

TERMO DE REFERÊNCIA PARA PROJETO CONSTRUTIVO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

Solicitante: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO
ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

TERMO DE REFERÊNCIA PARA PROJETO CONSTRUTIVO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

1. MOTIVAÇÃO

A UDESC tem como objetivo principal, a perfuração de poço para abastecimento do campus do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), no bairro Conta Dinheiro, Av. Luís de Camões, 2090, município de Lages, Santa Catarina.

O projeto de um poço tubular profundo visa atender a necessidade do CAV, levando em conta o consumo médio diário de 150.000 a 200.000 L/dia, para uma população de cerca de 2000 pessoas. De um modo geral, a água é destinada tanto para projetos quanto para as atividades gerais de consumo do Campus. Atualmente, foi implantado um Sistema de Tratamento de água que usa a água do poço tubular antigo, que vem apresentando depleção constante de vazão, não atendendo de forma segura e satisfatória a necessidade do sistema de tratamento, que requer uma vazão mínima de **8 a 10 m³/h**.

O presente Termo de Referência tem como objetivo apresentar os requisitos mínimos necessários à contratação de empresa especializada em perfuração, execução de projeto construtivo de poço tubular profundo e manutenção de poço já existente.

Este Termo de Referência foi conduzido de acordo com a legislação vigente e norteado, principalmente, pelas normas ABNT NBR 12.212/2017: Projeto de poço para captação de água subterrânea e ABNT NBR 12.244/2006: Construção de poço para captação de água subterrânea.

2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA DA ÁREA DO CAMPUS CAV/UDESC

O Grupo Passa Dois (Permiano Superior) constitui um sistema hidrogeológico predominantemente de baixa permeabilidade, formado por rochas pelíticas e silteíticas, com níveis aquíferos locais associados a fraturas e intercalações arenosas. De modo geral, não constitui um aquífero regional expressivo, comportando-se predominantemente como aquífero regional (CPRM/SGB, 2013; ABAS, 2018).

A vazão média no Sistema Hidrogeológico do Grupo Passa Dois, está em torno **de 4m³/h** de acordo com a Carta das Águas do Paraná (2015), sendo este um documento balizador para fins de comparação.

Na região do campus, a geologia local aflorante compreende folhelhos argilosos cinza escuros (não betuminosos), provavelmente da Formação Serra Alta e siltitos claros e argilitos da Formação Rio do Rasto, nas cotas um pouco mais elevadas do campus, em que não foram observadas fácies arenosas finas.

Primeiramente, foram avaliados lineamentos estruturais de superfície, para balizar a locação de pontos mais prováveis, georreferenciados em campo, que serviram de parâmetros iniciais para os caminhamentos elétricos (eletrorresistividade e SEV) aplicado. Com os métodos geofísicos foi possível definir com maior assertividade, os locais de mais baixas resistividades geolétricas, portanto, com as maiores probabilidades de água subterrânea.

A **Formação Serra Alta**, considerada um aquífero (aquífero de baixo armazenamento e baixa transmissividade), composta por fácies de folhelhos e argilitos, de baixa permeabilidade, apresenta vazões médias que variam de 5,4 a 12 m³/h, sendo que os maiores valores estão diretamente relacionados a situações mais específicas de fraturas, zonas alteradas ou níveis mais siltosos. Pode ser previsto nesta Formação para a área do CAV, vazões de 1 a 2 L/s (3,6 a 7,2 m³/h), e se houver fratura até 3L/s (10,8 m³/h).

Devido às características intrínsecas da Formação Serra Alta, as vazões apenas sustentam consumos de pequena monta, ou seja, pequenas instalações ou irrigações.

A solução para melhores resultados seria seguir a perfuração até atingir a Formação Rio Bonito, atravessando as **Formações Serra Alta, Irati, Palermo e adentrar na Formação Rio Bonito**, a qual seria o objeto direto da captação, já que tem a grande possibilidade de maiores vazões, com médias que podem chegar a cerca de **17m³/h**.

Entretanto, é possível fazer as seguintes estimativas de acordo com a Formação Geológica e a vazão almejada, para o Campus do CAV, a partir do local mais provável para a perfuração, indicado pela geologia estrutural (proximidade com lineamentos estruturais) e corroborada pela geofísica:

- ✓ Poço de 20 até aproximadamente 100 ou 120 m - de 3 a 6 m³/h (Formação Serra Alta, aquífero fraturado fraco) – Grupo Passa Dois
- ✓ Poço de 100 ou 120 m até 200 m – <1 a 2 m³/h (Formação Irati, aquitarde, selante) – Grupo Passa Dois
- ✓ **Poço de 200 até 248 m → de 8 a 12 m³/h (Formação Palermo, aquífero intermediário) – Grupo Tubarão (atingida pela geofísica)**
- ✓ **Poço de 248 até 500 m → aproximadamente 15 a 25 m³/h (Formação Rio Bonito, aquífero principal) – Grupo Tubarão**

Em resumo, para a perfuração do poço no Campus do CAV, Lages:

- ✓ Poço até 120 m → vazão média ≈ 5 m³/h
- ✓ **Poço até aproximadamente 120 m ou 248m → vazão média ≈ 10 m³/h (profundidade atingida pela geofísica e com possibilidade de abastecimento parcial, já que é um aquífero intermediário)**
- ✓ **Poço até 248 a 500 m → vazão média ≈ 20 m³/h**

Desse modo, as litologias do Grupo Passa Dois apresentam baixa permeabilidade, com produtividade dependente de fraturas, enquanto as formações Palermo e Rio Bonito apresentam melhor potencial aquífero (CPRM, 2013; ANA, 2021).

As vazões médias estimadas com base em dados hidrogeológicos regionais, para as Formações do Grupo Passa Dois e Grupo Tubarão são compatíveis com estudos hidrogeológicos da Bacia do Paraná (CPRM, 2013; ABAS, 2018).

Na estimativa das capacidades específicas das litologias consideradas na área do CAV, estudos hidrogeológicos regionais (Custódio & Llamas, 1983; Fetter, 2001) demonstram que aquíferos pelíticos (argilosos) apresentam maior rebaixamento e menor capacidade específica, enquanto aquíferos arenosos apresentam valores maiores de capacidade específica e menores rebaixamentos.

Fazendo-se uma estimativa para as capacidades específicas ($\frac{Q}{S} = Q/S$) das Formações Serra Alta, Palermo e Rio Bonito, considerando-se as vazões médias de 5, 10 e 20 m³/h, e adotando-se rebaixamentos médios de 50, 40 e de 30 m, respectivamente,

tendo em vista os intervalos típicos de rebaixamento, os valores são de 0,1; 0,25 e de 0,6 m³/h/m. Estes resultados indicam aumento progressivo da produtividade com a profundidade, comportamento esse típico de litologias da borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná (CPRM, 2013).

Desse modo, considerando a geofísica até 248 m (atingindo a Formação Palermo), a demanda prevista (**8 m³/h a 10 m³/h**), e a produtividade esperada,

Recomenda-se:

Aprofundamento até a Formação rio Bonito, até 500 m, pois além dessa profundidade já não há mais condições operacionais de perfuração segura, além de que a vazão esperada está aquém da necessidade do sistema de tratamento do campus da UDESC.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, serão detalhados a base legal para a perfuração, execução e testes de poço, os materiais utilizados e os métodos a serem empregados para o projeto executivo de poços tubulares profundos.

3.1. BASE LEGAL

O poço tubular deverá ser perfurado e executado, conforme as seguintes normas obrigatórias :

- ✓ ABNT NBR 12212-2006 – Projeto de Poço Tubular Profundo;
- ✓ ABNT NBR 12244 – Construção de Poço Tubular Profundo;
- ✓ Portaria GN/MS 888/2021

Além destas, as seguintes normas complementares são recomendadas:

- ✓ ABNT NBR 14222: 2005 – Tubos de PVC rígidos geomecânicos para poços tubulares profundos – Requisitos;
- ✓ ABNT NBR 14328-1999 Filtros de PVC para poços tubulares profundos – Requisitos;
- ✓ BNT NBR 14638-2001 Poço tubular profundo para captação de água subterrânea – Perfil construtivo e perfil geológico – Apresentação;

- ✓ NBR 14637-2001 Poço tubular profundo para captação de água subterrânea – Desenvolvimento

Outros materiais podem ser adotados como referência técnica ou base legal geral, porém sem obrigatoriedade

- ✓ Manual de manutenção e operação de poços DAEE-Capítulo IV – edição/Dez. 2007/SP”;
- ✓ Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.”

3.2. LOCAÇÃO DO PONTO PARA A PERFURAÇÃO DO POÇO TUBULAR

A locação dos pontos de perfuração foi feita pelo pré-planejamento por parte da UDESC e posterior estudo sobre geologia, hidrogeologia e mapeamento estrutural (gabinete). Também foi utilizado método geofísico de eletrorresistividade para mapeamento em subsuperfície através das técnicas de caminhamento elétrico e sondagem elétrica vertical (SEV), realizada pela empresa Prospecta, cujo relatório segue anexo a este Termo de Referência.

O ponto principal indicado para a perfuração fica na Linha 2 de Caminhamento Elétrico, na posição 140 metros (Ponto L2E09), às seguintes coordenadas:

- ✓ **Coordenadas UTM: Fuso 22J, 568772.25 m E / 6926119.26 m S.**
- ✓ **Coordenadas Geográficas: 27°47'16.19"S / 50°18'7.23"O**

Os demais critérios usados para a escolha do local de perfuração foram:

- a) Topografia
- b) Resultados das aquisições de dados geofísicos;
- c) Facilidade de acesso com equipamentos de perfuração;
- d) Facilidade de adequação do sistema elétrico para energizar o poço;

3.3. ANUÊNCIA PRÉVIA

Antes da perfuração é exigida a “Anuência Prévia” ou uma autorização que deve ser emitida pelo órgão ambiental do estado (IMA), que deve ser requerida pela Universidade do estado de Santa Catarina (UDESC).

3.4. PROFUNDIDADE DO POÇO OU AQUÍFERO ALVO

A profundidade prevista para a perfuração, de acordo com a investigação geofísica realizada na área é de até 248 metros de profundidade.

Embora as sondagens elétricas (SEV) mostrem que a camada de menor resistividade (mais favorável e saturada) vá de 2 a cerca de 102 a 120 metros de profundidade (com baixa resistividade entre 87 e 163 Ohm.m), a modelagem da Linha 2 no ponto escolhido (L2E09) indica que as fraturas favoráveis se estendem e aprofundam, justificando o avanço até 248 metros para garantir a captação máxima das fissuras. A profundidade média na região é de 139 m, com vazões médias de 4 m³/h, portanto, furar mais fundo visa interceptar mais zonas de fratura em folhelhos/siltitos para otimizar a vazão e atingir os arenitos da Formação Rio Bonito.

3.5 MÉTODO DE PERFURAÇÃO

Como a litologia no local específico selecionado para a perfuração compreende folhelhos da Formação Serra Alta (sendo que na área do Campus também ocorrem outras rochas sedimentares, como siltitos, e argilitos da formação Rio do Rasto, Teresina), o equipamento deve ser dimensionado preferencialmente com **perfuratriz roto-pneumática** com capacidade para perfurar em rochas consolidadas e intercalações de folhelhos (que podem apresentar instabilidade ou desmoronamento durante a furação), e **que tenha capacidade de perfuração de 500 m ou superior.**

A empresa contratada deve ser devidamente registrada no CREA e o serviço deverá ser acompanhado por profissional legalmente habilitado (**geólogo**).

3.6 PROJETO LITOLÓGICO-CONSTRUTIVO DO POÇO TUBULAR

3.6.1 Diâmetros de perfuração

O projeto construtivo do poço considera cada trecho a ser perfurado, o diâmetro da perfuração e do revestimento:

- ✓ Trecho superficial: de 0 a ~ 30 m. Perfuração em 12". Revestimento em PVC de 6" e selo sanitário;
- ✓ Trecho intermediário: de ~ 30 m a 248 m. Perfuração em 6^{1/2}".
- ✓ Trecho Produtor: de 248 até 500 m. Perfuração em 6^{1/2}".

3.6.2 Revestimento e Isolamento Sanitário

Deverá ser instalada desde a superfície até pelo menos 20 m a 30 m de profundidade, ou até atingir a rocha sã impermeável, revestimento geomecânico liso, em diâmetro de 6 polegadas e cimentação do espaço anelar. Mesmo que haja variação na quantidade de revestimento em função do manto de alteração, deverá ser revestido pelo menos os 2 metros iniciais em rocha sã. A saliência mínima da tubulação será de 80 cm.

O aquífero profundo alvo (Linha 2) não possui conexão natural com o aquífero raso, e cabe ao projeto construtivo do poço manter esse isolamento.

Deverá ser realizada cimentação sanitária de todo espaço anelar do poço tubular profundo. A calda de cimento a ser injetada terá seu fator água/cimento entre 0,44 e 0,54, sendo que a mistura será realizada mecanicamente utilizando água potável.

A injeção de calda de cimento deverá ser realizada com bombeamento do fluido e deverá ser executado de forma contínua. Deverão ser utilizadas guias centralizadoras.

3.6.3. Laje de Proteção Sanitária

Após a perfuração, deverá ser instalada laje de proteção sanitária **medindo 1,50 x 1,50m**, em concreto **com pelo menos 20 cm de altura e caimento do centro para as bordas. A saliência do revestimento deverá ficar a pelo menos 50 cm da laje.** Para coleta de amostras, será instalada torneira sanitária em aço inoxidável na canalização de recalque, colocada acima do tubo de revestimento do poço, logo após a curva da tubulação.

3.6.4. Tampa de vedação

Deverá ser instalada tampa de vedação em aço inoxidável 304L ASTM A312, compatível com o diâmetro do material de revestimento.

3.6.5. Revestimento Liso

O revestimento liso deverá ser usado **excepcionalmente** na situação de trechos sem produção de água ou para contenção de fraturas instáveis secas. Principalmente de 0 até aproximadamente 20 m (isolamento sanitário) e nos trechos mais resistivos e insaturados abaixo de 102 metros, se não houver fraturas produtivas. Em caso de

necessidade o material da tubulação deverá ser em PVC Geomecânico ou Aço Carbono (padrão ASTM).

Caso contrário, **não há necessidade de revestimento até o fundo do poço.**

3.6.6. Pré-filtro

Não está prevista a utilização de pré-filtro a não ser em caso excepcional de utilização de filtros na Formação Rio Bonito.

3.6.7. Filtro

Não está prevista a utilização de filtros (revestimento) até 248 – 250 m, até a Formação Palermo, em função da estabilidade geodinâmica da rocha.

3.6.8. Bomba submersa

Está prevista a instalação de bomba submersa em aço inoxidável de 2 cv. A bomba prevista poderá ser alterada em sua potência em função de variações na vazão e profundidade previstas no projeto. **A profundidade do crivo da bomba vai depender dos parâmetros hidráulicos do poço, durante o teste de vazão.**

3.6.9. Desenvolvimento e limpeza do poço

Após a conclusão da perfuração deverá ser feita a limpeza interna do poço pelo método "air lift", que consiste na descarga dos compressores por um período em torno de quatro horas para limpeza total dos restos de perfurações e fragmentos de rocha existentes. Essa descarga de ar para limpeza deverá ser de forma intermitente, que consiste em liberar a descarga e após alguns minutos, interromper, esperar que o nível do poço se recomponha e dar descarga novamente.

Desse modo, os fragmentos de rocha que estão nas fraturas podem se deslocam para dentro do poço e com nova descarga de ar possam ser lançadas para fora. O poço será dado como limpo quando não apresentar impurezas na água.

3.6.10. Teste de vazão

Após a conclusão da perfuração, deverá ser executado o ensaio de bombeamento de 24 horas ininterruptas (+ 6 horas para recuperação), com a bomba instalada na última entrada d'água de maior profundidade, com rebaixamento de nível até sua estabilização conforme Item 6 da NBR 12.244/2006. Esse trabalho visa a

limpeza dos restos da perfuração e avaliação hidrodinâmica da capacidade real do poço.

Durante o teste de vazão, deverá ser feita a desinfecção do poço da seguinte forma: Após 10 horas de bombeamento, deverá ser lançado 2 litros de Hipoclorito de Sódio no interior do poço, fazendo a retro lavagem (lançar a água bombeada de volta ao poço) por duas horas sem interromper o bombeamento. Após duas horas de retro lavagem, lança-se a água bombeada para fora do poço e se conclui o **teste de 24 horas de bombeamento + 6 horas para recuperação.**

3.7. TRABALHOS COMPLEMENTARES

Ao final do teste de vazão, deverá ser coletada amostra de água e encaminhada ao laboratório para identificação de sua composição físico-química e bacteriológica completa (IN SUDERHSA -001/2006 com 31 parâmetros), após o término do poço, especialmente monitorando níveis de Nitrogênio (N), coliformes e outros parâmetros indicadores de contaminação orgânica, dado o contexto das lagoas da granja e residências próximas.

A amostra deverá ter sua potabilidade atendendo aos padrões estabelecidos e assim ser feito requerimento da Outorga de Direito de Uso junto ao IMA/SC. A UDESC já possui Estação de Tratamento de Água (ETA) no campus, que poderá ser utilizada caso a água bruta exija correção para potabilidade.

4. EMPRESAS APTAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A empresa que realizará a perfuração deverá estar registrada no Conselho de Classe (CREA), seguir todas as normas técnicas e dispor de profissional legalmente habilitado para acompanhamento da obra, devendo obrigatoriamente emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica dos trabalhos executados.

5. EMISSÃO DE LAUDO TÉCNICO FINAL DA OBRA

Após o término do ensaio de bombeamento de ambos os poços será feito os cálculos hidrodinâmicos dos poços para emissão do Relatório Técnico Final da Obra, que deverá conter:

- ✓ Perfil Geológico e Construtivo;
- ✓ Boletim de Sondagem;
- ✓ Planilha de Ensaio de Bombeamento;
- ✓ Laudo Técnico Final com os dados conclusivos do poço;
- ✓ Análise da Água Físico-Química e Bacteriológica;
- ✓ ART de Execução e dos relatórios acima por técnico com atribuição.
- ✓ Este documento deverá ser arquivado para futuras consultar no poço.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Panorama das Águas Subterrâneas no Brasil*. Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 26 fev. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12212: Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12244: Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14222: Tubos de PVC rígido geomecânicos para poços tubulares profundos – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14328: Filtros de PVC para poços tubulares profundos – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14637: Poço tubular profundo para captação de água subterrânea – Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14638: Poço tubular profundo para captação de água subterrânea – Perfil construtivo e perfil geológico – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 26 fev. 2026.

CUSTODIO, E.; LLAMAS, M. R. *Hidrología Subterránea*. 2. ed. Barcelona: Omega, 1983.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). *Manual de operação e manutenção de poços tubulares profundos*. São Paulo: DAEE, 2007. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6792/manualpocos.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2026.

FETTER, C. W. *Applied Hydrogeology*. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). *Hidrogeologia da Bacia do Paraná*. Brasília: CPRM, 2013. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br>. Acesso em: 26 fev. 2026.



Assinaturas do documento



Código para verificação: **1FJ8X3R9**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



RAQUEL VALERIO DE SOUSA (CPF: 004.XXX.268-XX) em 01/04/2026 às 09:39:07

Emitido por: "AC Final do Governo Federal do Brasil v1", emitido em 11/08/2025 - 11:54:51 e válido até 11/08/2026 - 11:54:51.

(Assinatura Gov.br)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMTE1NzFfMTE1NzNfMjAyNi8xRko4WDNSOQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00011571/2026** e o código **1FJ8X3R9** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.