BDI (22,42%)					R\$ 1.878,80
<b>Valor Total do Item 1 - Materiais com encargos</b>					<b>R\$ 10.258,80</b>
<b>2.0</b>	<b>Tamponamento (somente me caso de poço improdutivo)</b>				
	<b>Serviços</b>				
2.1	Serviço de Desinfecção	Unid	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
2.2	Execução de Tamponamento	Unid	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00
Valor Total do Item 2 - Serviços sem encargos					R\$ 2.000,00
BDI (39,69%)					R\$ 793,80

<b>Valor Total do Item 2 - Serviços com encargos</b>						<b>R\$ 2.793,80</b>
<b>Materiais</b>						
<b>2.3</b>	Brita Nº 01	m³	5	R\$ 120,00	R\$ 600,00	
<b>2.4</b>	Saco de Cimento	Unid	2	R\$ 35,00	R\$ 70,00	
<b>2.5</b>	Areia	Lata	12	R\$ 20,00	R\$ 240,00	
Valor Total do Item 2 - Materiais sem encargos						R\$ 910,00
BDI (22,42%)						R\$ 204,02
<b>Valor Total do Item 2 - Materiais com encargos</b>						<b>R\$ 1.114,02</b>
<b>VALOR GLOBAL</b>						<b>R\$ 65.977,64</b>

Observação:

- 1.) Os valores referentes aos Itens 1.3 ao 1.5 e do item 1.9 ao 1.13 são proporcionais à quantidade de metros perfurados, não podendo ultrapassar a profundidade final total do poço definida no projeto básico.
- 2.) Os valores relacionados ao Item 2.0 serão somente contabilizados caso o poço, após perfurado, seja improdutivo ou o Item 1.7 aponte parâmetros fora dos permitidos pela legislação vigente

Três Passos, janeiro de 2023.

.....  
Responsável Técnico  
Felipe Martins Barcelos Nascimento  
Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

À PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS PASSOS

SETOR DE LICITAÇÕES

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - 2ª ETAPA					
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Custo (R\$)	
				Unitário	Total
<b>3.0</b>	<b>2ª Etapa - Sistema de Bombeamento</b>				
	<b>Serviços</b>				
<b>3.1</b>	Instalação do Sistema de Bomeamento	Unid	1	R\$ 1.350,00	R\$ 1.350,00
Valor Total do Item 1 sem encargos					R\$ 1.350,00
BDI (39,69)					R\$ 535,82
<b>Valor Total do Item 1 com encargos</b>					<b>R\$ 1.885,82</b>
	<b>Materiais</b>				
<b>3.2</b>	Tubo de Rosca PVC Branca 1.1/4" 40 mm	m	180	R\$ 42,00	R\$ 7.560,00
<b>3.3</b>	Corda de Polietileno Torcida Azul 10 mm	m	180	R\$ 8,60	R\$ 1.548,00
<b>3.4</b>	Cabo PP Flexível 3x4 - 4 mm	m	180	R\$ 31,30	R\$ 5.634,00
<b>3.5</b>	Luva Roscavel 1 1/4"	Unid	18	R\$ 26,00	R\$ 468,00
<b>3.6</b>	Curva Galvanizada M/F 90° de 1.1/4"	Unid	1	R\$ 67,20	R\$ 67,20
<b>3.7</b>	Hidrômetro Multijato - Qn =10 m³/h	Unid	1	R\$ 900,00	R\$ 900,00
<b>3.8</b>	Bomba Submersa para Poço Tubular Profundo, Ø 4"	Unid	1	R\$ 6.300,00	R\$ 6.300,00
<b>3.9</b>	Tubo PVC Soldável 20mm (Tubo de Monitoramento)	m	180	R\$ 2,00	R\$ 360,00
<b>3.10</b>	Quadro de Comando	Unid	1	R\$ 2.300,00	R\$ 2.300,00
<b>3.11</b>	Reservatório de 20.000 litros (fibra)	Unid.	1	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00
Valor Total do Item 2 sem encargos					R\$ 33.137,20
BDI (22,42%)					R\$ 7.429,36
<b>Valor Total do Item 2 com encargos</b>					<b>R\$ 40.566,56</b>
<b>VALOR GLOBAL</b>					<b>R\$ 42.452,38</b>

Três Passos, janeiro de 2023.

.....  
 Responsável Técnico  
 Felipe Martins Barcelos Nascimento  
 Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

#### 6.4. Calculo do BDI;



**À PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS PASSOS**

SETOR DE LICITAÇÕES

**CÁLCULO DO BDI PARA MÃO-DE-OBRA**

O presente memorial de cálculo tem por objetivo estimar o percentual de BDI para serviços:

Custo financeiro – CF:

$$CF = \left( \left( 1 + \frac{t}{100} \right)^{\frac{n}{30}} - 1 \right) \times 100$$

Taxa de juros do mercado – t = 9,75 a.m.

Número de dias decorridos entre o início da execução da obra e a data do primeiro recebimento = 25%.

$$CF = \left( \left( 1 + \frac{9,75}{100} \right)^{\frac{25}{30}} - 1 \right) \times 100$$

Portanto,  $CF = 8,06\%$ .

Com isso, considerando conjuntamente, determina-se o cálculo de BDI para prestação de serviços da obra em questão.

Margem de incerteza – MI = 5%

Tributos – T = 5,65%

Despesas Administrativas – AC = 5%

Lucro – L = 10%

$$BDI = \left( \frac{(1 + AC + CF + MI)}{1 - (\sum T + L)} \right) - 1$$
$$BDI = \left( \frac{(1 + 5\% + 8,06\% + 5\%)}{1 - (\sum 5,65\% + 10\%)} \right) - 1$$
$$BDI = 0,3996 \times 100$$
$$BDI = 39,96\%$$

### CÁLCULO DO BDI PARA MATERIAIS

O memorial de cálculo tem por objetivo a definição do limite do BDI em conformidade com a Nota Técnica nº 1/2007 – SCI.

Composição do BDI apresenta Despesas Financeiras, Despesas Administrativas, Lucro e Tributos sobre o Faturamento.

Em conformidade com a Nota Técnica 01/2007 – SCI, não viabiliza despesas financeiras, pois é correspondente a gastos anterior a execução do contrato, portanto não é considerado neste memorial de cálculo.

**Tabela de Taxa de Benefício e Despesas Indiretas**

Item	Porcentagem
Despesas Administrativas (A)	5,00%
Lucro (B)	10,00%
Tributos (C)	5,65%
COFINS	3,00%
ISS Municipal	2,00%
PIS	0,65%
Taxa BDI	<b>22,42%</b>

$$BDI = \left( \frac{(1 + A) \times (1 + B)}{(1 - C)} \right) - 1$$

$$BDI = \left( \frac{(1 + 5,00\%) \times (1 + 10,00\%)}{(1 - 5,65\%)} \right) - 1$$

$$BDI = 22,42\%$$

Três Passos, janeiro de 2023.

.....  
Responsável Técnico  
Felipe Martins Barcelos Nascimento  
Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

## 6.5. Cronograma da Obra;

**À PREFEITURA MUNICIPAL DE TRES PASSOS**

**SETOR DE LICITAÇÕES**

**CRONOGRAMA DA OBRA**

Para a realização dos serviços a serem prestados, foi determinado o prazo máximo de 5 dias para execução e finalização da obra de Construção de Poço Tubular Profundo.

<b>Cronograma de Execução</b>		<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>	<b>4º</b>	<b>5º</b>
<b>1ª ETAPA</b>	Reconhecimento e investigação da área a ser executada a construção do poço tubular profundo	X				
	Definição do ponto de perfuração do poço tubular profundo	X				
	Montagem do canteiro de obra	X				
	Adequação do ponto a ser perfurado. Limpeza e retirada de eventuais materiais que possam vir a intervir na perfuração.	X				
	Instalação do equipamento de perfuração	X				
	Início perfuração do poço tubular profundo		X			
	Descrição táctil-visual das amostras durante a perfuração.		X			
	Revestimento do poço tubular		X			
	Preenchimento do espaço anular e selo sanitário		X			
	Continuação da perfuração do poço tubular profundo			X		
	Remoção do equipamento de perfuração da obra.			X		
	Construção da laje de proteção sanitária e cercado no entorno do poço					X
	Realização do Ensaio de Bombeamento e Amostragem de Água			X		
	Elaboração dos registros de perfuração e da construção	X	X	X	X	
	Cadastro do Poço no SIOUT					
	Tamponamento					X
	Elaboração dos relatórios finais					X
<b>2ª ETAPA</b>	Instalação do Sistema de Bombeamento e Reservatório					X

Tres Passos, janeiro de 2023.

.....  
Responsável Técnico  
Felipe Martins Barcelos Nascimento  
Engenheiro de Minas - CREA RS 198904

**6.6. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);**



<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS198904	<b>Profissional:</b> FELIPE MARTINS BARCELOS NASCIMENTO	<b>E-mail:</b> felipe.engminas@gmail.com
<b>RNP:</b> 2212375921	<b>Título:</b> Engenheiro de Minas	
<b>Empresa:</b> GEOSUL ENGENHARIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.		<b>Nr.Reg.:</b> 219435

**Contratante**

<b>Nome:</b> MUNICIPIO DE TRES PASSOS	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> AVENIDA AV SANTOS DUMONT 75	<b>Telefone:</b> CPF/CNPJ: 87613188000121
<b>Cidade:</b> TRÊS PASSOS	<b>Bairro.:</b> CENTRO <b>CEP:</b> 98600000 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> MUNICIPIO DE TRES PASSOS		
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> LOCALIDADES NO INTERIOR DO MUNICÍPIO		<b>CPF/CNPJ:</b> 87613188000121
<b>Cidade:</b> TRÊS PASSOS	<b>Bairro:</b> INTERIOR	<b>CEP:</b> 98600000 <b>UF:</b> RS
<b>Finalidade:</b> OUTRAS FINALIDADES	<b>Vlr Contrato(R\$):</b> 2.744,50	<b>Honorários(R\$):</b> 2.744,50
<b>Data Início:</b> 21/12/2022	<b>Prev.Fim:</b> 21/06/2023	<b>Ent.Classe:</b> AGEM

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Hidrogeologia – Locação de Poço	10,00	UN
Projeto	Hidrogeologia - Construção de Poço Tubular	10,00	UN
Projeto	Hidrogeologia – Requerimento de Autorização Prévia	10,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/01/2023

ARLEI LUIS  
TOMAZONI:7003636506  
8  
Assinado de forma digital por  
ARLEI LUIS  
TOMAZONI:70036365068  
Dados: 2023.01.27 15:23:47 -03'00'

Três Passos, janeiro de 2023 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima _____ FELIPE MARTINS BARCELOS NASCIMENTO Profissional	De acordo _____ MUNICIPIO DE TRES PASSOS Contratante
--	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



**Contratado**

<b>Nr.Carteira:</b> RS198904	<b>Profissional:</b> FELIPE MARTINS BARCELOS NASCIMENTO	<b>E-mail:</b> felipe.engminas@gmail.com
<b>Nr.RNP:</b> 2212375921	<b>Título:</b> Engenheiro de Minas	
<b>Empresa:</b> GEOSUL ENGENHARIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.		<b>Nr.Reg.:</b> 219435

**Contratante**

<b>Nome:</b> MUNICIPIO DE TRES PASSOS	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> AVENIDA AV SANTOS DUMONT 75	<b>Telefone:</b>
<b>Cidade:</b> TRÊS PASSOS	<b>Bairro:</b> CENTRO
	<b>CPF/CNPJ:</b> 87613188000121
	<b>CEP:</b> 98600000 <b>UF:</b> RS

**RESUMO DO(S) CONTRATO(S)**

Encaminhamento e acompanhamento de todo o procedimento até liberação da solicitação de autorização para perfuração de poços tubulares junto ao DRH (Departamento de Recursos Hídricos), bem como para a elaboração de Projeto básico e projetos executivos e complementares, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias e cronograma, BDI e Encargos Sociais para perfuração de poços tubulares "poços artesianos"- atendo a legislação vigente, conforme anexo V do Edital.

LOCALIDADE DE LINHA ARVORE SECA  
 LOCALIDADE DE ARVORE SECA  
 LOCALIDADE DE LAJEADO DIAMANTINO  
 LOCALIDADE DE LINHA FARROUPILHA  
 LOCALIDADE DE FEIJÃO MIUDO  
 LOCALIDADE DE FLORESTA TURVO  
 LOCALIDADE DE ESQUINA SANTO ANTONIO  
 LOCALIDADE DE PADRE GONZALES  
 LOCALIDADE DE VISTA ALEGRE  
 PARQUE DE MÁQUINAS DA PREFEITURA

<hr/> Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima <hr/> Profissional	De acordo <hr/> Contratante
--------------------	--	--------------------------------