

REGIME DIFERENCIADO CONTRATAÇÃO

RDC ELETRÔNICO Nº 1/2018

Processo 23348.006163/2018-16

CAMPUS AVANÇADO ABELARDO LUZ

ESTUDO PRELIMINAR

PTP ABELARDO LUZ



**ESTUDO PRELIMINAR
POÇO TUBULAR PROFUNDO**

CLIENTE

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC

ELABORAÇÃO

INGEO ESTUDOS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS E AMBIENTAIS

EMPREENDIMENTO/PROJETO

PTP ABELARDO LUZ

ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

INSTALAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

TÍTULO

ESTUDO PRELIMINAR DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

PROJETO EXECUTIVO

NÚMERO DE PÁGINAS

48

CÓDIGO DO DOCUMENTO

1518_EP-01_R2

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ÁREA DO CONHECIMENTO

HIDROGEOLOGIA

PALAVRAS CHAVE

POÇO TUBULAR PROFUNDO, ABELARDO - SC

ELABORAÇÃO

BRUNA DA SILVA CASARIN

APROVAÇÃO

EDUARDO GABRIEL DE PAULI BAPTISTA

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

Geólogo

CREA N°

SC 094145-0

RN - 2507441593

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

CREA/SC_ART N° 6765858-0

OBSERVAÇÕES

*"O presente é a chave do passado,
o futuro é o resultado do presente".*

INGEO, 2018.



CRÉDITOS

CAPA: Luis Filho Lançoni

CONTRACAPA: Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

CONCEPÇÃO E ORGANIZAÇÃO TÉCNICA: Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

EQUIPE DE APOIO

Ana Cristina Dias de Oliveira Rodigheri Baptista

Bióloga

Bruna da Silva Casarin

Engenheira Bioenergética

Marcia Inês de Oliveira Berté

Engenheira Civil

GESTÃO DE PRODUÇÃO

ELABORAÇÃO	R0	BSC	29/08 a 11/09/2018
VERIFICAÇÃO	R0	EGPB	11/09/2018
ELABORAÇÃO	R1	BSC	19/09/2018
ELABORAÇÃO	R2	BSC	01/10/2018
APROVAÇÃO	R2	Ellen C. de Andrade Thomazo	24/10/2018

PROPRIETÁRIO

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC

CNPJ: 10.635.424/0001-86

Rua das Missões, nº100, Bairro Ponta Aguda

Blumenau – Santa Catarina

CEP: 85.560-000

CONSULTORIA TÉCNICA

INGEO ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E AMBIENTAIS LTDA

CNPJ: 13.044.196/0001-68

Rua José Bonifácio, 235, Sala 202, Ed. Atlanta, Centro

Xanxerê – Santa Catarina

CEP: 89.820-000

Telefone: (49)3433-6188

E-mail: contato@ingeoweb.com.br

Site: www.ingeoweb.com.br



APRESENTAÇÃO

O presente Estudo Preliminar, subsidia a instalação do Poço Tubular Profundo no INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – IFC CAMPUS AVANÇADO ABELARDO LUZ, com o intuito de captar água potável para suprir a demanda do consumo humano no Campus, área rural do município de Abelardo Luz.

O Estudo Preliminar é realizado pelo Geólogo Eduardo Gabriel de Pauli Baptista, com registro no CREA-SC de nº. 094.145-0/D.

O trabalho é apresentado em volume único, composto pelo Projeto Executivo, o qual é dividido em quatro capítulos, que são: (I) Introdução, (II) Aspectos Fisiográficos, (III) Aspectos Construtivos do Poço, (IV) Referências Bibliográficas, bem como os Anexos, os quais são subdivididos em: I. Planta Planialtimétrica de Situação; II. Planta Planialtimétrica de Localização do Poço; III. Mapa Geológico Regional; IV. Mapa Geológico Local; V. Mapa Geomorfológico; VI. Mapa Hidrogeológico Regional; e VII. Mapa Hidrogeológico Local.

Xanxerê - SC, setembro de 2018.

Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

Responsável Técnico

SIGLAS E NOTAÇÕES

Siglas:

ABGE: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

APP: Área de Preservação Permanente

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica

DC: Documento do Proprietário

DI: Documento do Imóvel

DUS: Declaração de Uso e Ocupação do Solo

NBR: Norma Brasileira Regulamentadora

N. INFOR.: Não Informado

PC: Perfil Construtivo

PE: Projeto Executivo

PTP: Poço Tubular Profundo

PS: Planta de Situação

R0: Revisão 0

U.T.M: Sistema Universal Transverso de Mercator

Notações:

Alt.: Alternativa

cfa: mesotérmico úmido quente

cff: mesotérmico úmido com verão temperado

cm: centímetro.

km²: quilometro quadrado

k: coeficiente de permeabilidade

m³: metros cúbicos

mm: milímetros

": polegada

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	VI
SIGLAS E NOTAÇÕES	VII
ÍNDICE	VIII
I. INTRODUÇÃO	2
I.i. OBJETIVO	2
I.ii. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	2
I.iii. JUSTIFICATIVA	2
I.iv. LOCALIZAÇÃO	3
I.v. CROQUI DE ACESSO.....	4
II. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	6
II.i. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	6
II.ii. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....	7
II.ii.1. Geologia regional	7
II.ii.1.A. Província Paraná.....	7
II.ii.2. Geologia local.....	10
II.ii.3. Características estruturais	11
II.iii. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	12
II.iv. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	13
II.iv.1. Hidrogeologia regional	13
II.iv.2. Hidrogeologia local.....	17
II.iv.3. Profundidade e Entrada d'Água	19
II.iv.4. Vazões.....	21
II.iv.5. Qualidade da água.....	22
II.iv.5.A. Tipos geoquímicos da água do sistema	22
II.iv.5.B. Características Químicas.....	23
III. ASPECTOS CONSTRUTIVOS.....	25
IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
V. ANEXOS.....	I
ANEXO 1. PLANTA DE SITUAÇÃO	ii
ANEXO 2. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO.....	iii

ANEXO 3. GEOLÓGICO REGIONAL	iv
ANEXO 4. GEOLÓGICO LOCAL	v
ANEXO 5. MAPA GEOMORFOLÓGICO	vi
ANEXO 6. MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL	vii
ANEXO 7. MAPA HIDROGEOLÓGICO LOCAL	viii





I. INTRODUÇÃO



I. INTRODUÇÃO

I.i. OBJETIVO

É objetivo deste Estudo Preliminar, apresentar os principais aspectos levantados e descritivos à cerca do local pretendido para a instalação do Poço Tubular Profundo Campus ABELARDO LUZ.

I.ii. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

O Poço Tubular Profundo (PTP) é um sistema de abastecimento de água, atualmente muito utilizado tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, para os diversos usos que se fazem necessários. É reconhecidamente um sistema de ótimo custo-benefício quando projetado e instalado corretamente. No entanto, por se tratar de um empreendimento que depende da prospecção subterrânea, por vezes envolve riscos, principalmente de instalação, podendo resultar em poços "secos" ou com vazão insuficiente.

De acordo com estatísticas, a água fornecida pelo lençol subterrâneo tem um custo de no mínimo 10 vezes menor do que o abastecimento comum público ou privado. Desta forma, estima-se que em poucos anos os custos gastos na instalação de um poço seja reembolsado ao investidor.

O sistema dos Poços Tubulares funciona com uma bomba submersa, quase que no fundo do furo, que bombeia água para cima. Normalmente está água é armazenada em uma Caixa D'Água que fica nas elevações mais altas dos pontos de consumo, no qual a água é distribuída por tubulações pela força da gravidade. Para o acionamento da bomba submersa, é necessário que um quadro de comando seja ligado a rede elétrica ou por vezes a um gerador.

I.iii. JUSTIFICATIVA

A água é fundamental para a preservação da vida em todos os ecossistemas e é indispensável para o desenvolvimento e manutenção das atividades econômicas em suas múltiplas possibilidades.

Porém, vários países discutem a crescente escassez da água potável no mundo. Do total de água doce disponível para consumo na Terra, as águas subterrâneas representam um recurso abundante e de boa qualidade. O Brasil apresenta condições favoráveis ao ciclo de renovabilidade dos seus potenciais de água doce superficial e subterrânea com alto índice pluviométrico (variando entre 1000 e 3000 mm/ano) em 90% do território. A disponibilidade de água subterrânea, de boa qualidade para o consumo no País é abundante, com estimativa de 5.000m³/habitante/ano.

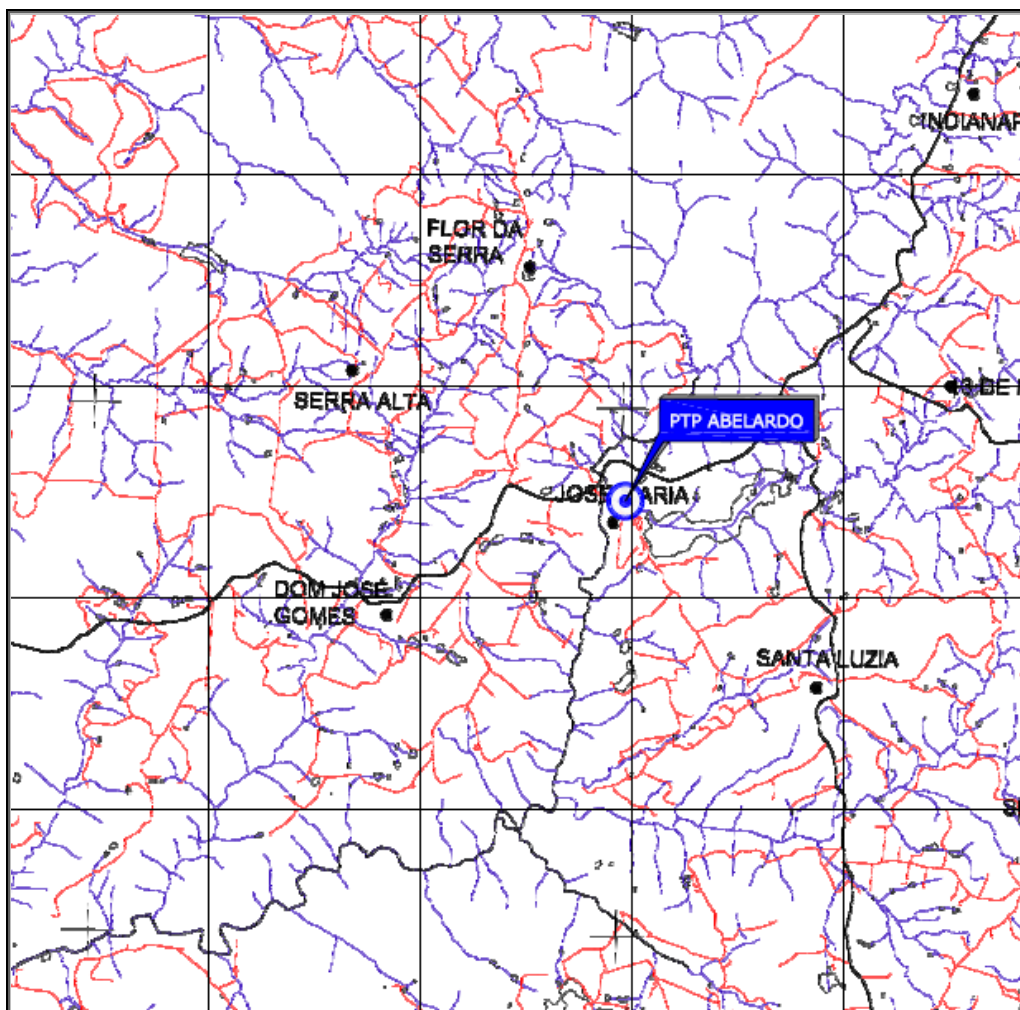
A relevância desse recurso pode ser notada no estado de São Paulo, onde 71% dos municípios paulistas são abastecidos total ou parcialmente por águas subterrâneas, sendo que 47% são exclusivamente abastecidos por essa fonte.

Para enfrentar os problemas originados pela intermitência do abastecimento, a fim de reduzir despesas com o suprimento de água para consumo humano, o Campus IFC de Abelardo Luz necessita da instalação do Poço Tubular Profundo, pretendendo a vazão de 20 m³/dia de água, para abastecer 400 (quatrocentas) pessoas.

I.iv. LOCALIZAÇÃO

O local onde deverá ser instalado o poço, localiza-se no Instituto Federal Catarinense – IFC Campus Avançado Abelardo Luz, na Estrada Geral, Assentamento José Maria, município de Abelardo Luz, mesorregião oeste do estado de Santa Catarina.

A Figura 1 (simplificada e adaptada do **ANEXO 1**) apresenta a situação da área de implantação do poço, na planta planialtimétrica de escala original 1:50.000.



**Figura 1. Mapa Planialtimétrico demonstrando a situação da área.
Simplificado do ANEXO I. Planta Planialtimétrica de Situação na escala 1:50.000.**

I.v. CROQUI DE ACESSO

O PTP Abelardo Luz, fica a aproximadamente 31km da Prefeitura Municipal de Abelardo Luz. Partindo de frente da Prefeitura, seguir na direção noroeste na Avenida Padre João Smedt em direção à Avenida Castelo Branco por 42 metros, virar à esquerda na Avenida Castelo Branco e seguir por 12 metros, virar à direita na Avenida Padre João Smedt e seguir por 73 metros, virar à direita na Avenida Getúlio Vargas, virar à esquerda, virar à direita na Avenida Padre João Smedt e seguir por 556 metros, virar à direita na SC-155 e seguir por 3,79 km, na rotatória pegar a 2ª saída e manter-se na SC-155 por 1,71 km, virar à direita e seguir por 24 km, virar à direita e seguir por 63 metros, virar à direita e seguir por 400 metros, virar à direita e seguir por 84 metros até a propriedade, conforme demonstra a rota de acesso da Figura 2.

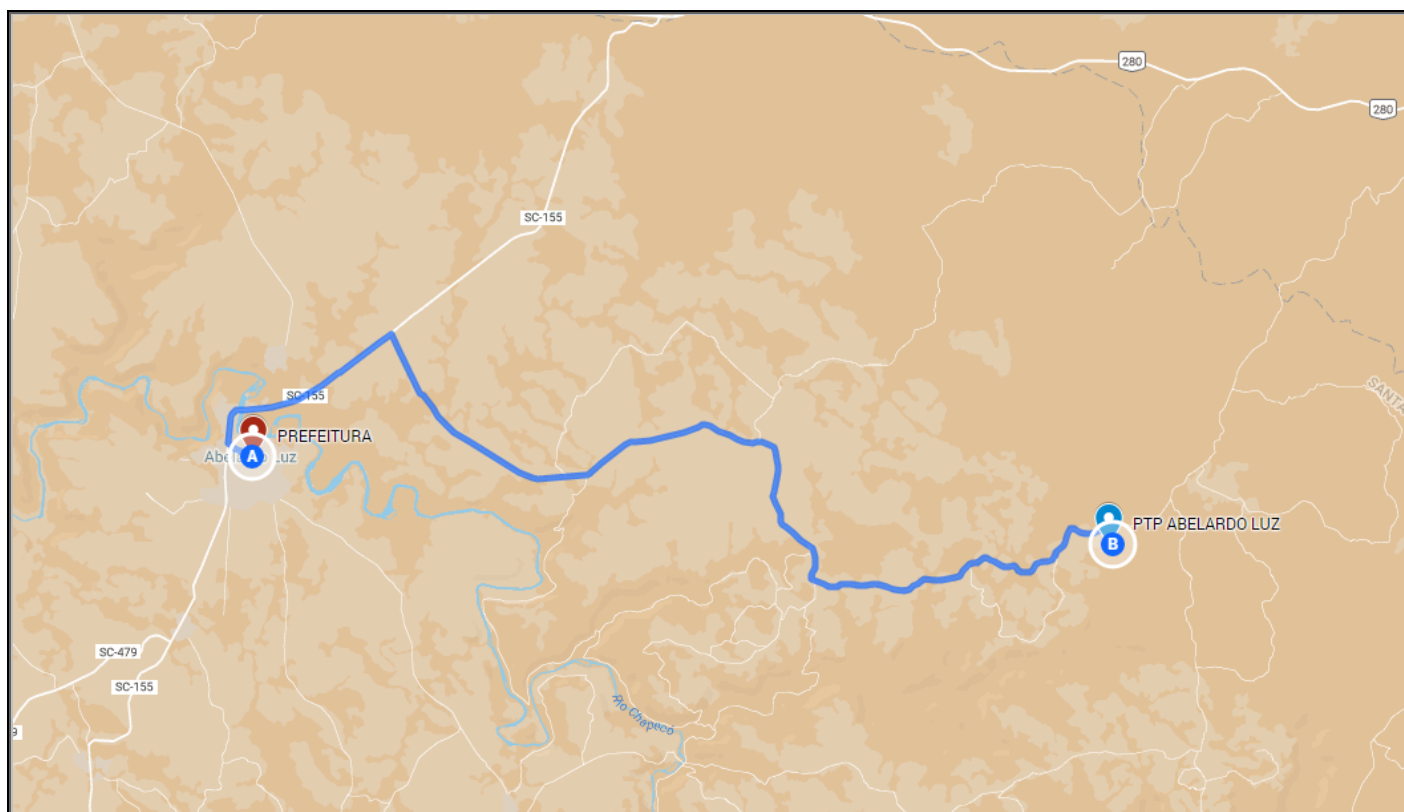


Figura 2. Rota de acesso a propriedade onde deverá ser instalado o poço.



II. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS



II. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

II.i. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, no oeste do Estado de Santa Catarina, predomina o clima "Cfa" com domínio Mesotérmico Úmido Quente, conforme apresentado no mapa da Figura 3.

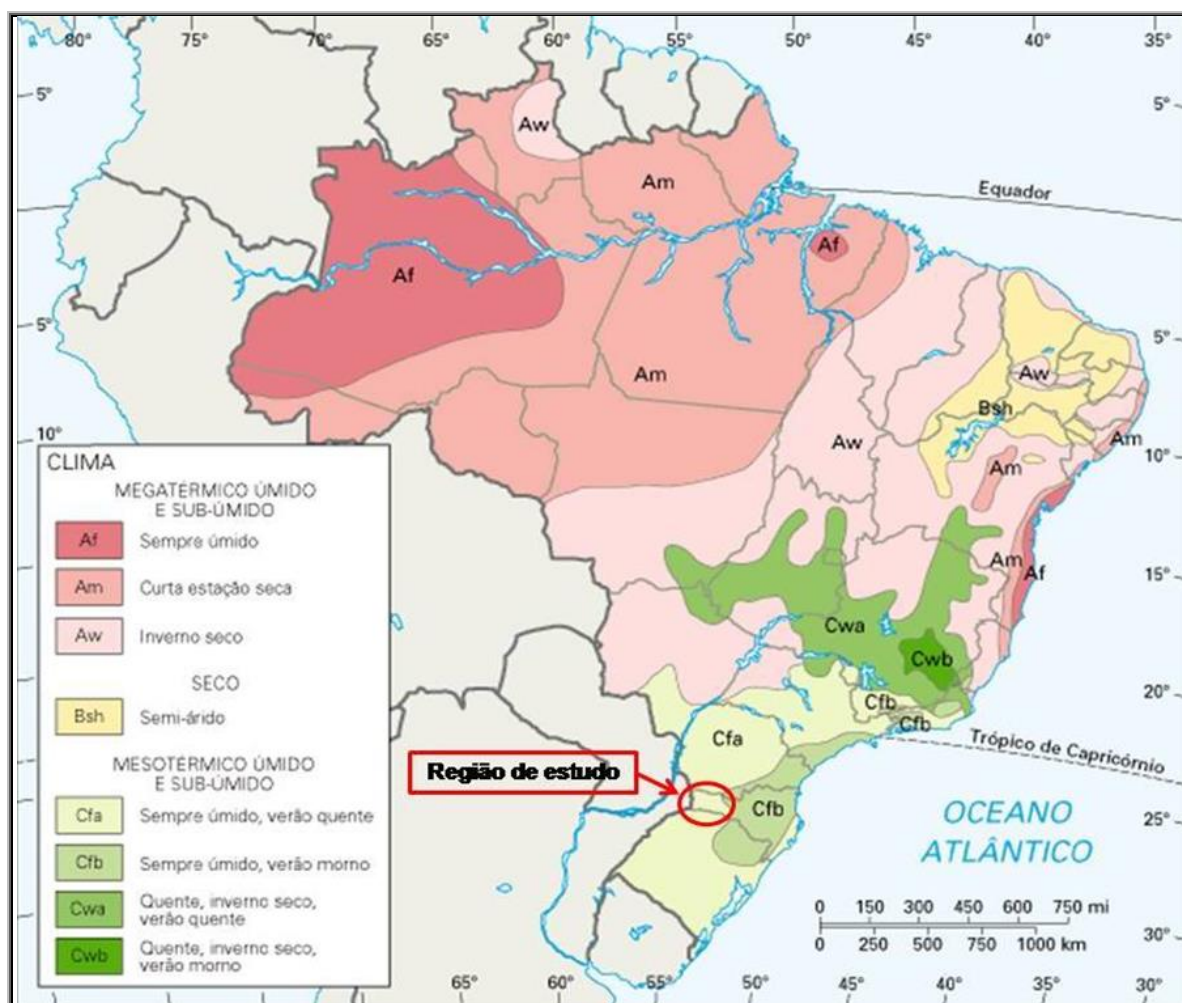


Figura 3. Mapa de domínios climáticos do Brasil, com destaque para a região Oeste do estado de Santa Catarina (círculo em vermelho).

A precipitação pluviométrica ocorre ao longo de todo o ano, inclusive no inverno, quando se registram os menores totais de chuva, isto indica que a área é bem irrigada em termos de precipitação, sem períodos secos. A região oeste é a segunda do estado Catarinense com maior índice pluviométrico, com uma média anual de 2.000mm. A umidade relativa do ar apresenta valores médios de 75%.

Além da pluviosidade, há ocorrência de precipitação de granizo, em decorrência da interação dinâmica das massas de ar e das correntes perturbadas, também caracterizando a região como propensa a formação de ciclones tropicais que causam mudanças climáticas abruptas.

Em relação à temperatura, os valores médios anuais são inferiores a 20° C. No inverno, as temperaturas mínimas absolutas são inferiores a 0° C e as temperaturas máximas absolutas raramente ultrapassam os 38° C no verão. As geadas são frequentes geralmente entre os meses de junho a agosto, principalmente nas áreas com altitude mais elevada.

Os fatores dinâmicos geradores do clima mais importantes são o anticiclone móvel polar da América do Sul e o anticiclone do Atlântico Sul. O anticiclone polar tem muita importância no clima da região, por constituir uma fonte de ar frio dotado de grande mobilidade, o anticiclone do Atlântico Sul constitui uma massa de ar tropical marítima, que com sua subsidência inferior e consequente inversão de temperatura, mantém a estabilidade do tempo e a umidade limitada à camada superficial.

No município de Abelardo Luz, área de estudo, segundo a classificação de Köppen- Geiger, é reconhecida a classe "Cfa", que corresponde a um clima considerado frio com temperatura média anual inferior a 18° C e a temperatura do mês mais quente compreendida entre 18°C e 22°C. A precipitação média anual fica dentro do estimado para o estado, com variação entre 1.800 a 2.000mm.

II.ii. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

II.ii.1. GEOLOGIA REGIONAL

II.ii.1.A. Província Paraná

A Província/Bacia do Paraná é uma ampla região sedimentar do continente sul-americano que inclui porções territoriais do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai, totalizando uma área que se aproxima dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados (Figura 4–simplificada do ANEXO 3). A bacia tem uma forma ovalada com eixo maior N-S, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente. O flanco leste da bacia, aí compreendido o trecho entre o Sudeste brasileiro e o Uruguai, foi profundamente modelado pela erosão em função do soerguimento crustal associado ao rifte do Atlântico Sul, tendo a remoção de seção sedimentar sido estimada em até 2.500 m (Zalán, 1990). Já o flanco ocidental é definido por uma feição estrutural positiva orientada a norte-sul, um amplo bulge flexural relacionado à sobrecarga litosférica imposta ao continente pelo cinturão orogênico andino (Shiraiwa, 1994). Sobre o bulge inserem-se a região do Pantanal Mato-Grossense e o Arco de Asunción. Para sul-sudoeste, a bacia prolonga-se ao Uruguai e Argentina, enquanto a borda norte-nordeste parece representar um limite deposicional original, o que é sugerido pela natureza persistentemente arenosa das diferentes unidades sedimentares da bacia naquele domínio.

O arranjo espaço-temporal das rochas que preenchem a Bacia do Paraná constitui tema entre os mais presentes na bibliografia geocientífica brasileira, contando-se certamente em alguns milhares os

trabalhos já publicados abordando os diferentes aspectos desta questão. Desde o último quarto do século passado, inúmeros pesquisadores envolveram-se com a geologia da bacia, destacando-se o relatório de White (1908), que é considerado o "marco zero" na sistematização estratigráfica da Bacia do Paraná. Na história de investigação geológica da bacia, algumas obras assumiram particular relevância como sínteses de caráter regional, aí incluídos os trabalhos de Sanford e Lange (1960), Northfleet et al. (1969), Schneider et al. (1974), Soares et al. (1978), Almeida (1980) e Zalán et al. (1990). O registro estratigráfico da Bacia do Paraná compreende um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno dos 7 mil metros, coincidindo geograficamente o depocentro estrutural da sinéclise com a região da calha do rio que lhe empresta o nome. Um sem-número de unidades foram formalizadas neste século de estudos da bacia no intuito de descrever-lhe o arcabouço estratigráfico e compreender seu desenvolvimento geológico. O cumulativo de trabalhos produziu um quadro hoje bem amadurecido em seus aspectos litoestratigráficos. O posicionamento cronoestratigráfico dos sedimentos da Bacia do Paraná, entretanto, ainda encerra uma série de questões pela falta de efetivos elementos bioestratigráficos de amarração às escalas internacionais de tempo geológico.

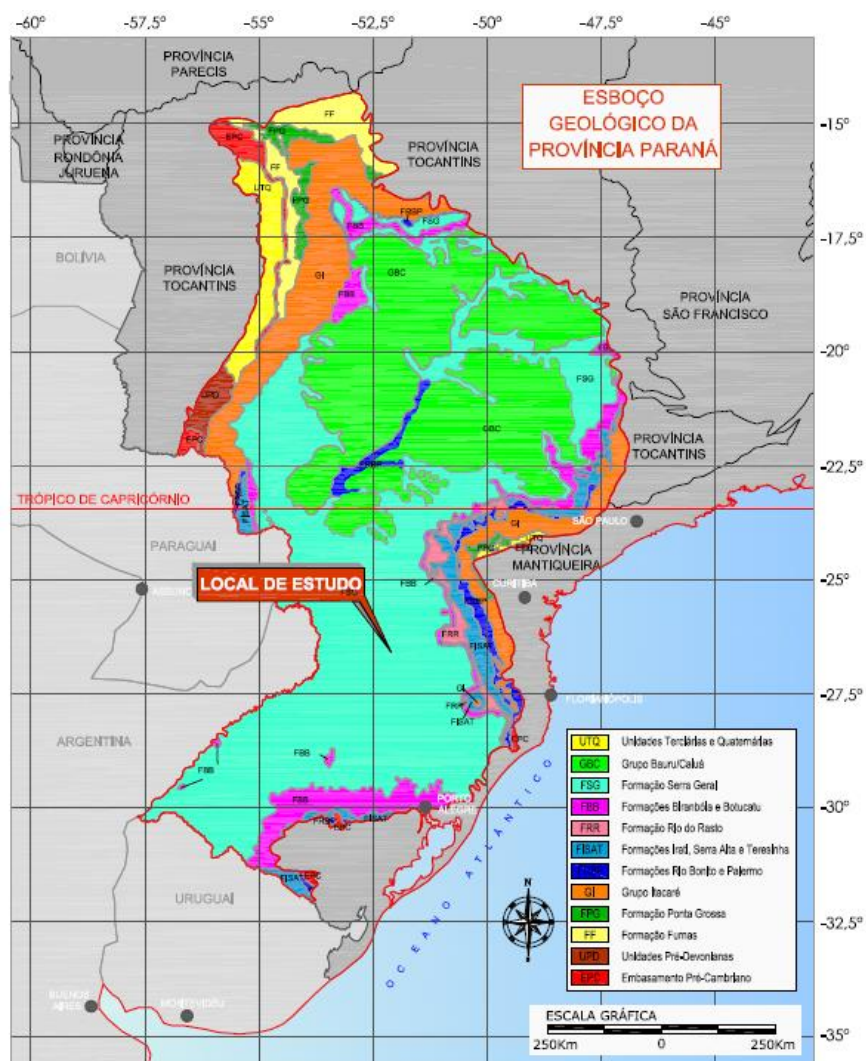


Figura 4. Mapa Geológico Regional demonstrando a Província/Bacia do Paraná. Simplificado do ANEXO 3.

Milani (1997) reconheceu no registro estratigráfico da Bacia do Paraná seis unidades de ampla escala ou Supersequências (Vail et al. 1977), na forma de pacotes rochosos materializando cada um deles intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração e envelopados por superfícies de discordância de caráter inter-regional: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo). As três primeiras supersequências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de sedimentos continentais com rochas ígneas associadas. Segue na Figura 5 a carta Estratigráfica da Bacia do Paraná.

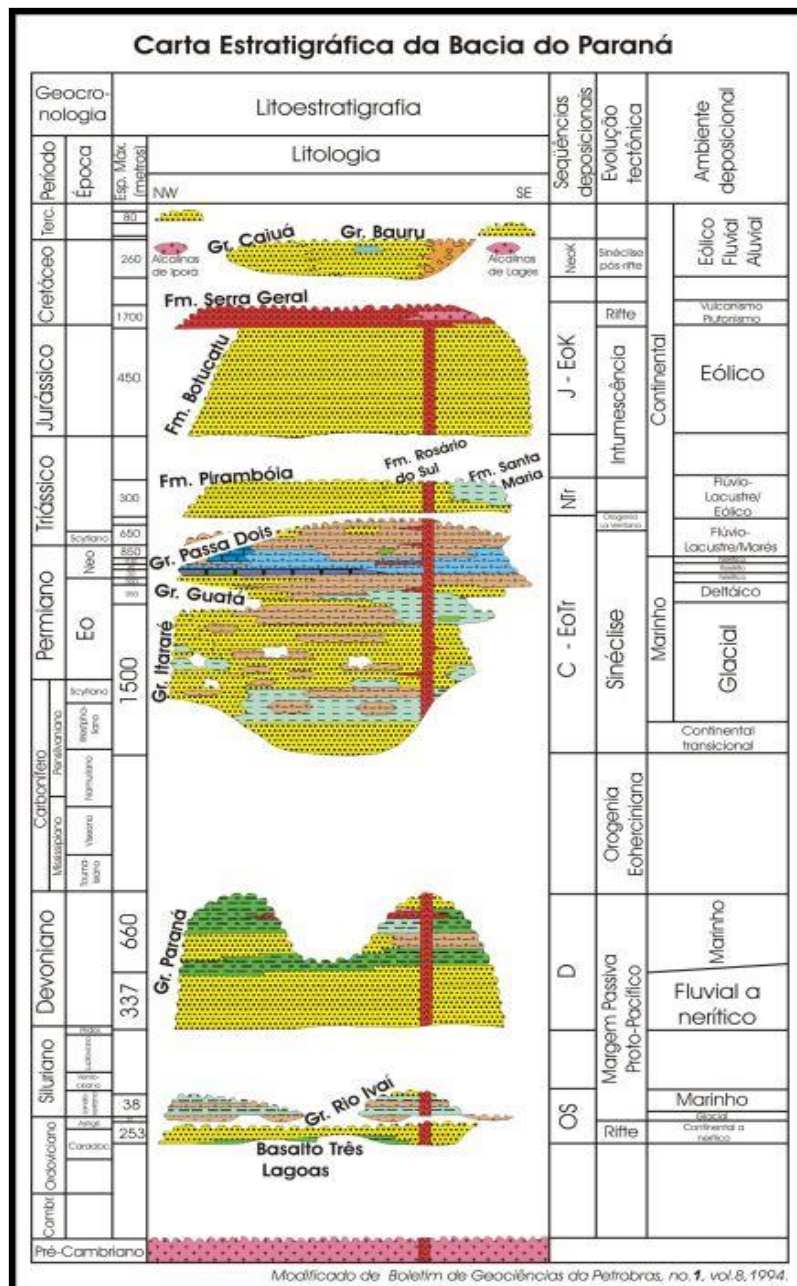


Figura 5. Carta estratigráfica da Bacia do Paraná.
FONTE: Modificado do Boletim de Geociências da Petrobras, nº 1, vol.8, 1994.

II.ii.2. GEOLOGIA LOCAL

Conforme observado na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná, a Formação Botucatu – que corresponde com o Aquífero Guarani – no geral, fica por volta de 1.700m de profundidade, adelgaçando nas bordas. No local pretendido para instalação do Poço, estima-se que os arenitos da Formação Botucatu está por volta de 1.200m de profundidade. Deste modo, o poço atravessará somente as rochas ígneas da Formação Serra Geral.

A Formação Serra Geral é caracterizada predominantemente pela intercalação de Basalto Maciço, Basalto Amigdalal, Brecha Basáltica e por vezes Arenito intertrap. Nos locais mais planos, geralmente existe uma cobertura de Solo Residual, de textura argilosa que perfaz até 5,00m de profundidade. Por vezes, a camada de solo ultrapassa a espessura estimada. Na Figura 6 é apresentada uma seção colunar estimada ao local de perfuração do poço, e na Figura 7 o mapa geológico local.

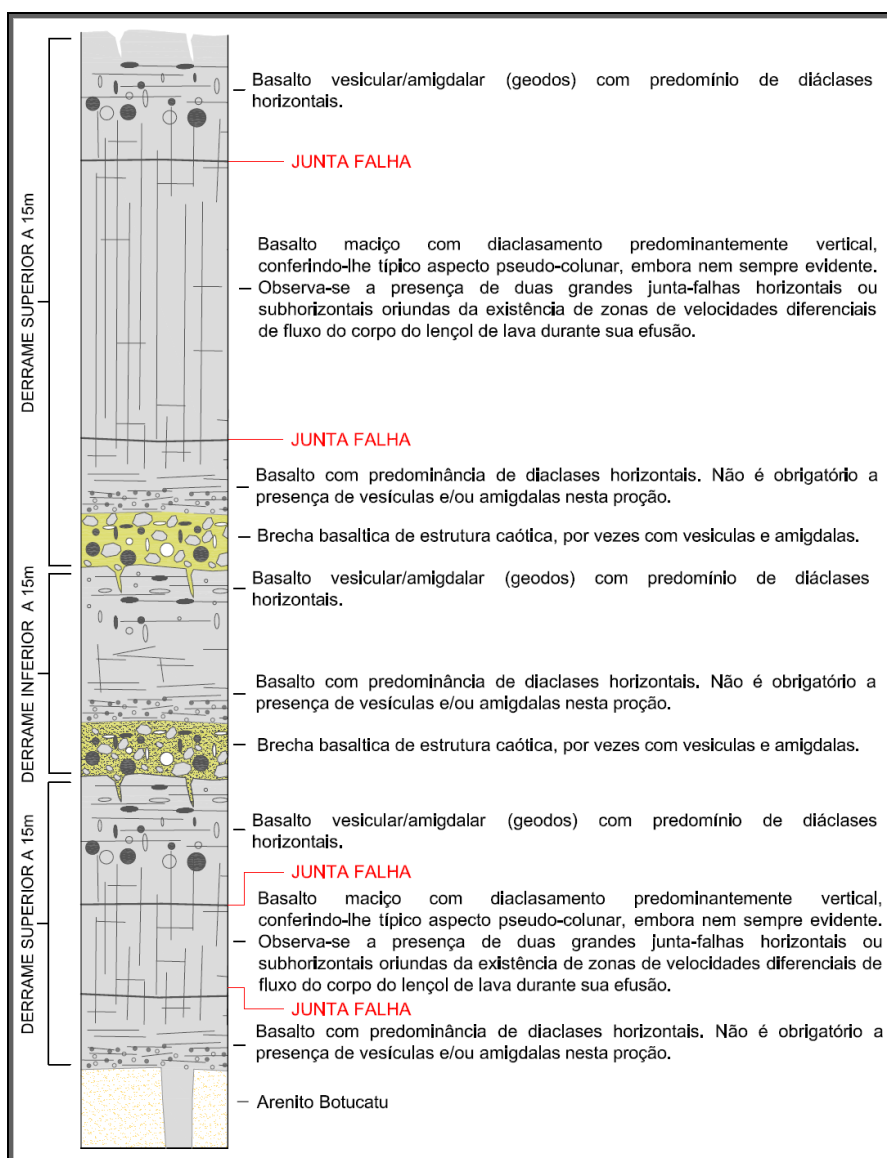


Figura 6. Seção colunar estimada do local de instalação do Poço.

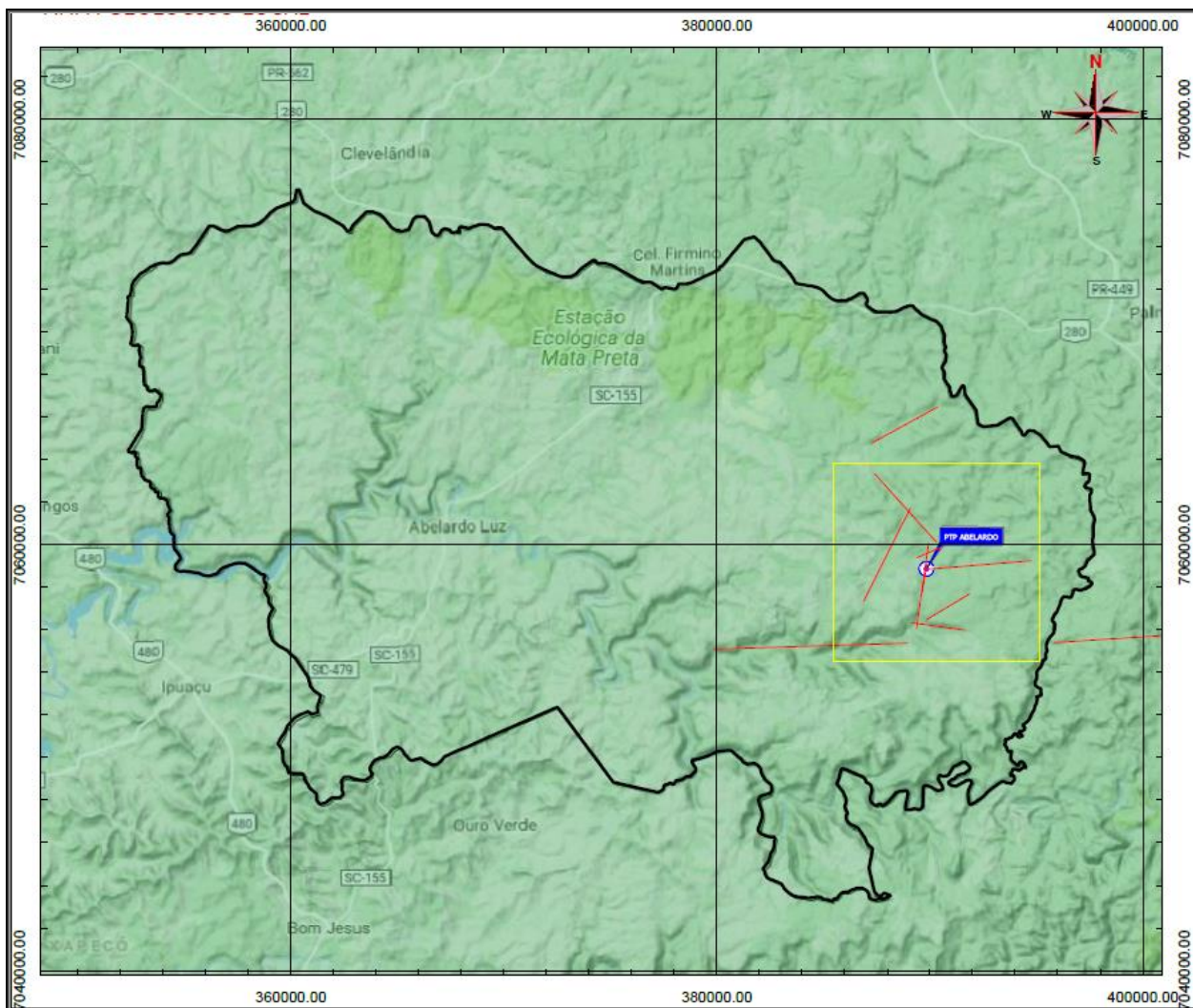


Figura 7. Mapa Geológico local. Simplificado do Anexo 4.

II.ii.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS

Os lineamentos do arcabouço estrutural na área de estudo, assim como no restante da Bacia do Paraná, podem ser reunidos em duas direções principais: NE-SW (N40°-70°E) e NW-SE (N30°-50°W). Nos lineamentos visíveis na Bacia do Paraná pode-se observar um marcante padrão de feições lineares em forma de "X", podendo ser divididas em três grupos de acordo com suas orientações (NW-SE, NE-SW e E-W). As duas mais importantes são as orientações NW-SE e NE-SW, as quais constituem zonas de fraqueza antigas que foram reativadas durante a evolução da bacia (Zalán et al. 1987). Segundo Zalán et al. (1987), as falhas de direção NE-SW são geralmente constituídas por uma única falha larga ou uma zona de falha retilínea, com frequentes evidências de movimentações transcorrentes. Já os diversos lineamentos de direção NW-SE estão normalmente preenchidos por diques de diabásio dos arqueamentos estruturais relacionados ao vulcanismo fissural continental da Bacia do Paraná. As formações pertencentes ao Grupo São Bento têm densidade baixa de fraturamento, não apresentando um padrão definido. As fraturas têm pequenas aberturas apresentando descoloração devido à lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis.

II.iii. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Segundo Rosa & Herrmann (1986) a geomorfologia do estado de Santa Catarina é dividido em 4 Domínios, 7 Regiões Geomorfológicas e 13 Unidades Geomorfológicas conforme resumido no Quadro 1.

Quadro 1. Domínios, regiões e unidades geomorfológicas do estado de Santa Catarina.
Fonte: Rosa & Hermann (1986).

DOMÍNIO	REGIÃO	UNIDADE
Depósitos Sedimentares	Planícies Costeiras	- Planícies Litorâneas - Planície Coluvionar/Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	- Planalto dos Campos Gerais - Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai - Patamares da Serra Geral - Serra Geral
	Depressão do Sudeste Catarinense	- Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina	- Patamares do Alto Rio Itajaí - Planalto de Lages
	Patamar Oriental da Bacia do Paraná	- Patamar de Mafra
Faixa de Dobramentos Remobilizados	Escarpas e Reversos da Serra do Mar	- Serra do Mar - Planalto de São Bento do Sul
Embasamento em estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	- Serra do Tabuleiro/Itajaí

Na região oeste do estado de Santa Catarina predomina o Domínio Geomorfológico da Bacias e Coberturas Sedimentares, Região Geomorfológica Planalto das Araucárias e Unidades Geomorfológicas do Planalto dos Campos Gerais e Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai (Figura 8).

A Unidade Geomorfológica **Planalto dos Campos Gerais** caracteriza-se pela presença de blocos de relevo isolados pela unidade Planalto Dissecado do Rio Iguaçu/Rio Uruguai. Tal compartimentação localiza-se acima das áreas circunjacentes e correspondem a resquílios de uma superfície de aplainamento. Os blocos aparecem fragmentados como consequência do processo desenvolvido ao longo da drenagem principal.

A Unidade Geomorfológica **Planalto Dissecado do Rio Iguaçu/Uruguai**, apresenta grandes variações de cotas entre seus pontos máximos e drenagens encaixadas em vertentes de desníveis profundos, com encostas íngremes, controladas estruturalmente. As características morfológicas da paisagem imprimem na rede de drenagem sinuosidade, que apresenta ainda, ocorrência de lajeados, saltos, pequenas cachoeiras, quedas e ilhas.

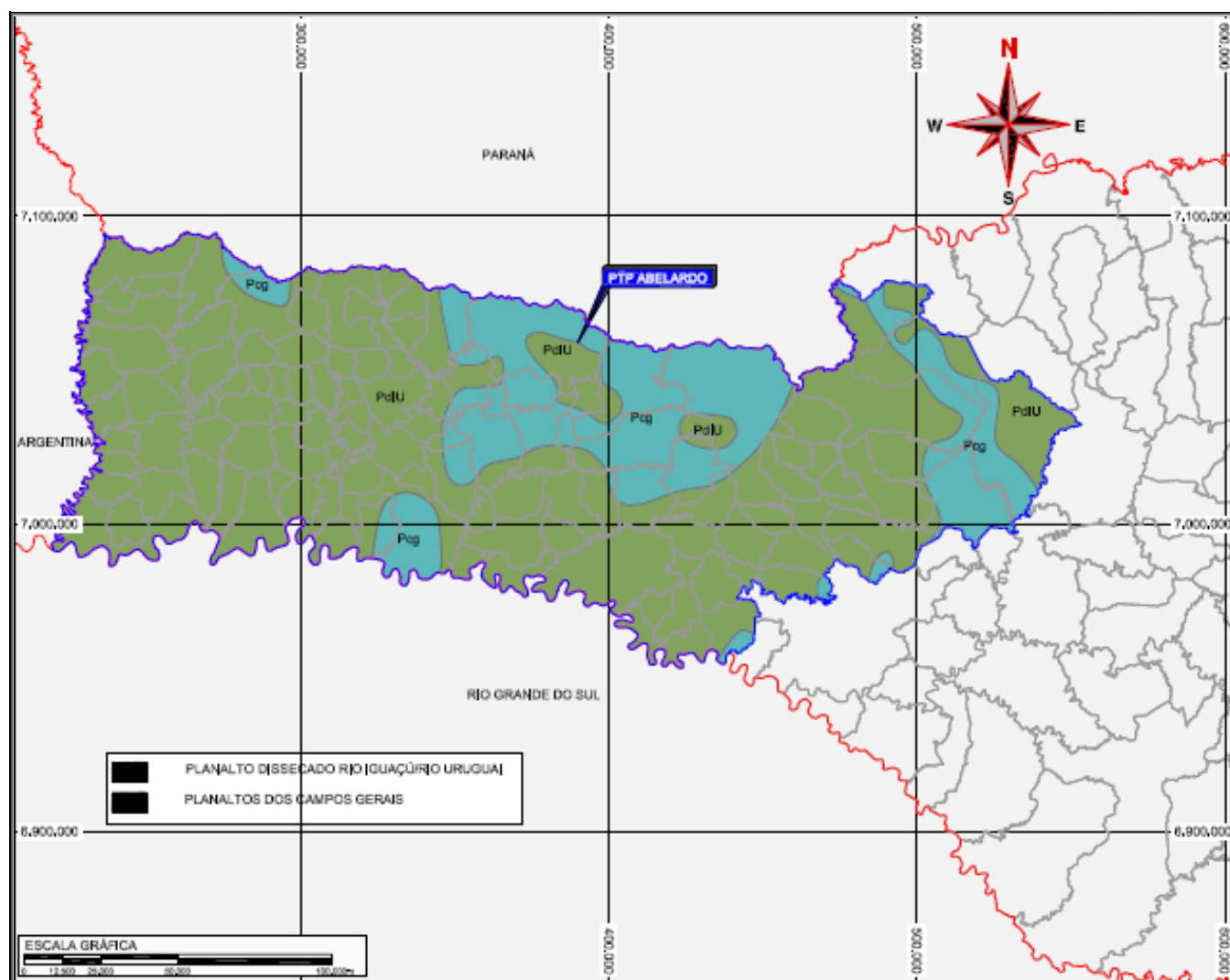


Figura 8. Mapa Geomorfológico do oeste de Santa Catarina. FONTE: Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral de Santa Catarina GAPLANSUEGE (1986). Atlas de Santa Catarina, Florianópolis, 173p. Simplificado do ANEXO 5.

II.iv. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

II.iv.1. HIDROGEOLOGIA REGIONAL

Em resposta as características geológicas, a área de interesse está localizada em uma região onde há dois Sistemas Aquíferos distintos, sobreposto um ao outro, que são o **Sistema Aquífero Poroso Guarani**, constituído por arenitos eólicos da Formação Botucatu, e o **Sistema Aquífero Fraturado** relacionado às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (Figura 9).

O Sistema Aquífero Poroso encontra-se, na área, confinado pelos derrames de rochas vulcânicas, desempenhando papel de reserva estratégica na região. O Sistema Aquífero Fraturado é o aquífero mais acessível e mais utilizado na região, principalmente nas sedes municipais e comunidades rurais. As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral afloram sobre cerca de 800.000km² na Bacia do Paraná,

apresentando uma grande importância hidrogeológica, principalmente no sul do Brasil, decorrente da elevada explotabilidade das suas zonas aquíferas. As águas subterrâneas são exploradas através de poços tubulares profundos e captações de fontes, com vazão variando entre 1 a 220m³/h (Rebouças e Fraga, 1998), sendo usadas para consumo humano, industrial, pastoril e também para balneabilidade.

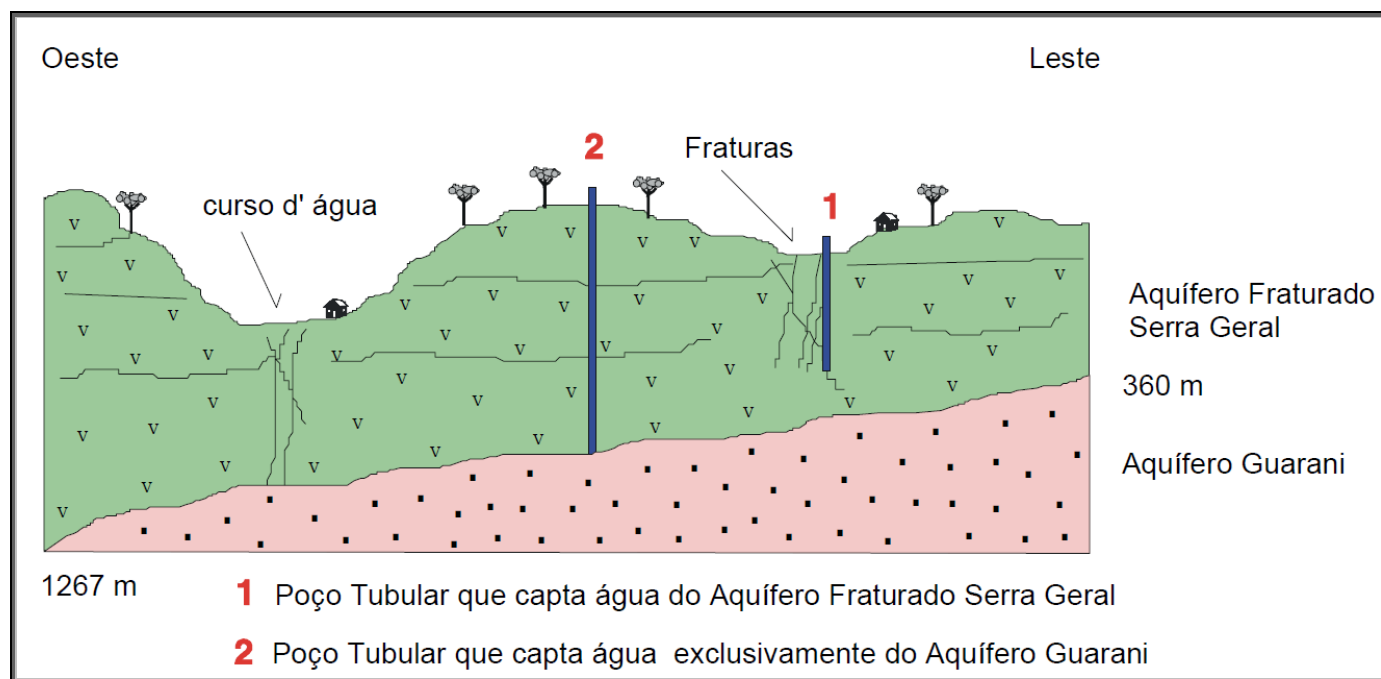


Figura 9. Representação da relação do Sistema Aquífero Serra Geral com o Aquífero Guarani.

A circulação de água no Sistema Aquífero Fraturado Serra Geral está condicionada a fatores de ordem genética e tectônica. O primeiro fator é condicionante intrínseco da permeabilidade horizontal, enquanto o segundo condiciona as permeabilidades verticais às quais interconectam as estruturas aquíferas interderrames.

O Aquífero Serra Geral constitui, portanto, um meio aquífero heterogêneo e anisotrópico, com as condições de armazenamento e circulação da água restrita às discontinuidades das rochas, denominado de aquífero fissural ou fraturado. Suas características litológicas e estruturais o distinguem das demais rochas cristalinas como os granitóides e gnaisses. Os principais diferenciais são as zonas vesiculares e amigdaloidais de topo de derrame e zonas de disjunção horizontal, que quando interceptadas por fraturamentos, interconectam-se podendo armazenar grandes volumes de água subterrânea.

Segundo Rebouças e Fraga (1988), os mecanismos de recarga do aquífero Serra Geral se dão preferencialmente por 2 (dois) condicionantes distintos: infiltração de águas pluviais a partir de rupturas regionais cobertas por manto de alteração e solo; e infiltração de água armazenada nas

coberturas sedimentares pós-basálticas (caso de regiões cobertas pela Formação Tupanciretã no Rio Grande do Sul).

Hausman (1995) define que a circulação de água subterrânea no sistema aquífero Serra Geral é marcada por 2 (dois) aspectos: uma circulação horizontal no regolito e outra, na rocha propriamente dita. Tais circulações não apresentam nenhuma correspondência entre seus níveis piezométricos, formando circulações independentes, com alguma inter-relação no tocante à recarga. O manto de alteração das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral é geralmente constituído por material argiloso com coeficiente de permeabilidade (K) oscilando entre 10^{-6} e 10^{-7} cm/s. Na região estudada a espessura do regolito é muito rasa, e a circulação ocorre próximo ao contato com a rocha pouco alterada ou sã.

Muitas vezes ocorre o afloramento da água subterrânea sob a forma de fontes, largamente utilizadas pela população local, que constituem os pontos de surgência do fluxo subsuperficial. Estes representam o alimentador do fluxo básico da rede hidrográfica da região. A surgência ocorre pontualmente, sob a forma de um filete ou nas disjunções horizontais e verticais da rocha. Geralmente a descarga ocorre na meia encosta próximos aos vales. O volume destas descargas pode oscilar entre 0,5 a mais de 20 m³/h, sendo que a maioria das fontes apresentam vazões entre 1 e 3 m³/h (Hausman, op cit.). Quando há déficit pluviométrico ocorre a queda de vazão nas fontes.

A superposição de vários derrames influencia no comportamento do sistema aquífero em questão, como pode ser verificado na maioria dos perfis de poços da região. Os topos de derrame, representados por zonas amigdalares, muitas vezes alteradas e intercaladas com paleosolos ou arenitos intertrápicos, contribuem como entradas de água nos poços. Em áreas onde há a predominância de vários pequenos derrames empilhados, em terrenos com baixo grau de dissecação, a potencialidade do aquífero é bem maior do que nas áreas onde ocorrem poucos e espessos derrames.

A Figura 10 ilustra o modelo conceitual de circulação de água subterrânea no sistema aquífero Serra Geral (Freitas et al., 2000). Nota-se que há vários níveis de circulação de água subterrânea, interligados ou não, que dependem basicamente da existência de vazios, gerados por fraturamento, e do gradiente hidráulico. Nas áreas de encosta dos morros a topografia intercepta os horizontes saturados de água, formando as linhas de fonte, onde o aquífero descarrega água para os cursos de água superficial (sangas e rios). A recarga ocorre sempre pelo solo ou manto de alteração.

O Sistema Aquífero Serra Geral relaciona-se com o aquífero poroso subjacente, denominado Aquífero Guarani, de duas maneiras; ora fornecendo água (descarga), ora recebendo água do mesmo (recarga). Tal fato vai depender se há fraturamentos que interceptam a superfície piezométrica do Aquífero Guarani, um bom exemplo desta relação entre os dois aquíferos é o caso da região de Itá e Concordia, no oeste catarinense, onde a mistura de águas é comprovada por estudos hidroquímicos (Freitas e Machado, 2000).

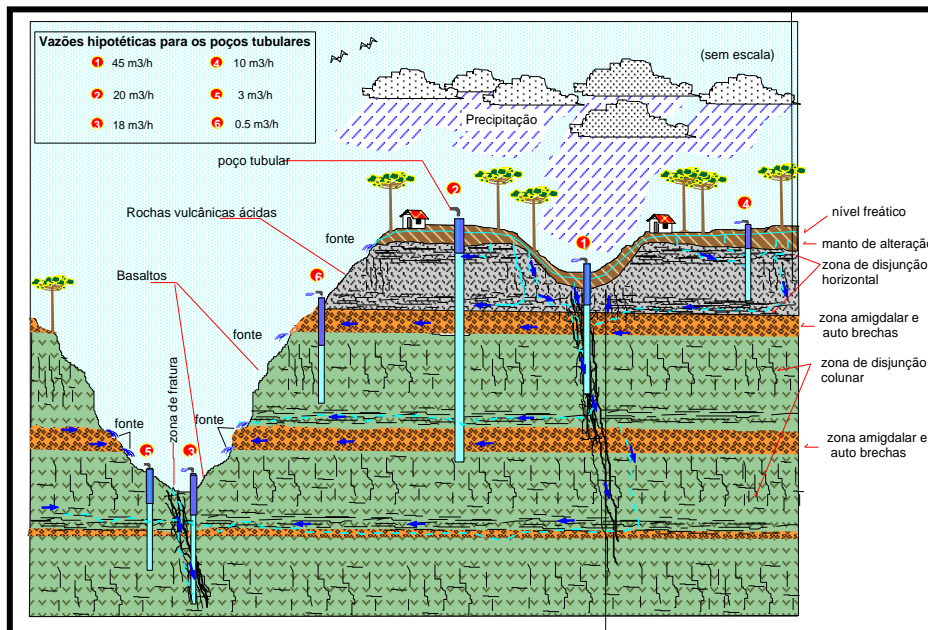


Figura 10. Modelo conceitual de circulação de água subterrânea no Sistema aquífero fraturado Serra Geral (adaptado de Freitas *et al*, 2000).

A seguir na Figura 11 é apresentado o mapa Hidrogeológico regional.

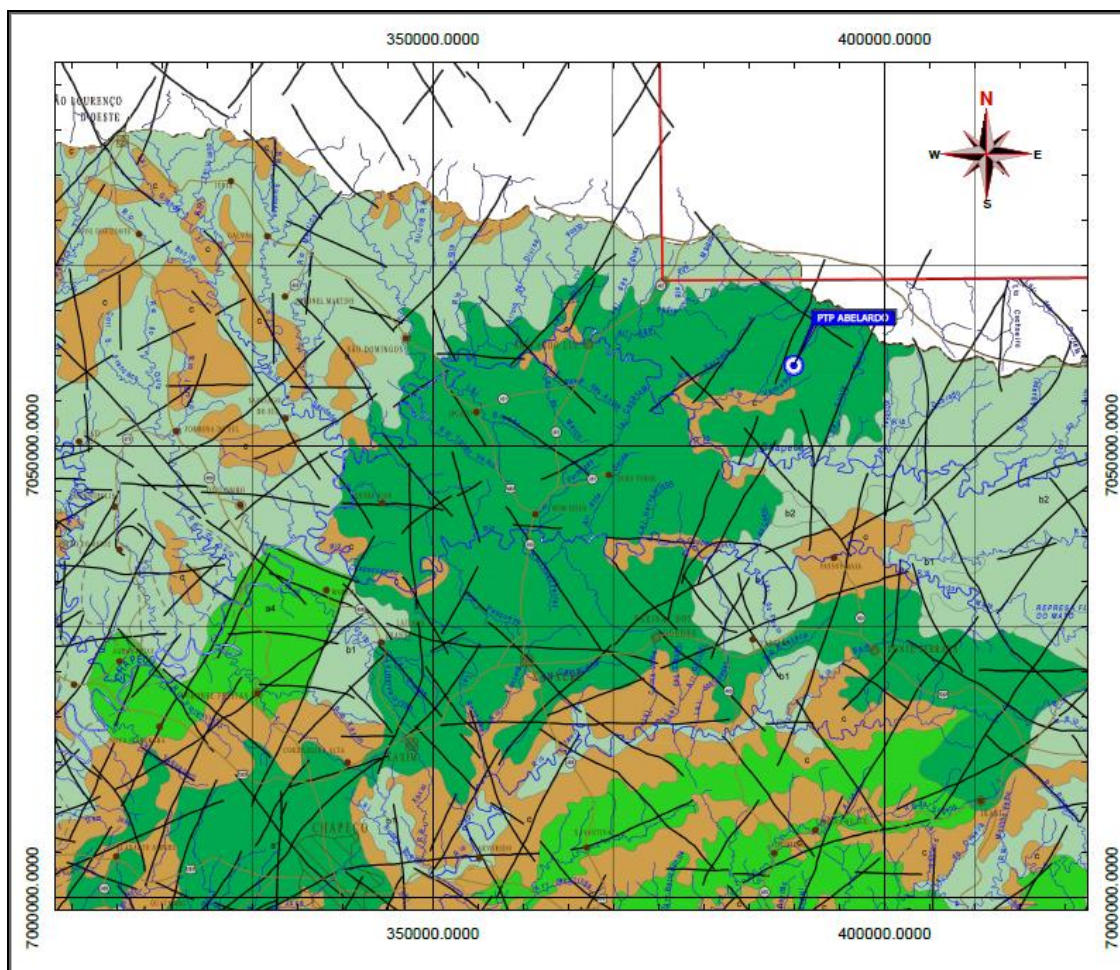


Figura 11. Mapa hidrogeológico regional. Simplificado do Anexo 6.

II.iv.2. HIDROGEOLOGIA LOCAL

Na figura 12 segue o mapa hidrogeológico local, onde são apresentados os poços existentes na região do município de Abelardo Luz e as fraturas. Os mesmos apresentam vazões entre 1,00 e 40m³/h e profundidades variando de até 1075,00 metros. Conforme observado na Tabela 01.

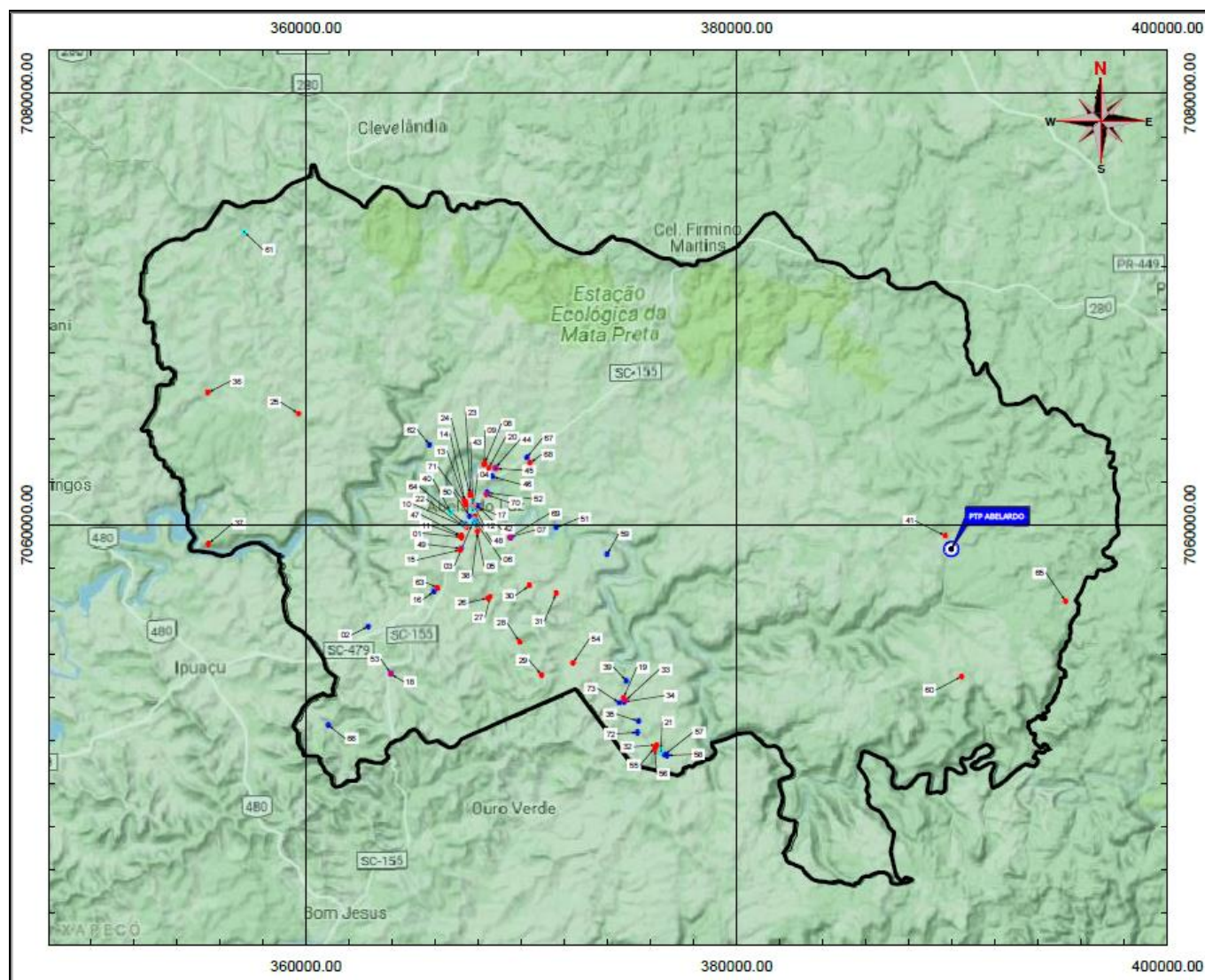


Figura 12. Mapa Hidrogeológico local. Simplificado do Anexo 7.

Tabela 1. Informações poços existentes.

INFORMAÇÕES GERAIS POÇOS EXISTENTES						
NÚMERO	CÓDIGO	SITUAÇÃO	NE (M)	ND (M)	PROFUNDIDADE (M)	VAZÃO (M³/H)
01	4300003668	Seco	-	-	180	-
02	4300003832	Bombeando	3,1	90	100	3
03	4300003833	Bombeando	4,7	-	100	6
04	4300003834	Bombeando	11,3	-	96	9,7
05	4300003835	Bombeando	11,6	-	120	5
06	4300003836	Bombeando	4,5	-	100	13
07	4300003837	Bombeando	9,7	-	100	4
08	4300003838	Equipado	11,8	-	126	6
09	4300003839	Seco	-	-	180	-
10	4300003840	Equipado	3,1	44,75	60	12
11	4300003841	Seco	-	-	180	-
12	4300003842	Bombeando	18	-	53	10
13	4300003843	Seco	-	-	110	-
14	4300003845	Parado	15,6	-	129	4,5
15	4300003846	Equipado	12,3	-	100	5
16	4300003847	Bombeando	7,6	-	88	3
17	4300003848	Equipado	1,9	-	78	13
18	4300003849	Não instalado	0	-	80	13
19	4300003850	Seco	-	-	104	-
20	4300003851	Equipado	1,64	13,7	100	16,85
21	4300003852	Bombeando	6	-	96	28
22	4300003853	Bombeando	6	-	29	15
23	4300003854	Equipado	2,1	-	100	23
24	4300003855	Abandonado	45,3	-	100	3
25	4300003856	Não instalado	3,5	174	180	1,3
26	4300004304	Equipado	0	-	0,4	3
27	4300004305	Equipado	1,5	-	5	2,5
28	4300004306	Equipado	0,2	-	0,15	4
29	4300004307	Equipado	0	-	0,3	1
30	4300004308	Equipado	0	-	0,15	1
31	4300004309	Equipado	0	-	0,2	10
32	4300004310	Equipado	5,8	-	100	5
33	4300004315	Seco	-	-	100	-
34	4300004316	Bombeando	28,5	-	100	0,5
35	4300004317	Bombeando	-	-	52	-
36	4300004927	Seco	-	-	150	-
37	4300005320	Não instalado	4	-	106	5
38	4300005526	Obstruído	-	-	130	0
39	4300005862	Bombeando	0	120	138	6
40	4300008893	Bombeando	10,17	-	124	40
41	4300012502	Não instalado	34,06	126	144	1,5
42	4300012503	Bombeando	20	126	234	0,5
43	4300012504	Bombeando	-	-	78	-

INFORMAÇÕES GERAIS POÇOS EXISTENTES

NÚMERO	CÓDIGO	SITUAÇÃO	NE (M)	ND (M)	PROFUNDIDADE (M)	VAZÃO (M ³ /H)
44	4300012505	Bombeando	-	-	189	-
45	4300012506	Parado	-	-	100	-
46	4300012507	Bombeando	-	-	70	-
47	4300012508	Abandonado	-	-	180	-
48	4300012509	Seco	-	-	240	-
49	4300012510	Bombeando	-	-	70	-
50	4300012511	Bombeando	16,8	-	120	4
51	4300012512	Bombeando	-	-	78	-
52	4300012513	Bombeando	-	-	90	-
53	4300012514	Bombeando	-	-	95	-
54	4300012515	Seco	-	-	141	-
55	4300012516	Seco	-	-	216	-
56	4300012517	Seco	-	-	102	-
57	4300012518	Bombeando	19,05	48	90	1,62
58	4300012519	Bombeando	-	-	48	-
59	4300012520	Bombeando	1,14	96	161	4
60	4300012521	Abandonado	-	-	90	-
61	4300012522	Bombeando	14,77	150	161	10
62	4300012523	Bombeando	98,62	168	210	2,5
63	4300012524	Parado	-	-	-	-
64	4300012525	Bombeando	-	-	70	-
65	4300017120	Parado	-	-	31	-
66	4300017121	Bombeando	-	-	78	-
67	4300020039	Bombeando	187	-	1075	-
68	4300020040	Não instalado	-	-	966	-
69	4300025148		4,9	-	100	7,8
70	4300025149	Abandonado	-	-	100	-
71	4300025150	Seco	-	-	129	-
72	4300025213	Bombeando	-	-	0,1	-
73	4300025214	Bombeando	-	-	0,2	-

II.iv.3. PROFUNDIDADE E ENTRADA D'ÁGUA

Segundo Freitas (2002), a profundidade dos poços tubulares que captam água do Aquífero Fraturado Serra Geral varia entre 24,00 e 310,00m, apresentando uma média de 117,01m. As classes de profundidade final dos poços distribuem-se conforme o Quadro 2 a seguir. O intervalo de profundidade mais encontrado na região é entre 100 e 150 metros.

Quadro 2. Classes de profundidade nos Poços Tubulares instalados no Aquífero Fraturado Serra Geral.
FONTE: Projeto Oeste de Santa Catarina – PROESC (Freitas, 2002)

PROFUNDIDADE (m)	QUANTIDADE DE POÇOS	FREQUÊNCIA (%)
24 a 50	70	2,54
20 a 100	872	32,16
100 a 150	1359	50,07
150 a 200	367	13,55
200 a 310	46	1,68

O levantamento estatístico realizado a respeito das entradas d'água ao longo dos perfis construtivos de poços tubulares construídos no Aquífero Serra Geral (Figura 13) revela o seguinte enquadramento:

- 17,20% das entradas d'água ocorrem até 20 m de profundidade;
- 70,27% das entradas d'água encontram-se de 20 até 100 m de profundidade;
- 11,06% das entradas d'água ocorrem de 100 até 150 m de profundidade;
- Somente 1,47% das contribuições ocorrem em profundidades superiores a 150 m.

São considerados como os intervalos mais importantes:

- A profundidade de 20,00 m, que identifica o ponto até onde se recomenda estender o revestimento de boca, sempre que possível, para minimizar os riscos de poluição do poço por infiltrações superficiais;
- A profundidade de 100,00 m, que representa o patamar considerado como limite ótimo de profundidade de poço em aquífero fraturado basáltico;
- A profundidade de 150,00 m, recomendada como limite máximo de perfuração no aquífero fraturado em questão.

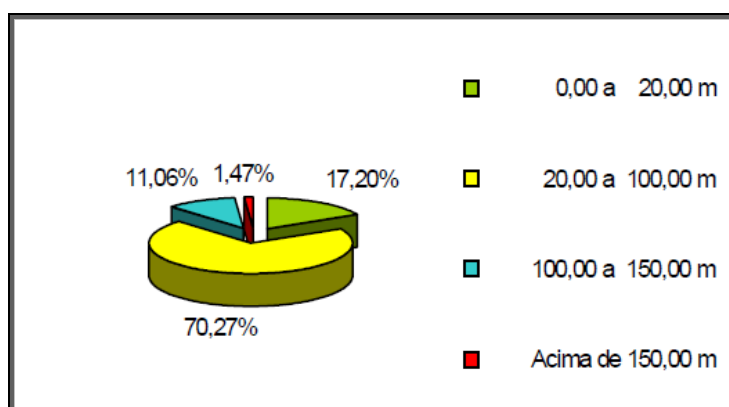


Figura 13. Percentual dos intervalos das entradas d'água nos poços construídos no Aquífero Fraturado Serra Geral.

II.iv.4. VAZÕES

A análise de 2.614 dados de ensaio de bombeamento executados pelo Projeto Oeste de Santa Catarina – PROESC (Freitas, 2002) na conclusão dos poços exibe o seguinte percentual: 31,83% dos poços tem vazões inferiores a 1 m³/h; 19,36% entre 1 e 5 m³/h; 18,17% entre 5 e 10 m³/h; 21,08% entre 10 e 20 m³/h e 9,56% ocorrem vazões superiores a 20 m³/h.

As vazões médias de teste e vazões específicas médias, obtidas a partir dos dados de 2.714 poços tubulares, mostram que apenas em casos excepcionais, a construção de um poço em rocha basáltica deve ultrapassar a 150,00 m de profundidade. Sempre deve ser levado em conta que a vazão específica de um poço em rocha basáltica fraturada em geral diminui na medida em que ele é aprofundado. Isto se deve ao aumento no espaçamento entre as fraturas e consequente redução dos espaços vazios.

Frequentemente a totalidade de água produzida por um poço nos aquíferos fraturados advém de apenas uma, ou então de poucas fraturas, posicionadas em meio a um domínio de rocha compacta, praticamente impermeável. A vazão será tanto maior quanto mais se estendam estas fraturas abaixo do nível estático; logo é muito mais dependente da posição relativa dessas fraturas, e de sua respectiva potencialidade, do que propriamente da profundidade do poço. A Figura 14 ilustra a forte queda de produção de água em poços com profundidades superiores a este patamar.

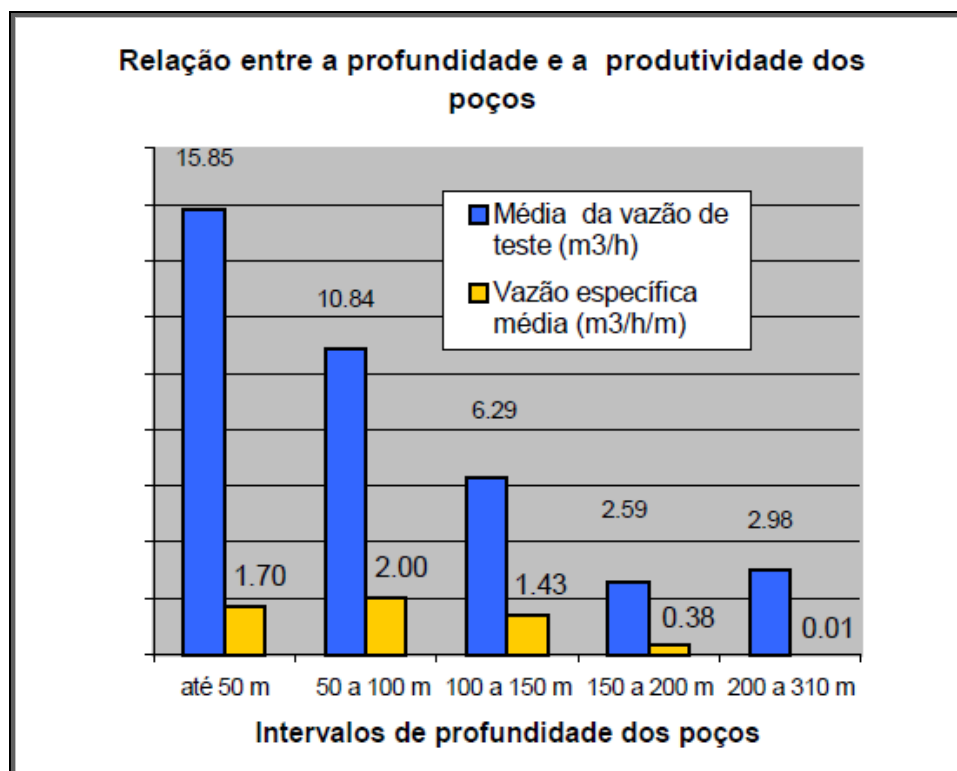


Figura 14. Relação entre a profundidade e a produtividade dos poços.

II.iv.5. QUALIDADE DA ÁGUA

Freitas (2002) realizou um estudo hidroquímico das águas subterrâneas, objetivando a reunião de um conjunto de dados que, possibilitasse a determinação da adequabilidade da água para consumo humano, animal e fins agrícolas. A interpretação das análises químicas através de gráficos serviu de base também para a definição dos tipos geoquímicos das águas.

II.iv.5.A. Tipos geoquímicos da água do sistema

Os tipos geoquímicos (Grupos e Subgrupos) das águas amostradas nas litologias basálticas foram determinados através do Gráfico de Piper (Figura 15) plotando-se os percentuais de miliequivalentes dos principais cátions e ânions. A apresentação dos grupos determinados, o número de amostras e sua frequência relativa são feitas através do Quadro 3.

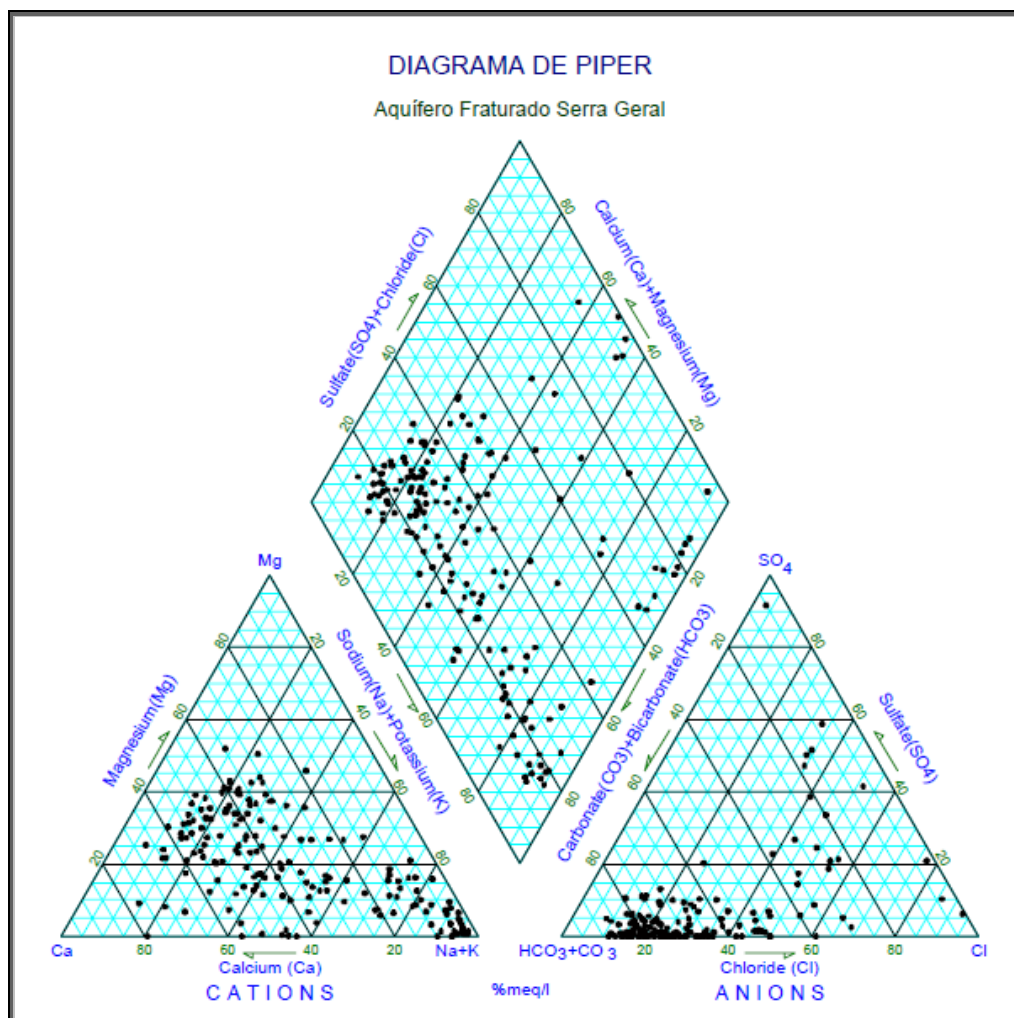


Figura 15. Diagrama de Piper, demonstrando o padrão geoquímico da água do Aquífero Fraturado Serra Geral. FONTE: Freitas, 2002.

Quadro 3. Tipos geoquímicos das águas do Aquífero Fraturado Serra Geral.
FONTE: Freitas, 2002.

Tipos Geoquímicos	N.º de amostras	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
Bicarbonatadas cálcicas	34	19,6	19,6
Bicarbonatadas cálcio-magnésicas	20	11,6	31,2
Bicarbonatadas cálcio-sódicas	17	10,0	41,2
Bicarbonatadas magnésicas	02	1,0	42,2
Bicarbonatadas magnésio-cálcicas	16	9,1	51,3
Bicarbonatadas sódicas	47	27,0	78,8
Bicarbonatadas sódico-cálcicas	09	5,1	83,9
Bicarbonatadas sódico-magnésicas	01	0,5	84,4
Bicarbonatadas cloretadas magnésio-sódicas	01	0,5	84,9
Cloretadas cálcicas	01	0,5	85,4
Cloretadas magnésio-sódicas	02	1,0	86,4
Cloretadas sódicas	09	5,1	91,5
Cloretadas bicarbonatadas. Cálcicas	01	0,5	92,0
Cloretadas bicarbonatadas sódicas	05	3,0	95,0
Cloretadas bicarbonatadas sódico-magnésicas	01	0,5	95,5
Cloretada sulfatada sódica	02	1,0	96,5
Sulfatada cálcica	01	0,5	97,0
Sulfatada sódica	04	2,0	99,0
Sulfatada cloretada sódica	02	1,0	100,0
TOTAL	174		

II.iv.5.B. Características Químicas

Freitas (2002) tratou indistintamente o conjunto de rochas ácidas e/ou básicas pertencente aos sucessivos derrames do Aquífero Fraturado, pois apesar de sua variabilidade litoquímica, apresentaram um comportamento hidroquímico muito similar. Dos poços que perfuraram litologias exclusivamente basálticas fraturadas foram coletadas 178 amostras para análise química.

Os resultados das medidas de campo para a condutividade elétrica indicam que apenas 3,3 % das águas possuem valores inferiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, enquanto a média alcança 255,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Correspondentemente, as águas apresentam uma mineralização média de 239,2 mg/l de sólidos totais dissolvidos, não diretamente correlacionável com a condutividade, pois esta foi tomada para um universo maior de amostras, durante o cadastramento de campo.

Com relação ao pH, as águas procedentes dos poços tubulares variam de ácidas a alcalinas (4,1 a 10,8), enquanto nas nascentes é predominantemente de caráter ácido, com média de 6,0. O valor máximo alcança a 9,6 enquanto o mínimo é de 4,8.

A dureza, expressa em miligramas por litro de CaCO_3 é calculada por titulação ou pela fórmula $D = (\text{Ca}/20 + \text{Mg}/12) \times 50$, com os valores de cálcio e magnésio em miligramas por litro, mostra um valor médio de 84,79 mg/l de CaCO_3 . Segundo a classificação de KLUT-OLSZESKI tratam-se de águas moles. A alcalinidade, expressa também em mg/l de CaCO_3 , analisada apenas nas amostras de laboratório, apresentou um valor médio de 82,35 mg/l de CaCO_3 , sendo que 79,8% das amostras são inferiores a 100 mg/l de CaCO_3 e 3,5 % ultrapassam a 200 mg/l de CaCO_3 .



III. ASPECTOS CONSTRUTIVOS



III. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A alternativa sugerida para a instalação do poço foi selecionada a partir de características do local, sendo que as de maior interesse são:

- Características hidrogeológicas;
- Distância dos pontos de consumo;
- Infraestrutura de apoio para instalação, operação e manutenção do Poço (acessos, linha elétrica, etc);
- Confronto com as Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Relação de proximidade de atividades que ofereçam riscos de contaminação ao poço.

A figura 14 apresenta a Planta de Localização do Poço (simplificada a adaptada do **ANEXO 2**).

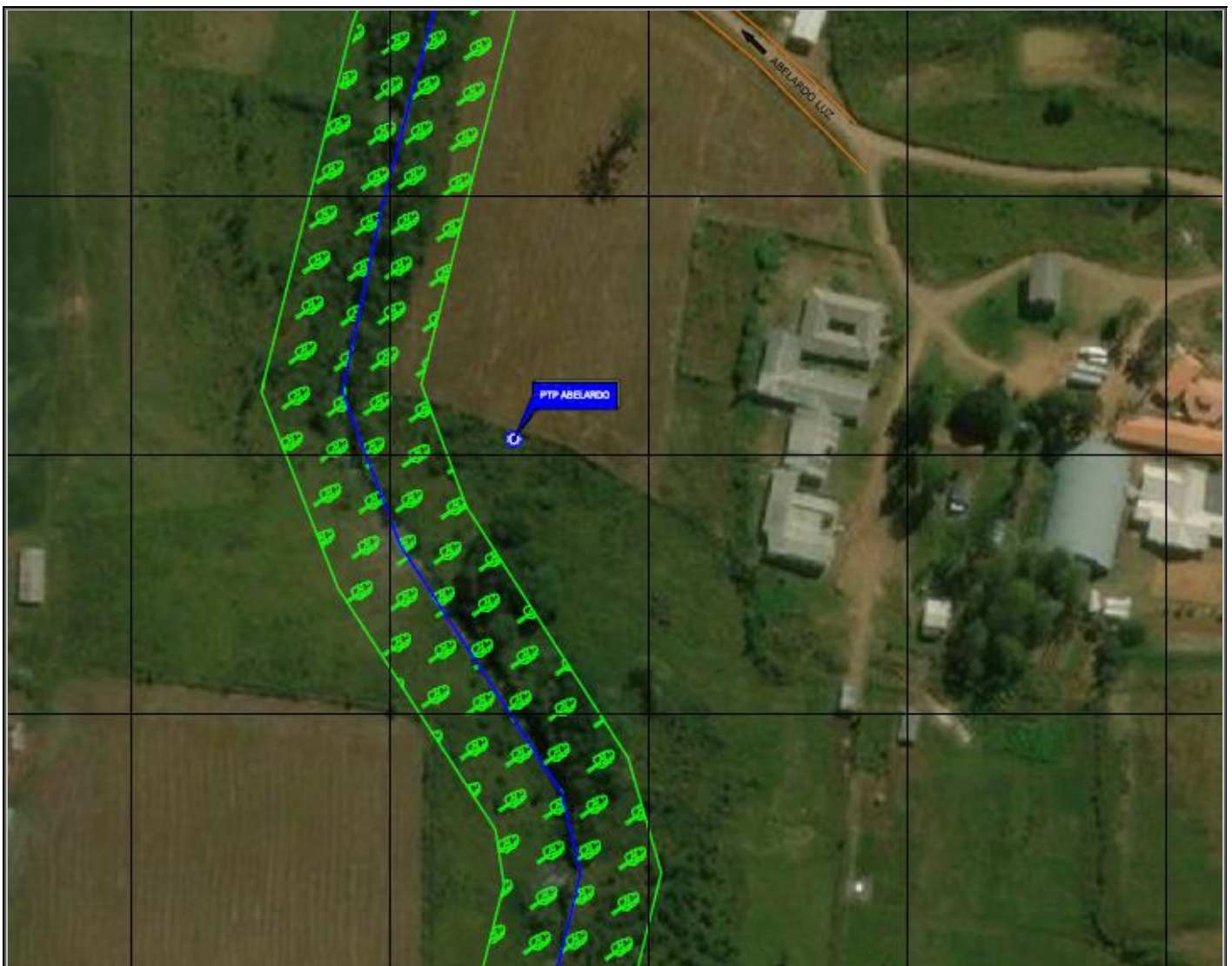


Figura 16. Planta de Localização do Poço. Escala original 1:2.000 simplificado do ANEXO 2.

O local pretendido para a instalação do poço está localizado nas coordenadas U.T.M 389.848,00E e 7.058.906,00S na zona 22J. O uso do solo no entorno do poço é caracterizado pelo cultivo agrícola e pela utilização agropastoril. Ressalta-se que não será necessária a supressão vegetal para a instalação do poço. Após consulta no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, verificou-se que não há presença de poços no raio de 200 metros do ponto marcado. Nas Figuras a seguir são apresentadas as fotografias do local pretendido.



Figura 17. Demonstração do local pretendido para instalação do poço.



Figura 18. Demonstração do local pretendido para instalação do poço.



Figura 19. Demonstração do local pretendido para instalação do poço.



Figura 20. Ponto de ligação para distribuição da água.



Figura 21. Ponto de ligação para distribuição da água.

Antes de início dos trabalhos de perfuração deverá ser solicitado a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS) a Autorização para perfuração do poço de acordo com a **Resolução nº02 de 14 de agosto de 2014.**

Em seguida após a perfuração do poço, deverá ser solicitado ao órgão SDS, a outorga de uso do poço de acordo com a **Resolução nº02 de 14 de agosto de 2014.**



IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12212: Projeto para Captação de Água Subterrânea**. Rio de Janeiro: 2001.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12244: Construção para Captação de Água Subterrânea**. Rio de Janeiro: 2001.
- FREITAS, M. A. de; Machado, J. L. F.; Viero, A. C.; Trainini, D. R.; Germano, A. de O.; Glugliotta, A. P.; Caye, B. R.; Pimentel, G. de B.; Goffermann, M.; da Silva, P. R. R. **Mapa hidrogeológico do rio grande do sul: Um avanço no conhecimento das águas subterrâneas no estado**. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas (ABAS). Cuiabá, MT. 2004. p. 1-14.
- FREITAS, M.A. de; Caye, B. R.; Machado, J. L. F.; **Diagnóstico dos Recursos hídricos subterrâneos do oeste do estado de Santa Catarina**. CPRM, Dezembro, 2002.
- HAUSMAN, A. **Esboço Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. In: Semana de Debates geológicos. Porto Alegre, RS. Centro Acad. Est. Geol, UFRGS. 1965. p.37 -71.
- HAUSMAN, A. **Províncias Hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul – RS**. Acta Geológica Leopoldensia (Série Mapas, escala 1:50.000), n. 2, 1995. p. 1-127.
- MILANI, E. J. **Bacia do Paraná: carta estratigráfica, com os principais eventos tectônicos e magmáticos relacionados à sua evolução**. Rio de Janeiro: Petrobras. E&P, 1997b. Relatório Interno.
- MILANI, E. J.; FACCINI, U. F.; SCHERER, C. M. S.; ARAÚJO, L. M.; CUPERTINO, J. A. **Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil**. Boletim IG-USP, São Paulo, p. 125-173. nov. 1998. (Série Científica, n. 29).
- MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; SCHNEIDER, R. L. **Bacia do Paraná**. Boletim de Geociências da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 69-82, jan./mar. 1994.
- NORTHFLEET, A. A.; MEDEIROS, R. A.; MÜHLMANN, H. **Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná**. Boletim Técnico da PETROBRAS, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 291-346, jul./set. 1969.
- REBOUÇAS, A.C. & FRAGA, C.G. 1988. **Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil**. Revista Brasileira de Águas Subterrâneas. São Paulo, 12:29-55.
- ROSA, R.O. & HERMANN, M.L.P.. **Geomorfologia**. In: Atlas de Santa Catarina. Aspectos físicos. GAPLAN, Rio de Janeiro, pp.31-32. 1986.
- SANFORD, R. M.; LANGE, F. W. **Basin-study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, south Brazil**. AAPG Bulletin, Tulsa, v. 44, n. 8, p. 1316-1370, 1960.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. Anais do... São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v. 1, p. 41-65.

SHIRAIWA, S. **Flexura da litosfera continental sob os Andes centrais e a origem da Bacia do Pantanal.** 1994. 85 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

SOARES, P. C.; LANDIM, P. M. B.; FULFARO, V. J. 1978. **Tectonic cycles and sedimentary sequences in the Brazilian intracratonic basins.** Geological Society of America Bulletin, Boulder, v. 89, n. 2, p. 181- 191, 1978

VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M.; THOMPSON, S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 3: relative changes of sea level from coastal onlap. In: PAYTON, C. E. (Ed.). Seismic stratigraphy: applications to hydrocarbon exploration. **Tulsa: American Association of Petroleum Geologists,** 1977. p. 63-81. (AAPG. Memoir, 26).

WHITE, I. C. (1908) **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil.** Rio de Janeiro: DNPM, 1988. Parte I, p. 1-300; Parte II, p. 301-617.

ZALÁN, P.V.; WOLF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T. & ZANOTTO, O.A. 1990. **Bacia do Paraná.** In: RAJA GABAGLIA, G.P. & MILANI, E.J. (Coords.). Origem e evolução de bacias sedimentares. Bol. Técn. PETROBRÁS, P. 135-152.



V. ANEXOS



ANEXO 1. PLANTA DE SITUAÇÃO

ANEXO 2. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



ANEXO 3. GEOLÓGICO REGIONAL

ANEXO 4. GEOLÓGICO LOCAL

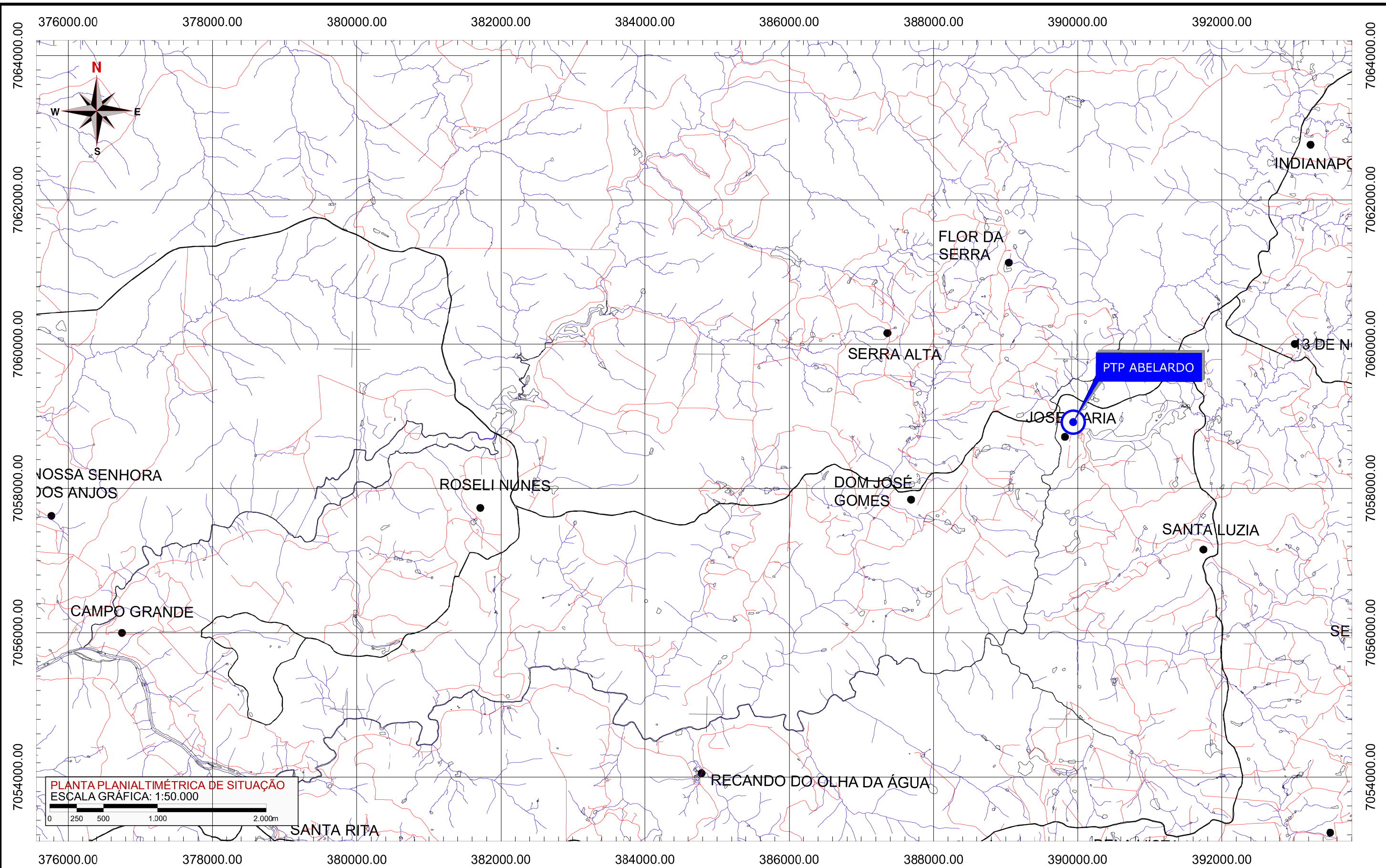


ANEXO 5. MAPA GEOMORFOLÓGICO

ANEXO 6. MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL



ANEXO 7. MAPA HIDROGEOLÓGICO LOCAL



PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DE SITUAÇÃO
ESCALA GRÁFICA: 1:50.000

Fonte dos dados Cartográficos: Levantamento aerofotogramétrico de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, realizado no período de 2010 a 2013, cedido pela Prefeitura Municipal de Abelardo Luz.

Projeção Cartográfica Universal Transversal de Mercator - UTM
 Datum Vertical: Imbituba - SC
 Datum Horizontal: Córrego Alegre - MG

Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

LEGENDA	
	VIAS URBANAS
	VIAS INTERURBANAS
	CORPOS D'ÁGUA
	LOCAÇÃO DE POÇOS

ENDEREÇO

Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina.
 CEP: 89.830-000

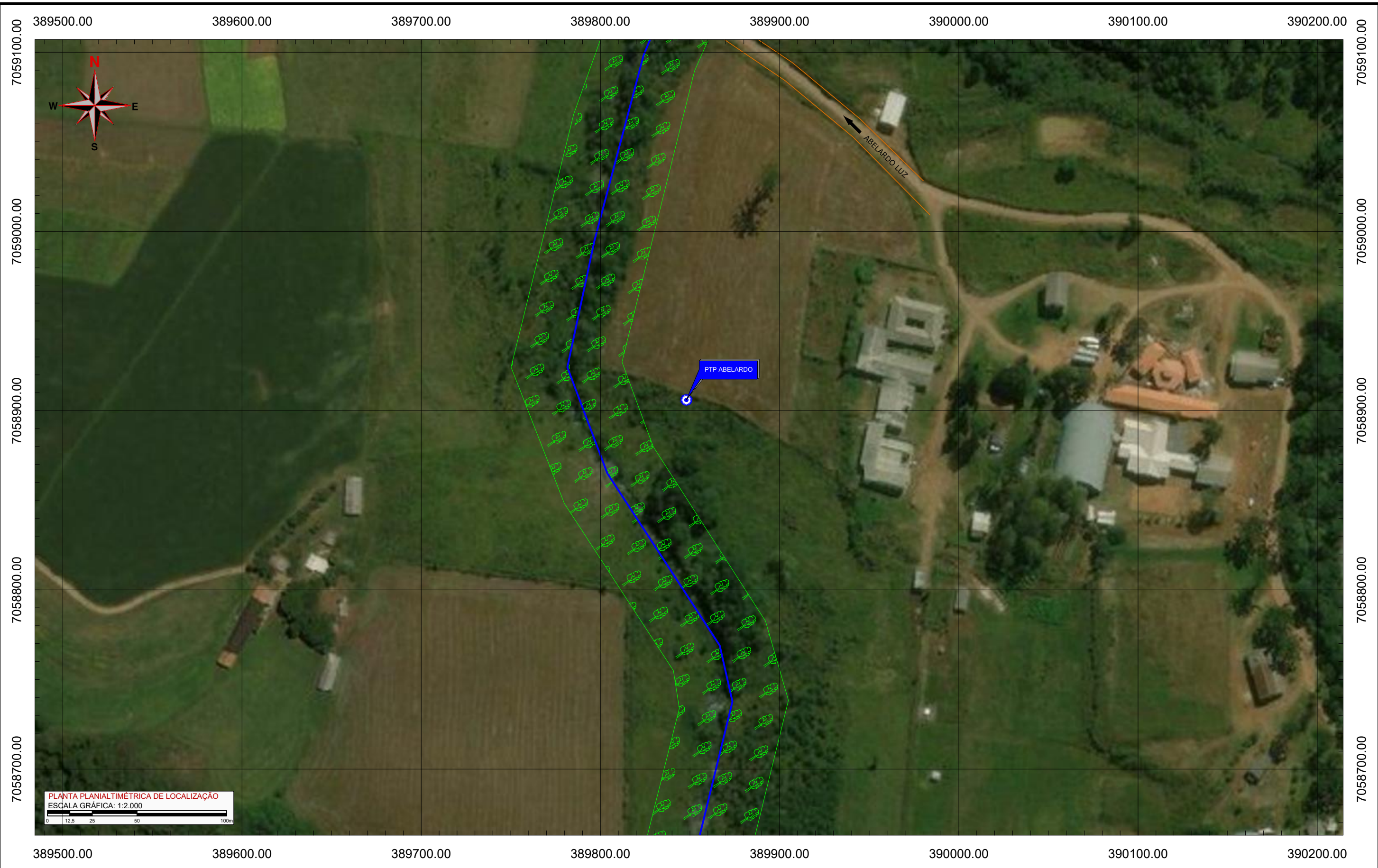
PROPRIETÁRIO

INSTITUTO FEDERAL
Catarinense

ELABORAÇÃO

inGeo
Estudos geológicos, geotécnicos e ambientais

EMPRESAMENTO	PTP ABELARDO		REFERÊNCIA
ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	POÇO TUBULAR PROFUNDO		ANEXO 1
TÍTULO	PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DE SITUAÇÃO DO POÇO		FOLHA 01 DE 01
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Eduardo G. de Pauli Batista	CREA N° SC 094145-0	DATA 01/11/2018
CÓDIGO (INGEO)	1518_PS-01_R1	ART N° 6765858-0	REVISÃO R6



PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DE LOCALIZAÇÃO
 ESCALA GRÁFICA: 1:2.000

Projeção cartográfica: Universal Transversal de Mercator - UTM
 DATUM: SIRGAS 2000
 FUSO: 22

Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

LEGENDA	
	RIOS
	LOCAÇÃO DE POÇOS
	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP
NOTA	

ENDEREÇO		
Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000		
COORDENADAS (U.T.M)		
	ESTE	SUL
PTP ABELARDO	389.848,00	7.058.906,00

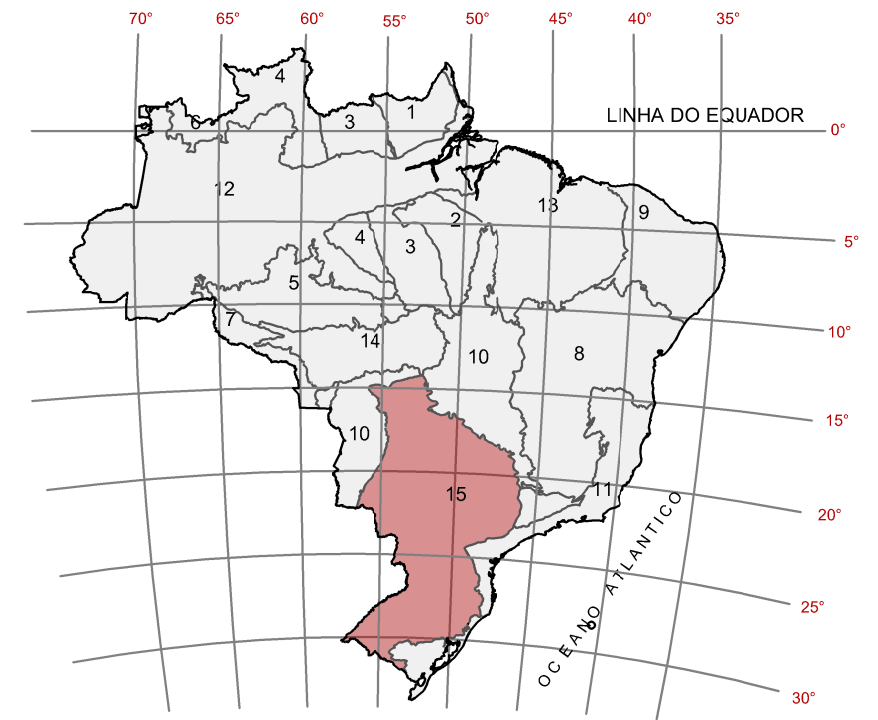
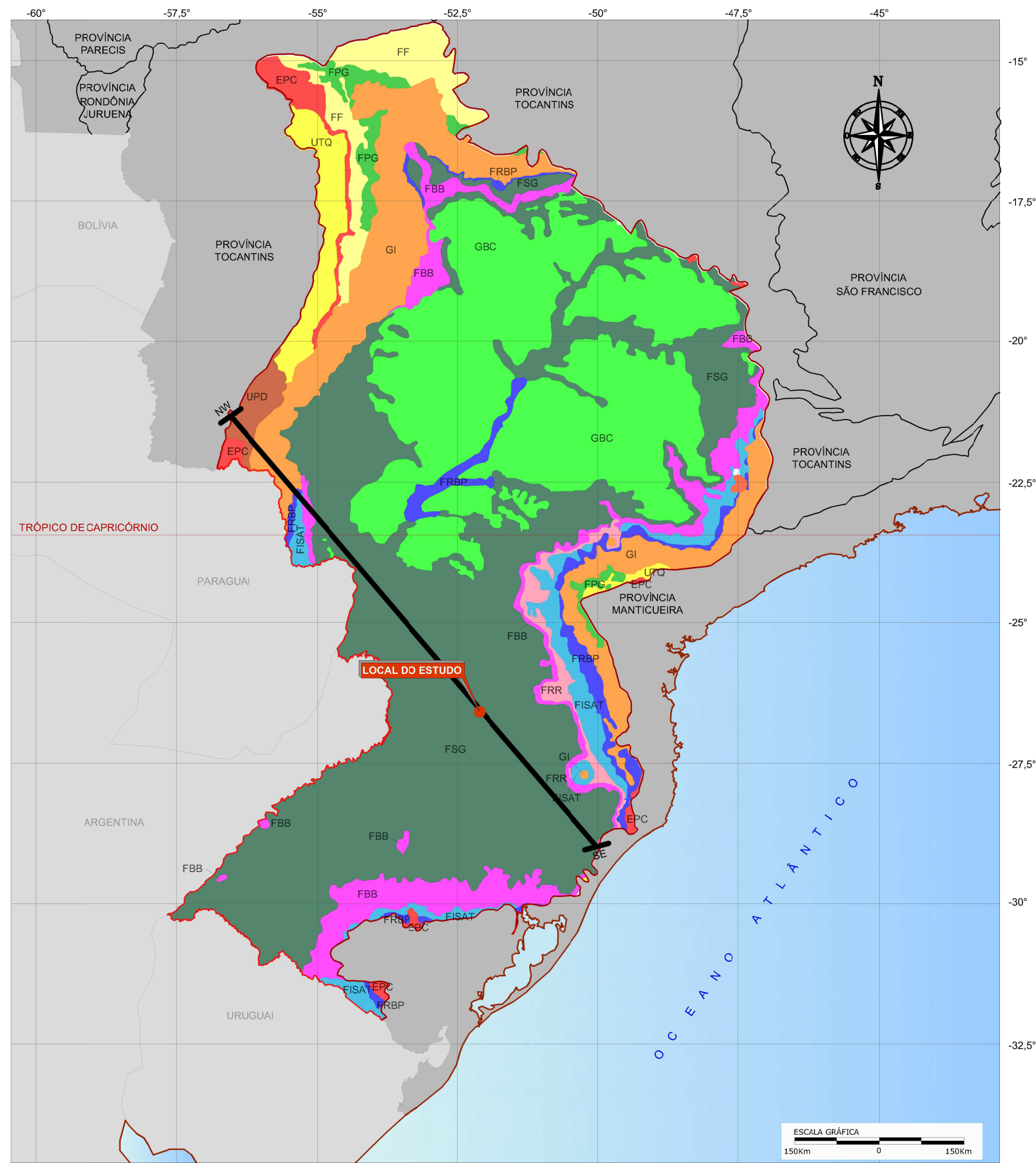
PROPRIETÁRIO

INSTITUTO FEDERAL Catarinense

EXECUÇÃO

inGeo
Estudos geológicos, geotécnicos e ambientais

EMPREENDIMENTO		REFERENCIA
PTP ABELARDO		ANEXO 2
ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO		
TÍTULO		FOLHA
PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DE LOCALIZAÇÃO DO POÇO		01 DE 01
RESPONSÁVEL TÉCNICO	CREA N°	DATA
Eduardo G. de Pauli Baptista	SC 094145-0	01/11/2018
CÓDIGO (INGEO)	ART N°	REVISÃO
1518_PL-01_R1	6765858-0	R6

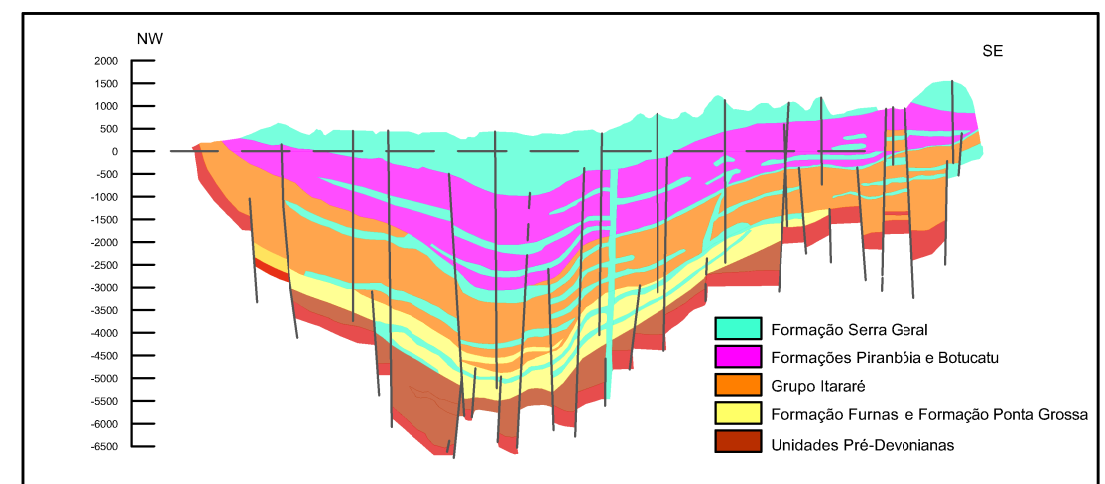


PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS BRASILEIRAS

- | | | | | | |
|---|----------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Provincia Transamazônicas | 6 | Provincia Rio Negro | 11 | Provincia Mantiqueira |
| 2 | Provincia Carajás | 7 | Provincia Sunsas | 12 | Provincia Amazonas |
| 3 | Provincia Amazônia Central | 8 | Provincia São Francisco | 13 | Provincia Parnaíba |
| 4 | Provincia Tapajós-Farimá | 9 | Provincia Borborema | 14 | Provincia Parecis |
| 5 | Provincia Rondônia-Juruena | 10 | Provincia Tocantins | 15 | Provincia Paraná |

DISTRIBUIÇÃO LITOESTRATIGRÁFICA

- | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|
| | UTQ - Unidades Terciárias e Quaternárias | | FRBP - Formações Rio Bonito e Palermo |
| | GBC - Grupo Bauru/Caiuá | | GI - Grupo Itararé |
| | FSG - Formação Serra Geral | | FPG - Formação Ponta Grossa |
| | FBB - Formações Piranbóia e Botucatu | | FF - Formação Furnas |
| | FRR - Formação Rio do Rasto | | UPD - Unidades Pré-Devonianas |
| | FISAT - Formações Irati, Serra Alta e Teresinha | | EPC - Embasamento Pré-Cambriano |



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
1518_EP-01_R1 - ESTUDO PRELIMINAR

Informações geológicas compiladas do livro GEOLOGIA, TECTÔNICA E RECURSOS MINERAIS DO BRASIL (Luiz Augusto Bizzi, Carlos Schobbenhaus, Roberta Mary Vidotti e João Henrique Gonçalves) da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2003.

ENDEREÇO

Campus Avançado Abarelado Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abarelado Luz, estado de Santa Catarina.
CEP: 89 830-000

CLIENTE



EXECUÇÃO



EMPREENDIMENTO

PTP ABELARDO

ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

POÇO TUBULAR PROFUNDO

TÍTULO

MAPA GEOLÓGICO REGIONAL

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eduardo G. de Pauli Baptista

CREA Nº

SC 094145-0

ART Nº

6765858-0

CÓDIGO (NGEO)

1518_MG-01_R1

REFERÊNCIA

ANEXO 3

FOLHA

01 DE 01

DATA

01/11/2018

REVISÃO

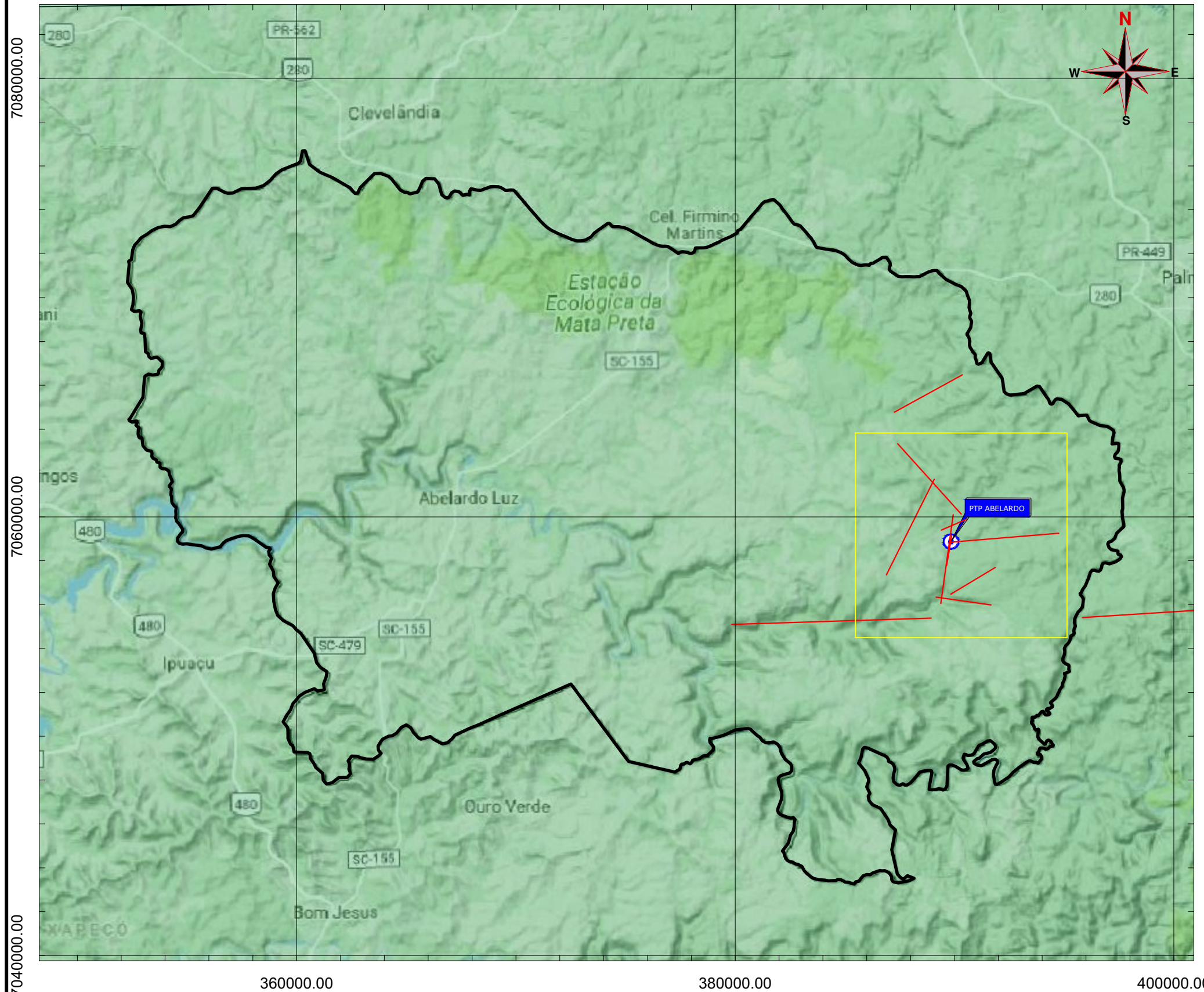
R6

MAPA GEOLÓGICO LOCAL

360000.00

380000.00

400000.00



7080000.00

7060000.00

7040000.00

360000.00

380000.00

400000.00

COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

EON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	Ma	PROVINCIA	LITOESTRATIGRAFIA
FANEROZOICO	MESOZOICO	Ma	PROVINCIA PARANÁ	FORMAÇÃO SERRA GERAL É composta por derrames de basaltos e dacitos, com ocorrência de arenitos intertrapez, totalizando cerca de 1000m de espessura. É considerada a unidade mais importante do Estado. Excelentes vazões são fornecidas, com águas de boa qualidade. Devido à sua facilidade de captação, normalmente não se faz necessária a exploração do Sistema aquífero Guarani subjacente a profundidades muitas vezes superior a 500m.

LEGENDA

	Delimitação Município
	Fraturas
	Local estudo

Informações geológicas homogêneas, compiladas a partir do Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina de 2014, um convenio entre o Serviço geológico do Brasil - CPRM, Ministério de Minas e Energia e Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, na escala de 1:500.000.

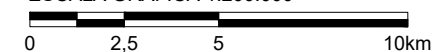
Projeção Cartográfica: Universal Transversal de Mercator - UTM

DATUM: SIRGAS 2000

FUSO: 22

Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

ESCALA GRÁFICA 1:200.000



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
 1518_EP-01_R1 - ESTUDO PRELIMINAR
 1518_MG-01_R1 - MAPA GEOLÓGICO REGIONAL

ENDEREÇO
 Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina.
 CEP: 89.830-000

CLIENTE

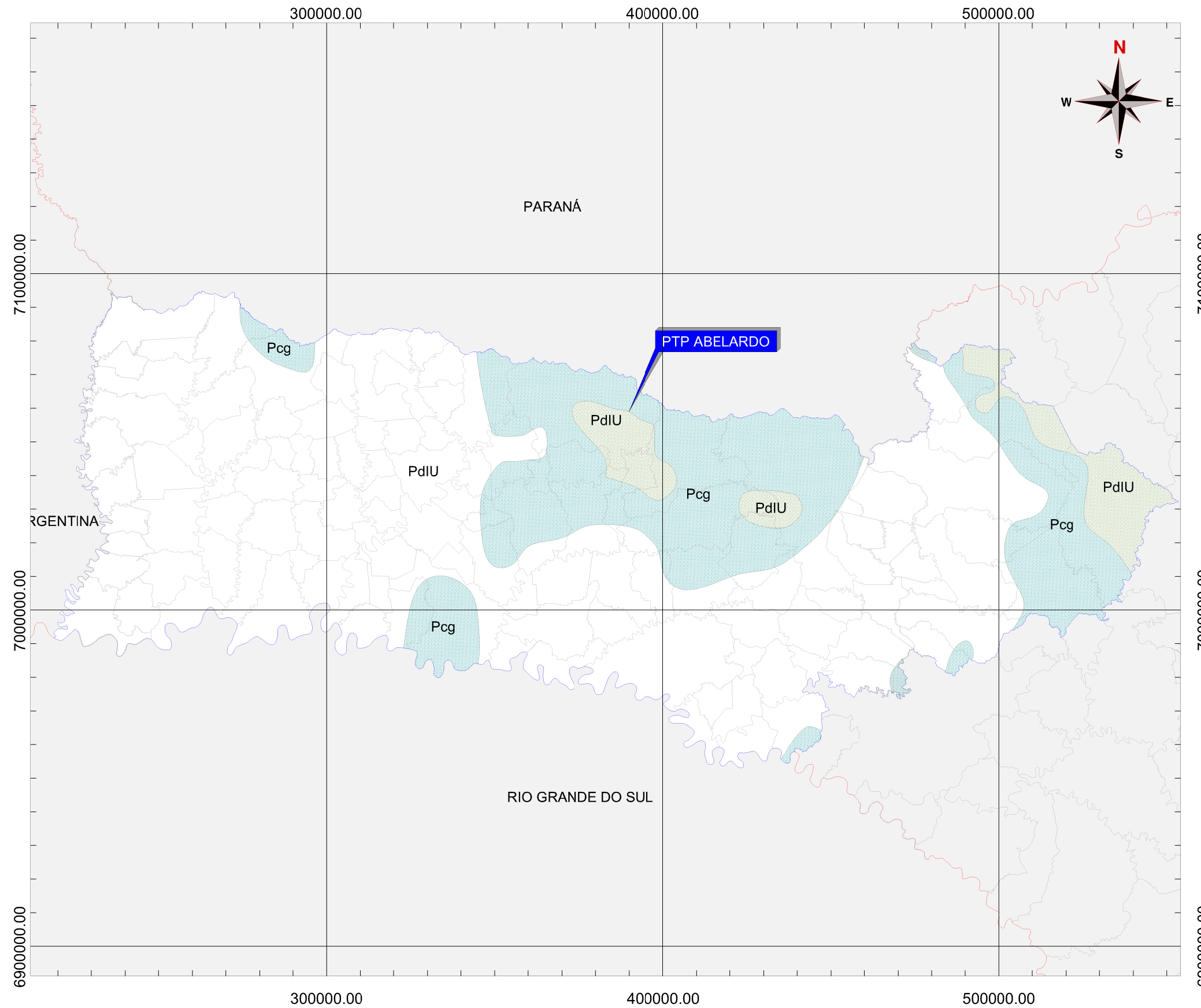
INSTITUTO FEDERAL
 Catarinense

EXECUÇÃO

 Rua José Bonifácio, 235,
 Ed. Atlanta, sl 202,
 Centro, Florianópolis - SC
 CEP 89820-000
 Tel.: (49) 3433-6188
 contato@ingeoweb.com.br
 www.ingeoweb.com.br

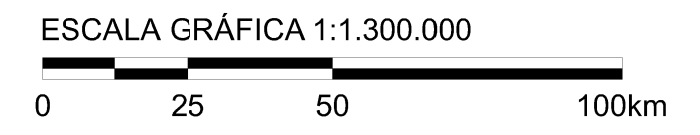
EMPREENDIMENTO	PTP ABELARDO	REFERÊNCIA	ANEXO 4
ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA	01 DE 01
TÍTULO	MAPA GEOLÓGICO LOCAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Eduardo G. de Pauli Baptista
ART N°	6765858-0	CREA N°	SC 094145-0
CÓDIGO (INGEO)	1518_MGL-01_R1	DATA	01/11/2018
		REVISÃO	R6

MAPA GEOMORFOLÓGICO



PdIU	PLANALTO DISSECADO RIO IGUAÇÚ/RIO URUGUAI
Pcg	PLANALTOS DOS CAMPOS GERAIS

Projeção Cartográfica: Universal Transversal de Mercator - UTM
 DATUM: SIRGAS 2000
 FUSO: 22
 Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

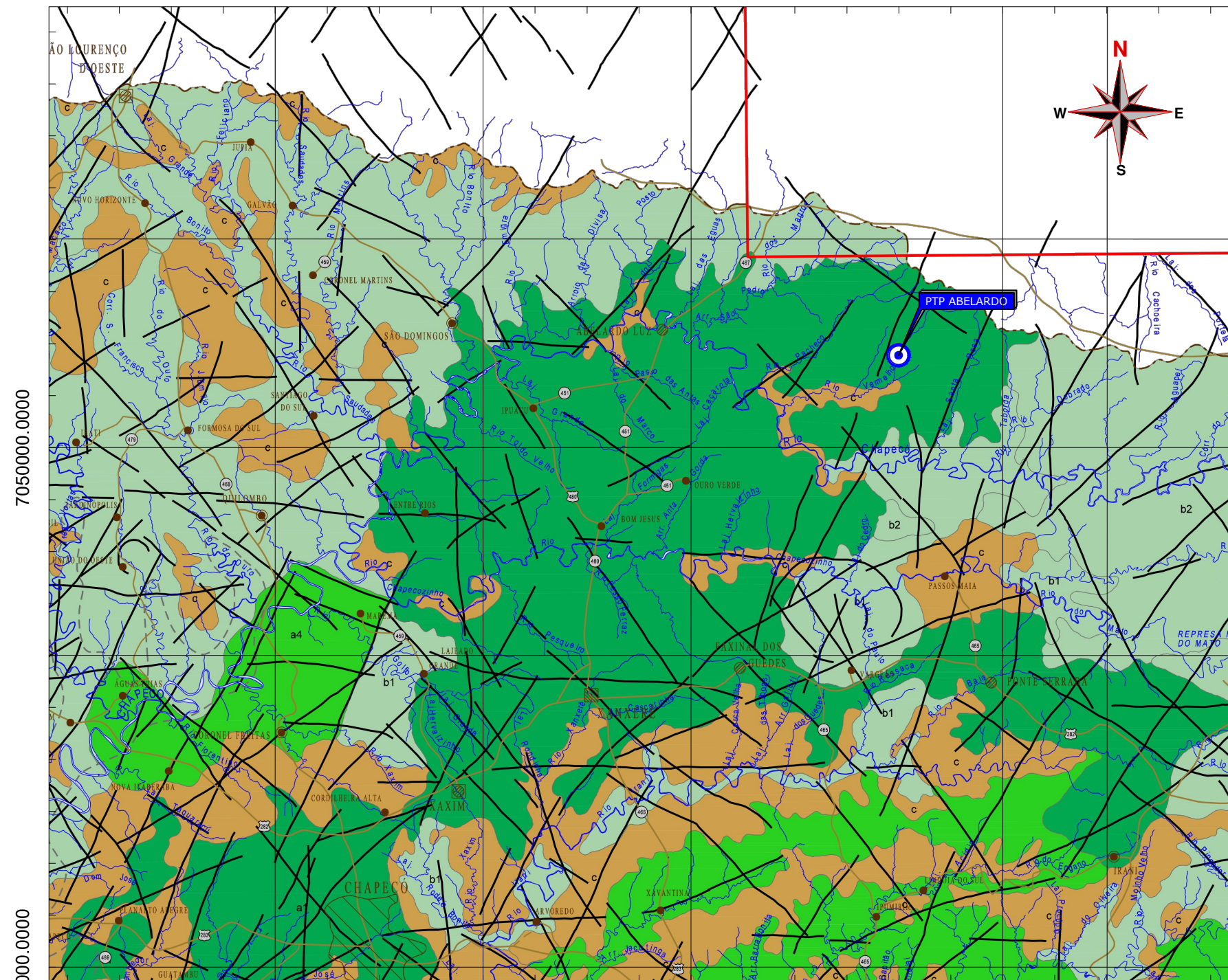


DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	ENDEREÇO	CLIENTE	EMPREENDIMENTO	REFERÊNCIA
	Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000	INSTITUTO FEDERAL Catarinense	PTP ABELARDO	ANEXO 5
		EXECUÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	FOLHA
		inGeo Geologia, Geotécnica e Meio Ambiente	POÇO TUBULAR PROFUNDO	01 DE 01
		Rua José Bonifácio, 235, Ed. Atlântica, sl 202, Centro, Xanxerê - SC CEP 89820-000 Tel.: (+9) 3433-6188 contato@ingeoweb.com.br www.ingeoweb.com.br	TÍTULO	
			MAPA GEOMORFOLÓGICO	
			RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA
			Eduardo G. de Pauli Baptista	01/11/2018
			ART N°	REVISÃO
			6765858-0	R6
			CÓDIGO (NGEO)	
			1518_MGM-01_R1	

MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

350000.0000

400000.0000



7050000.0000

7050000.0000

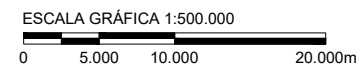
7000000.0000

350000.0000

400000.0000

7000000.0000

CARACTERÍSTICAS DO AQUIFERO FRATURADO SERRA GERAL						
ZONA AQUIFERA	LITOLÓGICAS ASSOCIADAS	CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS	VAZÕES PREVISTAS (m ³ /h)	QUALIDADE DA ÁGUA	RECOMENDAÇÕES EM RELAÇÃO ÀS OBRAS DE CAPTAÇÃO	
MÚLTIPLO	a1	Dacitos, riolitos e traquitos porfíricos, intercalados por basaltos no topo e na base, onde ocorrem freqüentes arenitos "intertraps" e autobrechas. Na porção extremo oeste da área ocorrem basaltos constituídos por vários derrames, intercalados com sedimentos epiclasticos finos, arenitos, conglomerados e brechas peperíticas.	Relevo plano a plano-ondulado, correspondente a superfície de cumeira da região, declividade fraca, drenagem dendritico-retangular com cursos d'água de fraco gradiente e pequena densidade, pouco entalhados; interflúvios pouco elevados, mesofórmes, latossolos profundos e argilo-arenosos, áreas desmatadas com extensos cultivos ou pastagens; mata ciliar residual e em pequenos capões nas encostas.	Vazões esperadas entre 5 e 60 m ³ /h.	Águas com baixo teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica variando entre 40 e 300 µS/cm, pH levemente ácido a neutro, em geral.	Captação através de poços tubulares com profundidades previstas de até 150 metros, excepcionalmente até 200 metros. É possível e recomendável a captação por fontes em áreas com maior declividade.
	a2	Basaltos compostos por derrames espessos com freqüentes autobrechas no topo. Encontra-se em área com alta densidade de fraturas.	Relevo residual ruiforme, com forte entalhamento, encostas com alta declividade; vales estreitos escalonados em degraus; drenagem subretangular-dendritica e densa.	Previsão de vazões entre 3 e 40 m ³ /h, excepcional maiores.	Águas apresentam baixo teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica entre 200 e 300 µS/cm, eventualmente atingam até 400 µS/cm; pH neutro a alcalino (de 7 a 9).	Captação por meio de poços tubulares com profundidades esperadas de até 120 metros, eventualmente até 150 m. Recomenda-se a captação por fontes em encostas com maior declividade.
BOA	a3	Dacitos afílicos com cores cinza esverdeada, disjunção horizontal proeminente, intercalação com zonas amigdaloides ricas em calcita.	Superfície aplainada com bordas escarpadas, latossolos pouco espessos, rede de drenagem pouco entalhada com vales amplos e de talvegues rasos; vegetação escassa localizada ao longo das drenagens.	Possibilidade de até 30 m ³ /h.	Águas com baixo teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica entre 40 e 200 µS/cm; pH levemente ácido a neutro.	Captação por poços tubulares com profundidades de até 150 metros. Para pequenas demandas é possível a captação por poços escavados.
	a4	Basaltos compostos por derrames espessos vitreos e microvesiculares, apresentando, na base da unidade e por vezes entre os derrames, arenitos "intertraps".	Relevo residual ruiforme, fortemente entalhado, encostas com alta declividade; vales amplos, superfície escalonada em degraus marcando contato entre derrames basálticos; drenagem subretangular-dendritica encavada. Vegetação remanescente nas matas ciliares e isoladas em capões.	Vazões esperadas de até 30 m ³ /h, excepcional maiores.	Águas com médio teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica varia de 200 a 400 µS/cm; pH predominantemente alcalino (7,5 a 10).	Captação por poços tubulares com profundidades de até 150 m. É possível o aproveitamento por fontes em áreas de encostas.
REGULAR	b1	Basaltos típicos e basaltos andeíticos, representados por espessos derrames maciços.	Relevo plano-ondulado a entalhado, drenagem dendritico-retangular encavada, declividade média a forte; solos pouco desenvolvidos e pedregosos; mata residual nas encostas e ao longo das drenagens.	Vazões esperadas entre 2 e 20 m ³ /h.	Águas com baixo teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica entre 100 e 300 µS/cm; pH levemente alcalino.	Captação através de poços tubulares com até 150 metros de profundidade.
	b2	Riolitos e riolitos afílicos com intensa disjunção horizontal e feições de fluxo bem pronunciadas, basaltos intercalados com brechas peperíticas e sedimentos finos, arenitos e conglomerados.	Relevo mais elevado da região, aplainado com bordas escarpadas com drenagem pouco entalhada, com vales amplos de talvegues rasos. O solo é raso e lútilico, por vezes inexistente. A vegetação predominante é de gramíneas ocorrendo alguma mata ciliar remanescente.	Previsão de vazões entre 2 e 15 m ³ /h.	Águas apresentam baixo teor de sais dissolvidos. Condutividade elétrica entre 50 e 200 µS/cm, pH neutro a levemente ácido (varia de 6,5 a 7,5).	Captação por poços tubulares de até 150 m de profundidade. Para demandas menores recomenda-se a captação por fontes e poços escavados.
POBRE	c	Rochas basálticas diversas.	Relevo ruiforme com alta declividade, escarpas íngremes e interflúvios sob a forma de cristas alinhadas, muito arrasado resultante de profundo entalhamento de drenagem. Rede de drenagem densa com cursos d'água de alto gradiente formando corredeiras e freqüentes quedas. Os solos são rasos e pedregosos.	Previsão de vazões entre 1 e 5 m ³ /h.	Águas com baixo teor de sais dissolvidos. A condutividade elétrica varia entre 50 e 100 µS/cm; pH neutro a levemente ácido.	Aproveitamento por meio de fontes. Não é recomendável a perfuração de poços.



ESCALA GRÁFICA 1:500.000
 Informações hidrogeológicas compiladas do Mapa de Domínios Hidrogeológicos, Escala 1/500.000 do Projeto Oeste de Santa Catarina - PROESC, elaborado pelo convênio da CPRM e Governo do Estado de Santa Catarina em Junho de 2002. Disponível na Biblioteca da INGeo.

Projeção Cartográfica Universal Transversal de Mercator - UTM
 Datum Vertical: Imituba - SC
 Datum Horizontal: SAD 69

Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

LEGENDA

LOCAÇÃO DE POÇOS

PROPRIETÁRIO



EXECUÇÃO



EMPREENDIMENTO

PTP ABELARDO

REFERENCIA

ANEXO 6

ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

POÇO TUBULAR PROFUNDO

FOLHA

01 DE 01

TÍTULO

MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eduardo G. de Pauli Baptista

CREA N°

SC 094145-0

DATA

01/11/2018

CÓDIGO (INGEO)

1518_MHG_R1

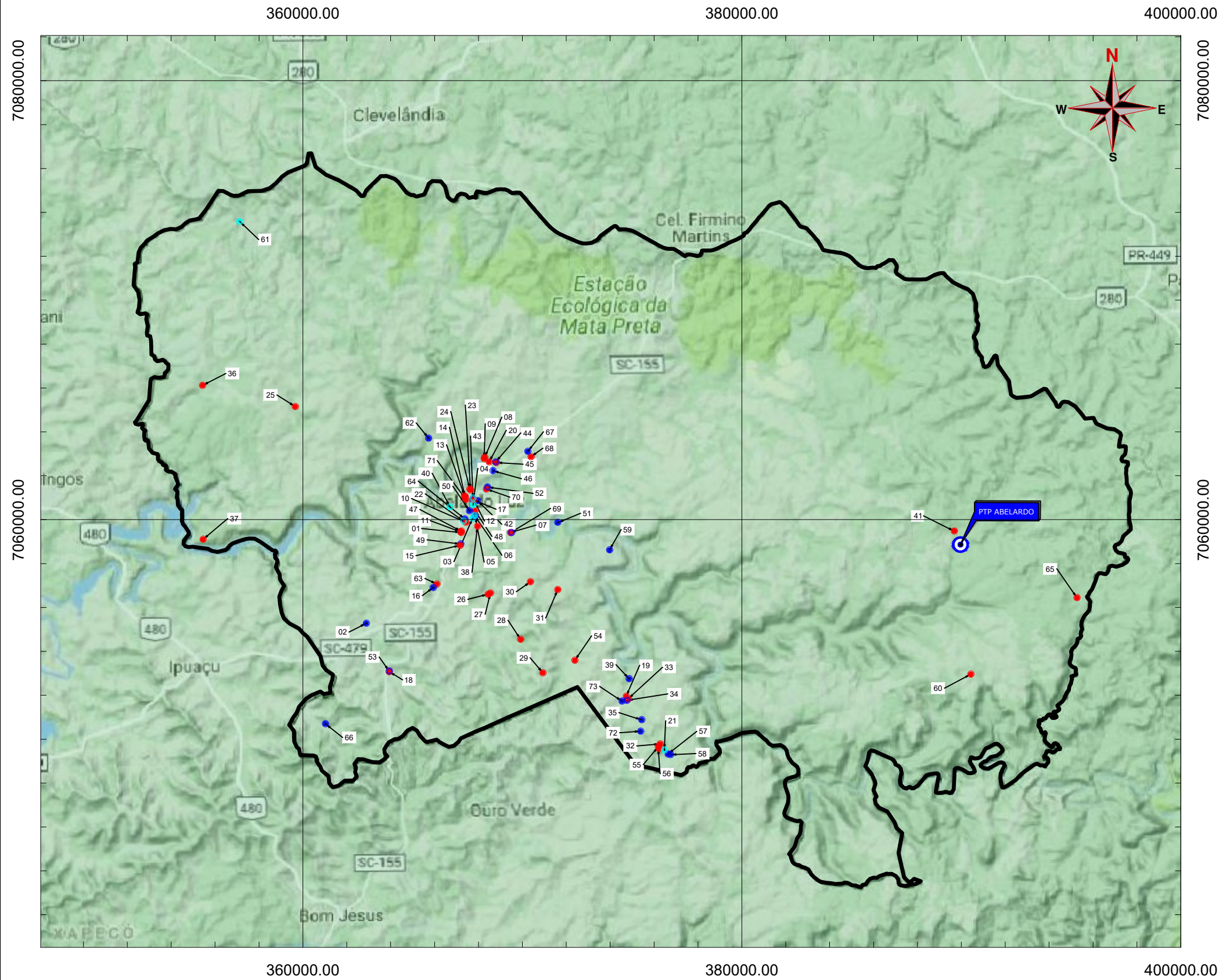
ART N°

6765858-0

REVISÃO

R3

MAPA HIDROGEOLÓGICO DE ABELARDO LUZ - HIDROGEOLOGIA LOCAL



AQUÍFERO FRATURADO SERRA GERAL

Zona aquífera muito boa, composta por dacitos, rioclitos e traquitos porfíricos, intercalados por basaltos no topo e na base. Relevo plano a plano ondulado correspondente a superfície cimeira da região. Vazões esperadas entre 5 e 60 m³/h. Águas de boa qualidade.

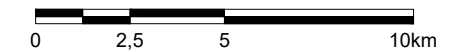
LEGENDA

- LOCAÇÃO DO POÇO
- POÇOS IMPRODUTIVOS/ABANDONADOS/ PARADOS/NÃO INSTALADOS/OBSTRUÍDOS
- POÇOS EM OPERAÇÃO - VAZÃO ATÉ 5m³/h
- POÇOS EM OPERAÇÃO - VAZÃO ACIMA DE 5m³/h
- DELIMITAÇÃO ABELARDO LUZ - SC
- FRATURAS

*Informações individuais no relatório.

Informações dos poços existentes compiladas do site do CPRM-Serviço Geológico do Brasil no dia 31 de agosto de 2018.

ESCALA GRÁFICA 1:200.000



Informações dos processos poços existentes compiladas do site do CPRM-Serviço Geológico do Brasil no dia 30 de julho de 2018 e fornecidas pela SANEPAR.

Projeção Cartográfica: Universal Transversal de Mercator - UTM

DATUM: SIRGAS 2000

FUSO: 22

Origem da Quilometragem UTM - Equador e Meridiano 51° WGR acrescidas as constantes 10.000 e 500, respectivamente.

ENDEREÇO
Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina.
CEP: 89.830-000

PROPRIETÁRIO
 INSTITUTO FEDERAL Catarinense

EXECUÇÃO
 inGeo
Geologia, Geotécnica e Meio Ambiente
Rua José Bonifácio, 235, Ed. Atlanta, sl 202, Centro, Xanxerê - SC CEP 89820-000 Tel.: (49) 3433-6188 contato@ingeoweb.com.br www.ingeoweb.com.br

EMPREENDIMENTO	PTP ABELARDO	REFERÊNCIA	ANEXO 7
ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA	01 DE 01
TÍTULO	MAPA HIDROGEOLÓGICO DE ABELARDO LUZ - HIDROGEOLOGIA LOCAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Eduardo G. de Pauli Baptista
DATA	01/11/2018	CREA N°	SC 094145-0
CÓDIGO (INGEO)	1518_MHL-01_R1	ART N°	6765858-0
REVISÃO	R6		

REGIME DIFERENCIADO CONTRATAÇÃO

RDC ELETRÔNICO Nº 1/2018

Processo 23348.006163/2018-16

CAMPUS AVANÇADO ABELARDO LUZ

MEMORIAL DESCRITIVO

PTP ABELARDO LUZ



MEMORIAL DESCRITIVO POÇO TUBULAR PROFUNDO

CLIENTE

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC

ELABORAÇÃO

INGEO ESTUDOS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS E AMBIENTAIS

EMPREENDIMENTO/PROJETO

PTP ABELARDO LUZ

ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

INSTALAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO

CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

PROJETO EXECUTIVO

NÚMERO DE PÁGINAS

57

CÓDIGO DO DOCUMENTO

1518_MD-01_R2

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ÁREA DO CONHECIMENTO

HIDROGEOLOGIA

PALAVRAS CHAVE

POÇO TUBULAR PROFUNDO, ABELARDO - SC

ELABORAÇÃO

BRUNA DA SILVA CASARIN

APROVAÇÃO

EDUARDO GABRIEL DE PAULI BAPTISTA

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

Geólogo

Marcia Inês de Oliveira Berté

Engenheira Civil

CREA N°

SC 094145-0

RN - 2507441593

SC 144342-9

RN - 2515759351

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

CREA/SC_ART N° 6765858-0

CREA/SC_ART N° 6765691-3

OBSERVAÇÕES

*"O presente é a chave do passado,
o futuro é o resultado do presente".*

INGEO, 2018.

CRÉDITOS

CAPA: Luis Filho Lançoni

CONTRACAPA: Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

CONCEPÇÃO E ORGANIZAÇÃO TÉCNICA: Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

EQUIPE DE APOIO

Ana Cristina Dias de Oliveira Rodigheri Baptista

Bióloga

Bruna da Silva Casarin

Engenheira Bioenergética

Nicael William Martini

Engenheiro Civil

GESTÃO DE PRODUÇÃO

ELABORAÇÃO	R0	BSC	29/08 a 11/09/2018
VERIFICAÇÃO	R0	EGPB	11/09/2018
ELABORAÇÃO	R1	BSC	17/09 a 24/09/2018
ELABORAÇÃO	R1	BSC	01/10/2018
ELABORAÇÃO	R3	BSC	08 a 11/10/2018
ELABORAÇÃO	R4	BSC	19 a 22/10/2018
APROVAÇÃO	R4	Ellen C. de Andrade Thomazo	24/10/2018

PROPRIETÁRIO

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC

CNPJ: 10.635.424/0001-86

Rua das Missões, nº100, Bairro Ponta Aguda

Blumenau – Santa Catarina

CEP: 85.560-000

CONSULTORIA TÉCNICA

INGEO ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E AMBIENTAIS LTDA

CNPJ: 13.044.196/0001-68

Rua José Bonifácio, 235, Sala 202, Ed. Atlanta, Centro

Xanxerê – Santa Catarina

CEP: 89.820-000

Telefone: (49)3433-6188

E-mail: contato@ingeoweb.com.br

Site: www.ingeoweb.com.br

APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo, subsidia a instalação do Poço Tubular Profundo no INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – IFC CAMPUS AVANÇADO ABELARDO LUZ, com o intuito de captar água potável para suprir a demanda do consumo humano no Campus, área rural do município.

O trabalho é apresentado em volume único, composto pelo Memorial descritivo, o qual é dividido em quatro capítulos, que são: (I) Introdução, (II) Memorial Descritivo, (III) Referências Bibliográficas, (IV) Anexos, os quais são subdivididos em: I. Perfil Construtivo; II. Perfil Perfuração Poço; III. Perfil Tamponamento; IV. Projeto Caixa D'água; V. SPCDA; VI. Projeto Sistema de Ligação de água; VII. Projeto Casa de Proteção; VIII. Projeto Casa de Proteção-preventivo; IX. Projeto Casa de Proteção-elétrico; X. Projeto Casa de Proteção-estrutural; XI. Cronograma Físico Financeiro, XII. Orçamento Estimativo da Obra e XIII. Projeto canteiro de obra.

Xanxerê - SC, setembro de 2018.

Eduardo Gabriel de Pauli Baptista

Responsável Técnico

Marcia Inês de Oliveira Berté

Responsável Técnico

SIGLAS E NOTAÇÕES

Siglas:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART: Anotação de Responsabilidade Técnica
NBR: Norma Brasileira Regulamentadora
N. INFOR.: Não Informado
PC: Perfil Construtivo
PE: Projeto Executivo
PL: Planta Localização
PTP: Poço Tubular Profundo
PS: Planta de Situação
R0: Revisão 0
U.T.M: Sistema Universal Transverso de Mercator

Notações:

Alt.: Alternativa
km²: quilometro quadrado
k: coeficiente de permeabilidade
m³: metros cúbicos
mm: milímetros
": polegada

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	VI
SIGLAS E NOTAÇÕES.....	VII
ÍNDICE	VIII
I. INTRODUÇÃO	2
I.i. OBJETIVO	2
I.ii. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	2
I.iii. JUSTIFICATIVA	2
I.iv. LOCALIZAÇÃO	3
I.v. CROQUI DE ACESSO.....	4
I.vi. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	5
II. MEMORIAL DESCRITIVO.....	7
II.i. MEMORIAL DESCRITIVO DO POÇO TUBULAR.....	7
II.i.1. ATIVIDADES INICIAIS	7
II.i.1.A. Mobilização	7
II.i.1.B. Instalação do canteiro de obras.....	7
II.i.2. ATIVIDADES DE PERFURAÇÃO.....	8
II.i.2.A. Diâmetro e Profundidade	9
II.i.2.B. Amostragem do Material.....	10
II.i.3. ATIVIDADES DE INSTALAÇÃO.....	10
II.i.3.A. Revestimento.....	10
II.i.3.B. Laje de Proteção e Cimentação Sanitária	10
II.i.3.C. Instalação do Quadro de Comando elétrico.....	10
II.i.3.D. Teste de Vazão.....	11
I. Bombeamento.....	11
II. Recuperação	11
II.i.3.E. Instalação da bomba	11
II.i.3.F. Desinfecção e Desenvolvimento.....	12

II.i.4.	ATIVIDADES DE TAMPONAMENTO	13
II.i.5.	ATIVIDADES DE GESTÃO E CONTROLE DO POÇO	13
II.i.5.A.	Diário de Obras	13
II.i.5.B.	Relatório de Obra	13
II.i.5.C.	Relatório Técnico Final.....	13
II.ii.	MEMORIAL DESCRITIVO DA CASA DE PROTEÇÃO	14
II.ii.1.	Limpeza do local da obra	14
II.ii.2.	Locação da obra	14
II.ii.3.	Movimento de terra	14
II.ii.4.	Fundações	15
II.ii.5.	Piso inferior.....	15
II.ii.6.	Laje superior (cobertura)	15
II.ii.7.	Pilares	16
II.ii.8.	Vigas	17
II.ii.9.	Painéis de vedação	17
II.ii.10.	Revestimento	17
II.ii.11.	Impermeabilização	17
II.ii.12.	Pintura	18
II.ii.13.	Esquadrias.....	18
II.iii.	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO.....	20
II.iv.	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO PREVENTIVO DE INCÊNDIO E SINALIZAÇÃO .21	
II.iv.1.	Classificação de ocupação das edificações.....	21
II.iv.2.	Classificação dos riscos de incêndio	21
II.iv.2.A.	Determinação do tipo de extintor de incêndio a ser utilizado.....	21
II.iv.2.B.	Instalação e sinalização.....	22
II.iv.3.	Iluminação de emergência e sinalização de saída	22
II.iv.3.A.	Autonomia e Condições de Iluminação	23
II.iv.3.B.	Iluminação de Sinalização e Orientação.....	23
II.iv.3.C.	Cálculo Luminotécnico	24
II.v.	MEMORIAL DESCRITIVO DA CAIXA D'ÁGUA.....	25
II.vi.	MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DA CAIXA D'ÁGUA.....	26
II.vi.1.	Generalidades	26
II.vi.2.	Condições gerais	26
II.vi.3.	Características técnicas	27
II.vi.3.A.	Características do SPDCA.....	27
II.vi.3.B.	Dados Técnicos	27
II.vi.4.	Notas.....	28
II.vi.5.	Outras recomendações	28
II.vi.6.	Corpo técnico de apoio	29

II.vii. MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA DE LIGAÇÃO (PROJETO HIDRÁULICO)	30
III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
IV. ANEXOS	I
ANEXO 1. PERFIL CONSTRUTIVO	ii
ANEXO 2. PERFIL PERFURAÇÃO DO POÇO.....	iii
ANEXO 3. PERFIL TAMPONAMENTO	iv
ANEXO 4. PROJETO CAIXA D'ÁGUA	v
ANEXO 5. SPCDA	vi
ANEXO 6. PROJETO SISTEMA DE LIGAÇÃO ÁGUA	vii
ANEXO 7. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO	viii
ANEXO 8. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - PREVENTIVO	ix
ANEXO 9. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - ELÉTRICO	x
ANEXO 10. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - ESTRUTURAL	xi
ANEXO 11. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	xii
ANEXO 12. ORÇAMENTO ESTIMATIVO DE OBRA	xiii
ANEXO 13. PROJETO CANTEIRO DE OBRA	xiv



I. INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

I.i. OBJETIVO

É objetivo deste Memorial Descritivo, apresentar as atividades e quantitativos à cerca do local pretendido para a instalação do Poço Tubular Profundo Campus ABELARDO LUZ, bem como apresentar todas as características para sua posterior instalação.

I.ii. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

O Poço Tubular Profundo (PTP) é um sistema de abastecimento de água, atualmente muito utilizado tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, para os diversos usos que se fazem necessários. É reconhecidamente um sistema de ótimo custo-benefício quando projetado e instalado corretamente. No entanto, por se tratar de um empreendimento que depende da prospecção subterrânea, por vezes envolve riscos, principalmente de instalação, podendo resultar em poços "secos" ou com vazão insuficiente.

De acordo com estatísticas, a água fornecida pelo lençol subterrâneo tem um custo de no mínimo 10 vezes menor do que o abastecimento comum público ou privado. Desta forma, estima-se que em poucos anos os custos gastos na instalação de um poço seja reembolsado ao investidor.

O sistema dos Poços Tubulares funciona com uma bomba submersa, quase que no fundo do furo, que bombeia água para cima. Normalmente está água é armazenada em uma Caixa D'Água que fica nas elevações mais altas dos pontos de consumo, no qual a água é distribuída por tubulações pela força da gravidade. Para o acionamento da bomba submersa, é necessário que um quadro de comando seja ligado a rede elétrica ou por vezes a um gerador.

I.iii. JUSTIFICATIVA

A água é fundamental para a preservação da vida em todos os ecossistemas e é indispensável para o desenvolvimento e manutenção das atividades econômicas em suas múltiplas possibilidades.

Porém, vários países discutem a crescente escassez da água potável no mundo. Do total de água doce disponível para consumo na Terra, as águas subterrâneas representam um recurso abundante e de boa qualidade. O Brasil apresenta condições favoráveis ao ciclo de renovabilidade dos seus potenciais de água doce superficial e subterrânea com alto índice pluviométrico (variando entre 1000 e 3000 mm/ano) em 90% do território. A disponibilidade de água subterrânea, de boa qualidade para o consumo no País é abundante, com estimativa de 5.000m³/habitante/ano.

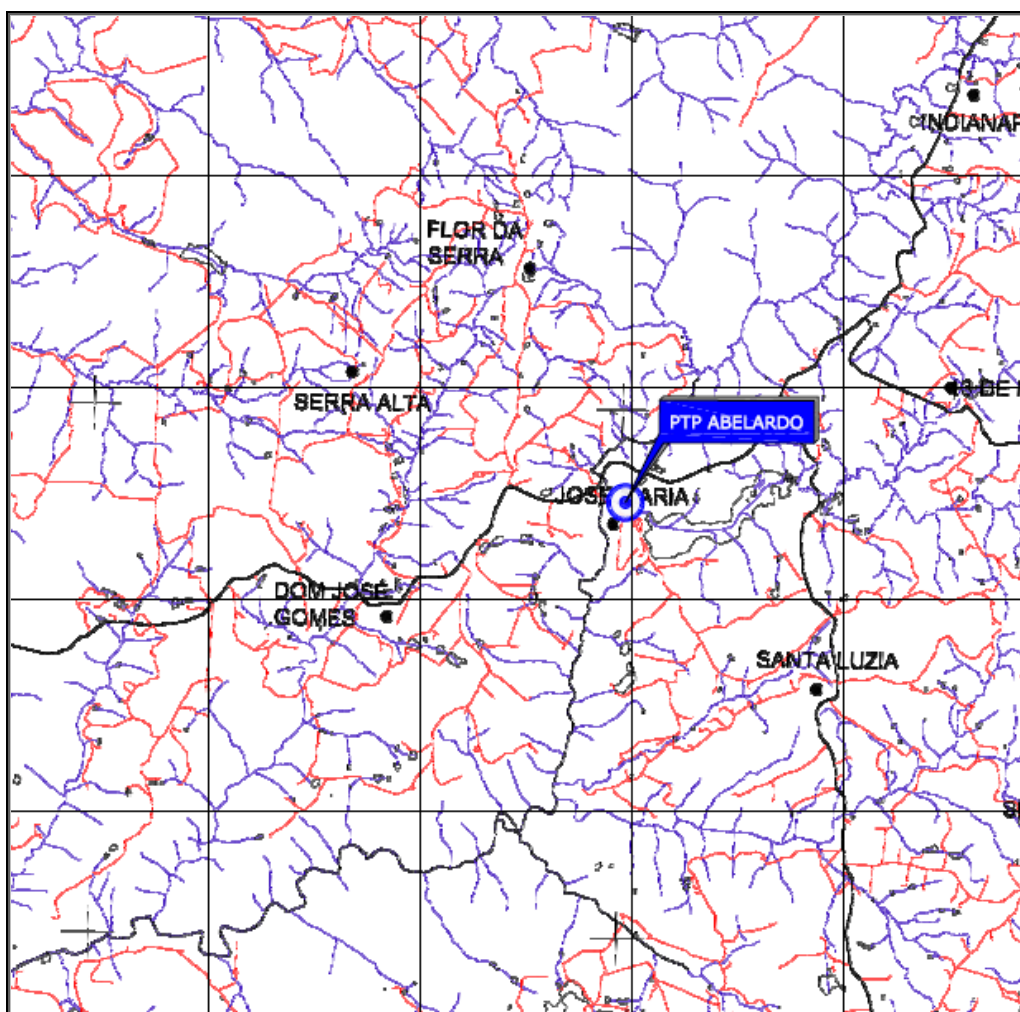
A relevância desse recurso pode ser notada no estado de São Paulo, onde 71% dos municípios paulistas são abastecidos total ou parcialmente por águas subterrâneas, sendo que 47% são exclusivamente abastecidos por essa fonte.

Para enfrentar os problemas originados pela intermitência do abastecimento, a fim de reduzir despesas com o suprimento de água para consumo humano, o Campus IFC de Abelardo Luz necessita da instalação do Poço Tubular Profundo, pretendendo a vazão de 20 m³/dia de água, para abastecer 400 (quatrocentas) pessoas.

I.iv. LOCALIZAÇÃO

O local onde deverá ser instalado o poço, localiza-se no Instituto Federal Catarinense – IFC Campus Avançado Abelardo Luz, na Estrada Geral, Assentamento José Maria, município de Abelardo Luz, mesorregião oeste do estado de Santa Catarina.

A Figura 1 (simplificada e adaptada do **ANEXO 1**) apresenta a situação da área de implantação do poço, na planta planialtimétrica de escala original 1:50.000.



**Figura 1. Mapa Planialtimétrico demonstrando a situação da área.
Simplificado do ANEXO I. Planta Planialtimétrica de Situação na escala 1:50.000.**

I.v. CROQUI DE ACESSO

O PTP Abelardo Luz, fica a aproximadamente 31km da Prefeitura Municipal de Abelardo Luz. Partindo de frente da Prefeitura, seguir na direção noroeste na Avenida Padre João Smedt em direção à Avenida Castelo Branco por 42 metros, virar à esquerda na Avenida Castelo Branco e seguir por 12 metros, virar à direita na Avenida Padre João Smedt e seguir por 73 metros, virar à direita na Avenida Getúlio Vargas, virar à esquerda, virar à direita na Avenida Padre João Smedt e seguir por 556 metros, virar à direita na SC-155 e seguir por 3,79 km, na rotatória pegar a 2ª saída e manter-se na SC-155 por 1,71 km, virar à direita e seguir por 24 km, virar à direita e seguir por 63 metros, virar à direita e seguir por 400 metros, virar à direita e seguir por 84 metros até a propriedade, conforme demonstra a rota de acesso da Figura 2.

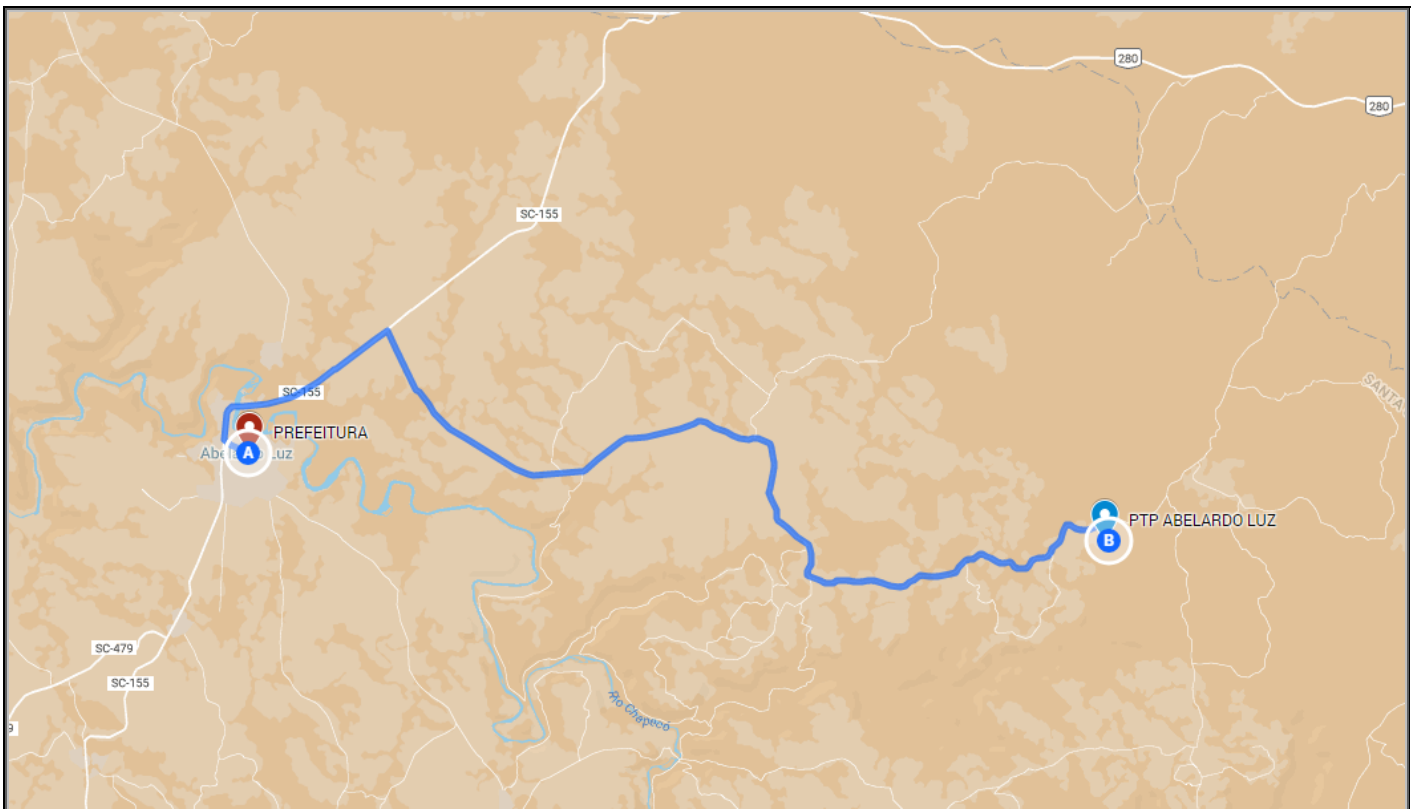


Figura 2. Rota de acesso a propriedade onde deverá ser instalado o poço.

I.vi. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES

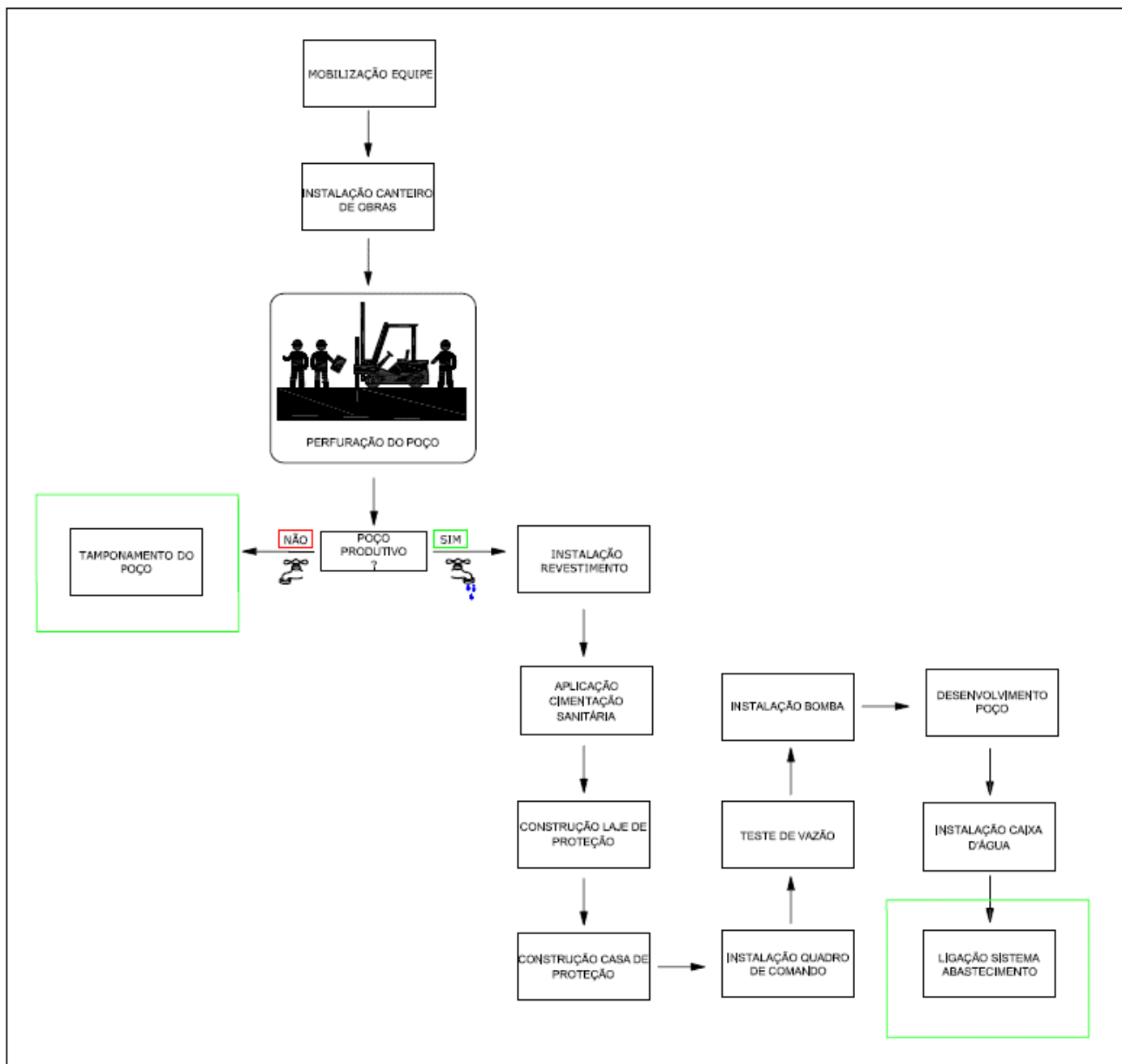


Figura 3. Fluxograma das atividades.



II. MEMORIAL DESCRITIVO



II. MEMORIAL DESCRITIVO

II.i. MEMORIAL DESCRITIVO DO POÇO TUBULAR

II.i.1. ATIVIDADES INICIAIS

II.i.1.A. Mobilização

A mobilização se dará perante a contratação de equipe especializada para perfuração do poço, a partir daí a equipe se mobilizará em direção ao Campus Abelardo Luz, com todos os equipamentos necessários para perfuração e instalação do poço. Como perfuratriz, compressor, brocas, hastes e etc.

II.i.1.B. Instalação do canteiro de obras

De acordo com a NR 18, que trata das condições e ambiente de trabalho, não há necessidade de instalação de sanitários, local de refeições, alojamentos e etc. devido a pequena quantidade de funcionários que estarão executando o serviço e também a pequena distância (inferior a 150 metros) entre o canteiro de obras e o campus, dessa forma serão utilizados os sanitários, cozinha e a água potável da estrutura do campus.

Junto ao canteiro de obras, em local visível, deverão ser instaladas 03(três) placas:

Placa da obra: Deverá conter todos os dados especificados no **Manual de Uso da Marca do Governo Federal – Obras – SECOM-PR – Maio de 2016**. Em chapa galvanizada, com dimensão de 1,80x2,88m, ou seja, com 5,18m² de área. Os tamanhos das letras podem variar dependendo da quantidade de informações, mas sempre deve seguir o **Manual de Uso da Marca do Governo**.

Placa dos responsáveis técnicos: em chapa galvanizada na dimensão 1,0x1,5m, contendo na mesma as seguintes informações:

- Nome da obra;
- Nome da empresa que executará a obra;
- Responsáveis técnicos da obra (nº do registro, nº da ART).

Placa do poço: em chapa galvanizada na dimensão 1,0x1,5 m, contendo no mesmo as seguintes informações:

- Data de perfuração do poço;
- Profundidade final;
- Coordenadas (UTM, SIRGAS2000);

- Responsável Técnico.

A placa do poço deverá ser instalada na casa de proteção, ou nas suas proximidades.

Os serviços deverão ser executados por profissionais habilitados de forma a utilizarem o material conforme prescrições do fabricante.

Para o canteiro de obras foram programados 05 (cinco) depósitos para materiais sendo, um depósito para areia, um depósito para brita, um depósito para tubos, um depósito para ferramentas e outros materiais e um depósito para o aço, os dois últimos com proteção contra umidade do solo, através do uso de tablados. A proteção dos depósitos contra intempéries será feita através de uma cobertura executada de fibrocimento apoiado em um dos lados no tapume e do outro em cepos de madeira com distância máxima de 02,00 metros.

Considerando que não existe água no local e que construir uma ligação provisória é inviável financeiramente, uma vez que toda a tubulação hidráulica será construída após o poço ser perfurado, locou-se um depósito de água de 1000 litros no canteiro de obra.

O tapume será executado com chapas de compensado simples de 1,60x2,20 sendo 2,20 metros a altura do tapume. No tapume existe uma entrada de 3,50 m para entrada de material, veículos e pessoas. O cercado será executado após o final da obra conforme o tapume for retirado.

II.i.2. ATIVIDADES DE PERFURAÇÃO

A perfuração do Poço Tubular Profundo será executada com uma perfuratriz de SISTEMA ROTOPNEUMÁTICO. E deverá ser executada de acordo com as especificações técnicas da ABNT (NBR 12212 e 12244 – Projeto e Construção de Poços Tubulares para Captação de Água Subterrânea) respectivamente e demais órgãos competentes e seguindo-a rigorosamente.

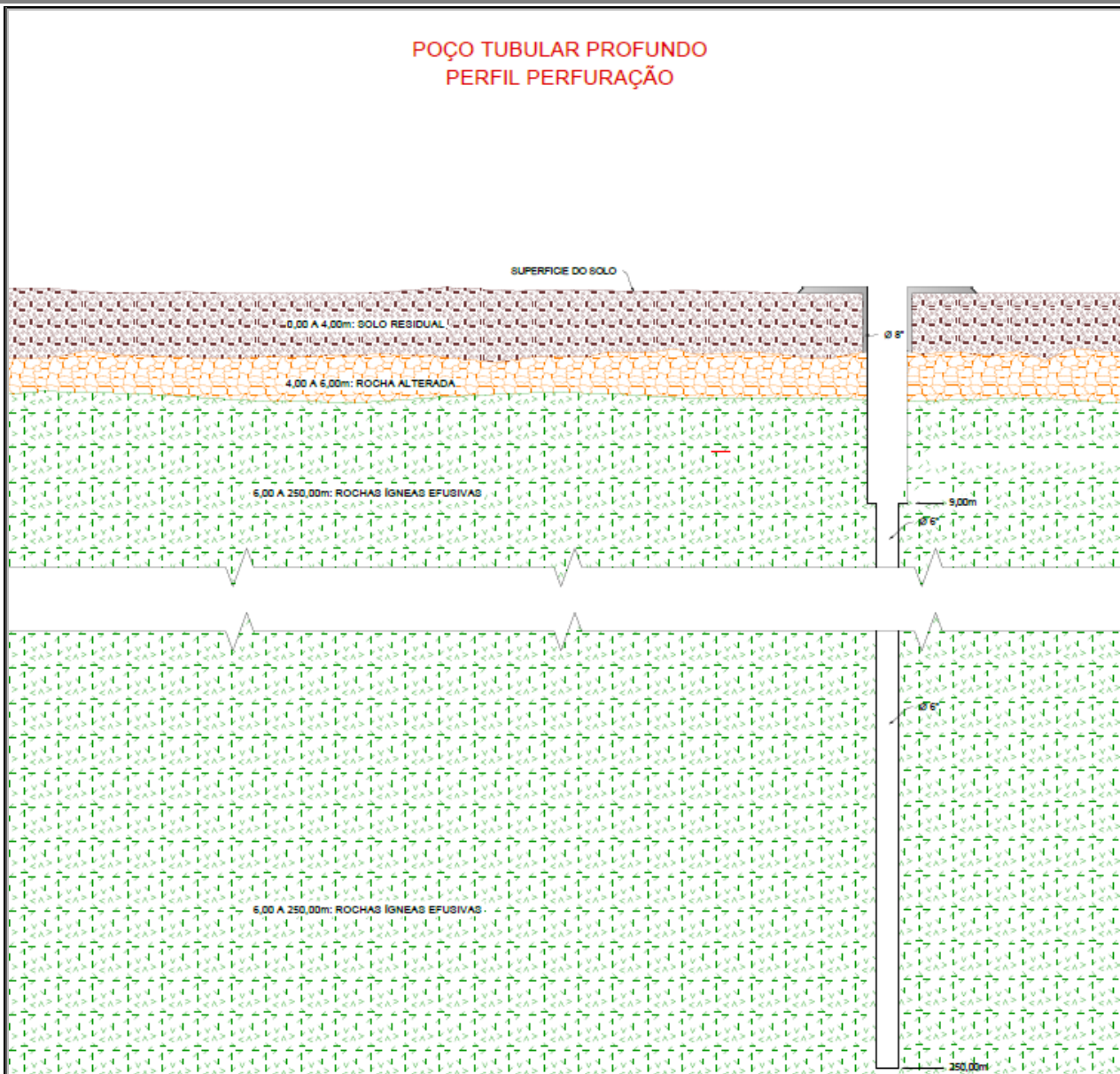


Figura 4. Perfil Perfuração do Poço. Simplificado do ANEXO 9.

II.i.2.A. Diâmetro e Profundidade

O Poço Tubular Profundo será perfurado com diâmetro de 8" (oito polegadas) a partir do solo, até atingir a rocha sã, momento em que será cravado o revestimento, daí em diante, a perfuração será em diâmetro de 6,0" (seis polegadas), até a profundidade final, estimada em 250,00m, dependendo das condições hidrogeológicas do local, a ser verificada durante a construção do poço pelo geólogo responsável da obra e pelo sondador.

II.i.2.B. Amostragem do Material

As amostras serão coletadas de 2,0 em 2,0 metros ou toda vez que se perceber alteração na rocha, onde serão dispostas em embalagens com as respectivas profundidades.

II.i.3. ATIVIDADES DE INSTALAÇÃO

Após a perfuração do poço e verificação da existência de água, dar-se-á sequência com a instalação do mesmo. Complementando as etapas a seguir, e construído de acordo com o Perfil Construtivo apresentado no **ANEXO 8**.

II.i.3.A. Revestimento

O Poço Tubular Profundo será revestido com tubo geomecânico PVC GEO STD de 6,0". Sendo que o restante da perfuração não se faz necessário o revestimento, a não ser em casos fortuitos, onde ocorra desmoronamento ou infiltração.

II.i.3.B. Laje de Proteção e Cimentação Sanitária

No espaço anular entre a parede de perfuração e o revestimento, será efetuada, a cimentação do selo sanitário até a profundidade da rocha sã, com massa de cimento, na proporção de 1:1.

Ao redor da boca do poço será cimentada a laje de proteção, com 1,0 m² (um metro quadrado) por 0,15 m (quinze centímetros) de espessura, com caimento do centro para as bordas, visando evitar acúmulo de água. Para cimentação da laje de proteção serão utilizados 0,15 m³ (metro cúbico) de concreto de Fck= 25 MPA usinado, devidamente vibrado e adensado.

A tampa do poço deve ser ferro, com espessura de 10mm, diâmetro de 8" e com uma abertura no centro de 80mm, conforme apresentado no perfil construtivo.

Referente ao hidrômetro, o mesmo deve ser Hidrômetro multijato, vazão máxima 30m³/h, de 2".

II.i.3.C. Instalação do Quadro de Comando elétrico

O painel de comando da motobomba será instalado próximo ao poço, em local protegido. Confeccionado em caixa metálica com acabamento eletrostático anti-corrosivo e todas as peças elétricas instaladas, instrumentos e os componentes para o acionamento e proteção da motobomba ficam protegidos no seu interior. O modelo é o Painel de comando automático 5.0HP 380V conforme apresentado no Perfil Construtivo do **ANEXO 8**.

II.i.3.D. Teste de Vazão

I. Bombeamento

Executado com bomba submersa com capacidade de vazão coerente com a vazão do poço com duração de 50 (cinquenta) horas, ou mais horas quando se fizer necessário. Não deve haver interrupção durante o bombeamento, caso ocorra, deverá ser iniciado novo teste.

As medições de nível da água no poço devem ser feitas com medidor elétrico, com fio numerado de metro em metro, e auxílio de um metro numerado em centímetros. Na medição de vazão será utilizado em recipiente de volume aferido (tambor de 220 litros x cronômetro). Caso o poço seja improdutivo e mesmo será devidamente lacrado.

Ao final do teste de bombeamento deverá ser entregue um boletim de campo do teste de vazão, com todas as informações obtidas nesta atividade.

II. Recuperação

Iniciado imediatamente após o termino do teste de bombeamento, com duração de 06:00, 12:00, 24:00 ou 50:00 horas consecutivas dependendo do comportamento do mesmo.

II.i.3.E. Instalação da bomba

A escolha da bomba está relacionada com a vazão e profundidade do Nivel d'água – A bomba está prevista para ser instalada ao 200,00 metros, e será do modelo Bomba Submersa, 17 HP para 10m³/h, conforme figura abaixo:

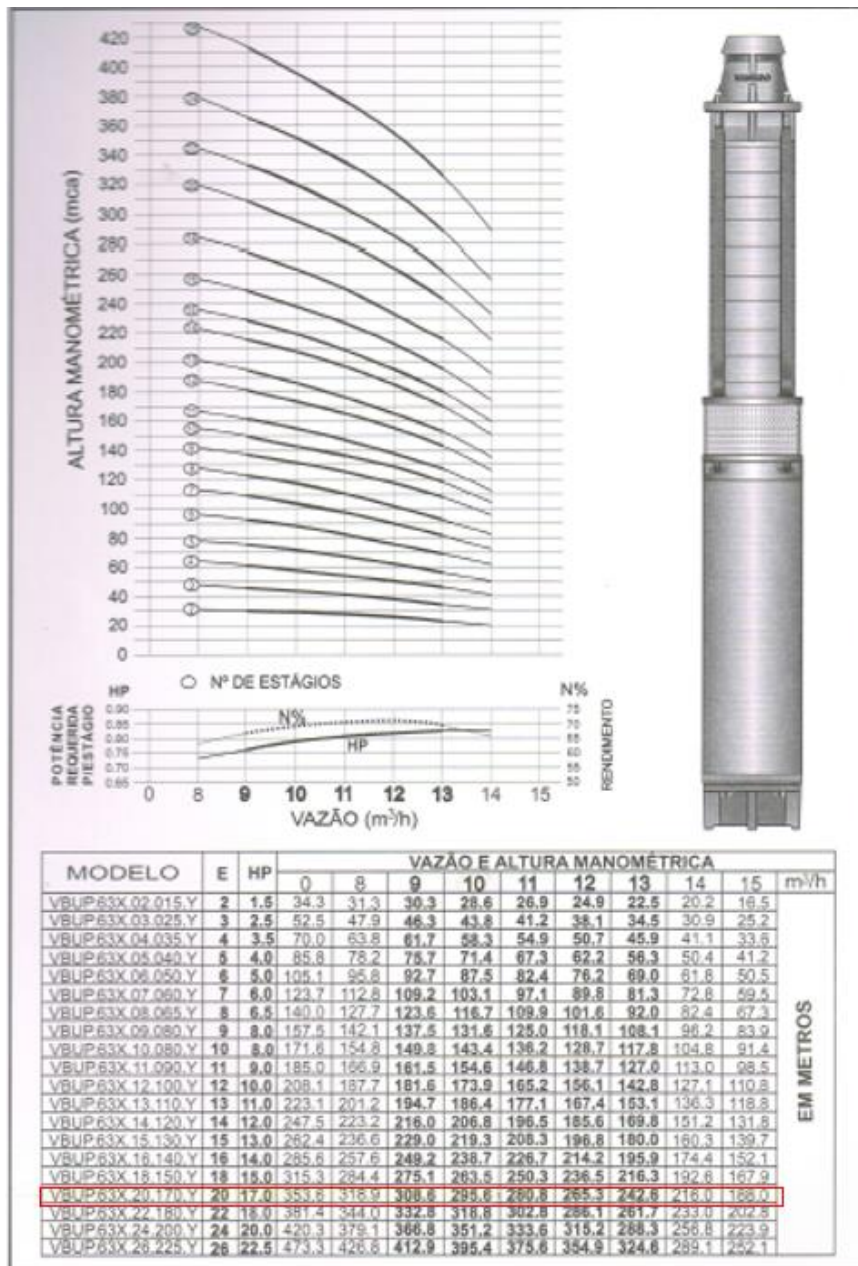


Figura 5. Modelo de bomba previsto.

II.i.3.F. Desinfecção e Desenvolvimento

Após a retirada do equipamento de teste será feito desenvolvimento do poço com o bombeamento através do gerador para retirada de todos os resíduos que por ventura ficaram dentro do poço e também deverá adicionado o hipoclorito de sódio para a desinfecção do interior do poço.

II.i.4. ATIVIDADES DE TAMPONAMENTO

Caso o furo resulte em seco, o mesmo deverá ser tamponado de acordo com a legislação estadual Resolução nº02 de 14 de agosto de 2014, e em seguida as atividades serão encerradas. O projeto de tamponamento encontra-se no **ANEXO 03**.

II.i.5. ATIVIDADES DE GESTÃO E CONTROLE DO POÇO

Para o bom andamento e execução dos trabalhos, devem ser realizadas atividade de gestão e controle na obra, tentando dessa forma evitar empecilhos que possam prejudicar o andamento dos serviços e concluir a obra da forma como planejada no cronograma.

II.i.5.A. Diário de Obras

No diário de obras deverão ser registrados diariamente:

- obra, número do poço, data e dia da semana;
- medição da perfuração do dia, e a profundidade total do poço;
- descrição objetiva da rocha perfurada;
- profundidade das entradas de água;
- medir nível estático antes e depois da perfuração do dia;
- sempre que for realizado teste de caçamba, anotar o número de caçambadas, e o nível dinâmico;
- é indispensável a presença do medidor de nível no canteiro de obras;
- horas para paralisadas e horas trabalhadas e;
- condições do tempo (com chuva ou sol).

II.i.5.B. Relatório de Obra

Ao final das atividades de perfuração, teste de vazão e desinfecção do poço deverá ser apresentado um relatório de obra manuscrito, elaborado pelo responsável de campo, com todas as informações relativas ao trabalho de campo como vazão, nível estático, nível dinâmico, profundidade, entre outras, bem como informações extraordinárias com possíveis problemas ocorridos ao longo das atividades.

II.i.5.C. Relatório Técnico Final

O relatório técnico deverá conter:

- perfil geológico da perfuração;

- perfil construtivo do poço;
- dados hidráulicos do poço e
- gráficos.

II.ii. MEMORIAL DESCRITIVO DA CASA DE PROTEÇÃO

A casa de proteção é constituída de um cômodo e um pátio cercado, onde se localizam a saída do poço e o tanque, dispostos somente em um pavimento térreo.

A casa de abrigo possui áreas e pé direito construídos em:

- Casa: 19,88 m²;
- Pátio: 99,83 m².
- Pé direito: 2,95 m;

Totalizando uma área construída com o pátio de 122,51 m². O detalhamento de sua construção segue no **ANEXO 7** e o Memorial de Cálculo do Projeto Estrutural segue no item Memorial de Cálculo.

II.ii.1. LIMPEZA DO LOCAL DA OBRA

O local tem uma área roça de 12,00 por 14,00 m (168,00m²), sendo que a área do pátio da casa de proteção 10,00 por 12,15 m (122,51m²) especificado no desenho será roçado, destocado, retirando-se as raízes ou demolições eventualmente existentes, de modo que a área se torne transitável, limpa e livre de entulhos. A localização dos elementos que constituirão o canteiro (tapumes, galpões, depósitos, bancadas, baias de brita, areia, vasilhame de argamassa etc.) serão planejados e executados conforme as necessidades da obra.

II.ii.2. LOCAÇÃO DA OBRA

A obra será locada e demarcada com os alinhamentos dos projetos e elementos do cadastro municipal.

II.ii.3. MOVIMENTO DE TERRA

O movimento de terra (cortes e aterros) será executado obedecendo-se às cotas e perfis previstos do projeto. Os aterros serão espalhados em camadas, sendo os mesmos provenientes de material de 1^o categoria se necessário.

Após o aterro e nivelamento compactado, será devidamente distribuída uma camada granular de brita n^o 2 de 10 cm, melhorando a drenagem do pátio.

II.ii.4. FUNDAÇÕES

As fundações serão executadas de acordo com o projeto o nível d'água e dimensionamento. O Concreto utilizado nas sapatas é de Fck= 25 MPA usinado devidamente vibrado e adensado.

As sapatas deverão ser executadas sobre solo compactado e lastro de brita granular nº2 com espessura de 5 cm. As formas utilizadas para moldagem das sapatas deveram possuir espessura de no mínimo 2,5 cm devidamente escoradas e pregadas com prego de duas cabeças com tamanho superior a espessura da madeira, garantindo a estabilidade e características das sapatas na concretagem.

Após a desforma e cura do concreto, efetuar aterro manual com material de 1º categoria em torno da sapata devidamente compactado, garantindo o nivelamento do solo.

OBS: Deve-se verificar prumo e esquadro em todo processo de formas e após a concretagem.

As fundações são caracterizadas pela distribuição de 4 sapatas, suportando as cargas dos elementos de concreto armado (laje, pilares, vigas, piso) e alvenaria de vedação (paredes externas, vergas contravergas, esquadrias). Devendo seguir as instruções de projeto, quanto a tamanha, bitola de ferro e Fck do concreto

II.ii.5. PISO INFERIOR

O piso inferior deverá conter malha de aço positiva, com bitola de 8 mm, transpassada a cada 30 cm no sentido longitudinal e transversal a área do piso do abrigo, devidamente amarrada as armaduras das vigas baldrames. O concreto utilizado no piso inferior é de Fck= 25 MPA usinado, devidamente vibrado e adensado. A laje inferior deverá ser executada sobre lastro de brita granular nº 2 com espessura de 5 cm. As formas utilizadas para moldagem do piso inferior deveram possuir espessura de no mínimo 2,5 cm devidamente escoradas e pregadas com prego de duas cabeças com tamanho superior a espessura da madeira, garantindo a estabilidade e características do piso inferior na concretagem. OBS: Deixar chumbado a laje sarrafos de madeira em torno da armadura de espera e do arranque para fixação e prumo das formas dos pilares. Após a desforma e cura do concreto, efetuar aterro manual com material de 1º categoria em torno da mesma devidamente compactada, garantindo o nivelamento do solo. OBS: Deve-se verificar prumo e esquadro em todo processo de formas e após a concretagem.

II.ii.6. LAJE SUPERIOR (COBERTURA)

A laje de superior (cobertura) será executada em concreto com Fck 25 MP e devem obedecer rigorosamente ao projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT. Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural. A abertura para manutenção futuras no poço não deverá ultrapassar as dimensões de projeto (1,5 x 1,5m), de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela fiscalização. A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte

da fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações, caibramento e escoramento das formas e das armaduras correspondentes. Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas e outras que ficarão embutidas na laje. Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes. O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deve ser feita de forma progressiva, conforme especificado no projeto executivo. O prazo mínimo para retirada do escoramento deve constar do projeto executivo estrutural, através da indicação da resistência mínima à compressão e do respectivo módulo de elasticidade na ocasião, conforme NBR-6118 e NBR-12655 (fckj, Ecj). Montagens, armadura e concretagem: Os painéis serão montados manualmente, devendo o processo ser executado com cuidado para evitar trincas ou quebra do elemento inerte. A armadura deve obedecer no que couber, ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT e à ficha de armadura. Deve ser colocada a armadura negativa nos apoios e a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo. O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto na norma NBR-14931. Para a cura observar o disposto na NBR-14931 e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

II.ii.7. PILARES

Será realizado 4 pilares ambos com as mesmas dimensões e altura sendo eles:

- Base: 30 cm;
- Largura: 20 cm;
- Pé direito: 2,95 m
- Arranques com tamanhos Variável, de acordo com projeto.
- Esperas superiores ao colarinho da forma do pilar: 45 cm.

Os pilares devem obedecer às armaduras dispostas e especificadas em projeto, devem também respeitando um cobrimento mínimo de concreto de 3 cm. O concreto a ser utilizado tem que atingir o mínimo de $F_{ck} = 25$ MPA usinado ou in loco, devidamente vibrado e adensado. As formas utilizadas para moldagem dos pilares deveram possuir espessura de no mínimo 2,5 cm devidamente escoradas por mão-francesa e sarrafos, pregadas com prego de duas cabeças com tamanho superior a espessura da madeira, garantindo a estabilidade e características do pilar na concretagem. A desforma se efetuará ao dia seguinte da concretagem, respeitando no mínimo 24 horas, sem vibrações ou algum tipo de impacto. OBS: Deve-se verificar prumo e esquadro em todo processo de formas e após a concretagem.

II.ii.8. VIGAS

As vigas terão seção de 20 x 30 cm obedecendo a disposição imposta em projeto, não podendo realizar alteração sem informar o responsável legal do projeto, deve também obedecer cobertura de concreto 4 cm em todas as vigas.

O concreto utilizado é de $F_{ck} = 25$ MPA usinado, devidamente vibrado e adensado. As formas utilizadas para moldagem das vigas deveram possuir espessura de no mínimo 2,5 cm devidamente escoradas por mão-francesa e sarrafos, pregadas com prego de duas cabeças com tamanho superior a espessura da madeira, garantindo a estabilidade e características da viga na concretagem. As formas laterais e de base devem ser apoiadas sobre cota do colarinho fixado no pilar, como base de refecia para determinação da cota de base das vigas.

As vigas devem ser escoradas em sua forma de base, com madeira de no mínimo 2,5 cm de espessura sobre escoras dispostas a cada 1 m, respeitando uma contra flecha no centro da vida de 1 cm.

OBS: Deve-se verificar prumo e esquadro em todo processo de formas e após a concretagem. A desforma das escoras deverá obedecer ao sentido do centro da viga para fora (pilares) em ambos os lados.

II.ii.9. PAINÉIS DE VEDAÇÃO

Os painéis de vedação deverão ser executados nos alinhamentos e medidas que consta no projeto. Os painéis de vedação serão em blocos cerâmicos 14x19x39 cm assentados em cutelo, com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), e as fiadas deverão ser prumadas e niveladas. Sobre a alvenaria executada será efetuado chapisco no traço 1:3 e aplicada uma massa única no traço de 1:2:8, totalizando espessura de 20 cm de parede.

II.ii.10. REVESTIMENTO

Sobre a área do poço, ou seja, a área interna do abrigo terá contrapiso no traço de 1:4 (cimento: areia). O piso e rodapés será em cerâmica antiderrapante, de dimensões mínimas de 40x40 cm assentes com argamassa colante AC-I e rejuntados.

II.ii.11. IMPERMEABILIZAÇÃO

As vigas baldrames (vigas inferiores) deveram ser impermeabilizados com material betuminoso ou manta asfáltica, tendo que obedecer um cobertura total da face superior e 20 cm das faces laterais das mesmas. A laje de cobertura terá sua área impermeabilizada com manta asfáltica a quente, tendo toda sua área impermeabilizada.

II.ii.12. PINTURA

Todas as paredes internas e externas serão pintadas com selador e tinta acrílica, sendo a cor definida pelos proprietários. O selador será aplicado com uma de mão e poderá ser diluído conforme as especificações do fabricante. A tinta acrílica terá uma de mão e se havendo necessidade a segunda de mão.

II.ii.13. ESQUADRIAS

As portas das entradas da casa do abrigo serão em alumínio tipo venezianas com dimensões de 210x80 cm, ambas com marcos e guarnições em alumínio. Internamente a porta, será instalada tela mosquiteira juntamente com marco em alumínio e rodo veda porta na parte inferior à porta, evitando a entrada de qualquer tipo de inseto e animais.

A janela do abrigo, aplicada na área do poço, será do tipo duas folhas, veneziana de correr em alumínio, vidro temperado translucido de 3 mm, com dimensões de 120x120x95 cm.

Internamente a janela, será instalada tela mosquiteira juntamente com marco em alumínio, evitando a entrada de qualquer tipo de inseto e animais.

O portão de entrada ao pátio da casa de abrigo será em marcos de aço 2 folhas e internamente de tela, (a mesma do cercado) com dimensões de 280x195x3,5 cm.

A seguir são apresentadas as imagens da casa de proteção:

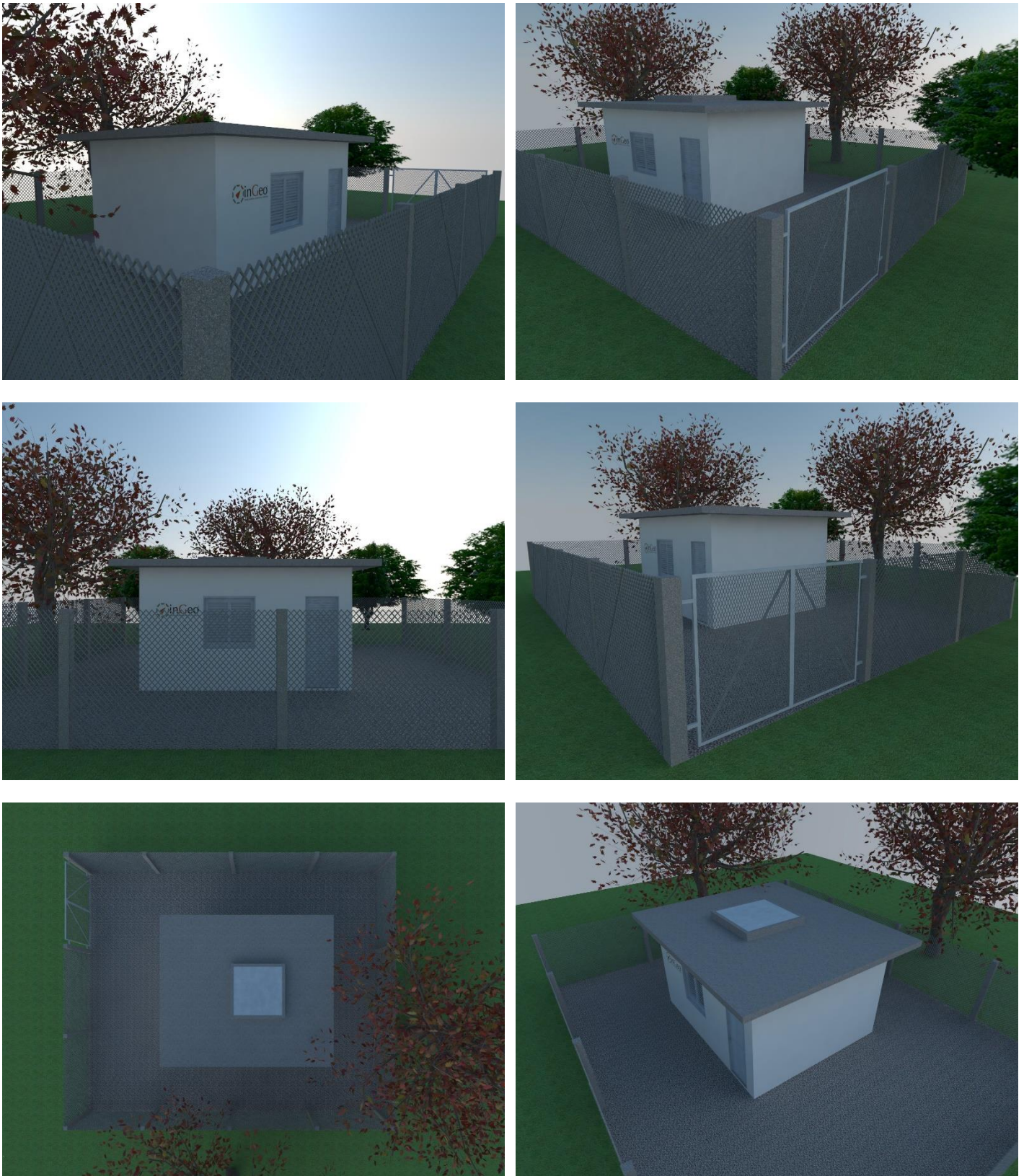


Figura 6. Vistas casa de proteção.



II.iii. MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO

Internamente a casa do abrigo será disposta dois pontos para luz na laje superior, contendo soquete e bocal simples para lâmpadas fluorescentes de alta potência espiral 55 W branca 220 V, sendo mesmos instalados nos pontos especificados em projeto.

O interruptor de duas teclas necessários para ligamento das lâmpadas mencionadas à cima serão dispostos, ao lado da porta, embutidos na parede a uma altura do piso cerâmico de 1,20 m.

Serão destinados dois pontos de tomadas especiais para manutenção e ligação da luminária de emergência, ambas distribuídas na parte interna da casa de proteção, próximo a porta, sendo uma na altura de 1,20 e outra a 2,10 do piso. Os interruptores e tomadas, ambas deveram ter ponto de aterramento.

Na casa de proteção será locado quadro de distribuição geral e quadro de comando da bomba que devem conter, voltímetro, amperímetro, contactores, botão automático, botão Liga, botão desliga, já no quadro de distribuição deverá conter 4 disjuntores e 1 IDR, de acordo com as especificações em projeto.

A entrada de energia se dará através de uma entrada subterrânea provinda do quadro mais próximo do IFC até o quadro de distribuição, tendo como obrigatório o uso das caixas de passagem e demais especificações de projeto.

O ramal de ligação será subterrâneo desde quadro de distribuição do IFC mais próximo. Os cabos que farão a interligação da rede do IFC até o quadro de distribuição, serão subterrâneos e constituídos de quatro cabos, sendo três fases e um neutro de #10,0 mm².

As ligações subterrâneas provindas do IFC serão protegidas com eletroduto flexível Ø 2", aterrado no percurso conforme o projeto. Será utilizado eletroduto de Ø 25 mm para instalação elétrica geral e eletroduto de Ø 32 mm, embutido no piso para ligação da bomba.

II.iv. MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO PREVENTIVO DE INCÊNDIO E SINALIZAÇÃO

II.iv.1. CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

O projeto está classificado segundo a NSCI-SC em seu segundo capítulo e art. 10 como Classe de ocupação VI – Escolar.

II.iv.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE INCÊNDIO

O capítulo quatro da NSCI-SC em seu art. 27 determina os níveis de exigências dos sistemas de segurança contra incêndio, as edificações serão classificadas em função da sua ocupação, localização e carga de fogo. Desta maneira, a edificação enquadra-se como Classe de Risco Leve, ou ainda Risco de Classe C (risco grande) segundo a NBR 12693.

II.iv.2.A. Determinação do tipo de extintor de incêndio a ser utilizado

Adotou-se como extintor o do tipo CO² (classe de fogo C), a gás carbônico com capacidade extintora de 4 kg (NSCI-SC). Este extintor é adequado para extinção de fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas e energizados, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em classe de fogo B (NBR12693). A NSCI-SC apresenta em seu art. 34, que para risco leve a distância máxima a ser percorrida é de 20m.

Desta maneira foi adotado como distância máxima a ser percorrida 20m. Todos os extintores, denominados como extintor de CO², 4 kg, estão locados de tal forma que a distância máxima a ser percorrida seja respeitada. Ainda, a NSCI-SC (1994) em seu art. 33 prescreve que cada capacidade extintora protege uma área máxima de 500m² para classe de risco leve.

Tabela 1: Resumo da utilização de extintores em relação ao local de utilização

Pavimento	Quantidade de Extintores	Agente Extintor
Térreo	1	CO ²

II.iv.2.B. Instalação e sinalização

Para a instalação dos extintores portáteis devem ser observadas algumas exigências da NBR 12693.

a) quando forem fixados em paredes ou colunas, os suportes devem resistir a três vezes a massa total do extintor;

b) para extintores portáteis fixados em parede, devem ser observadas as seguintes alturas de montagem:

- A posição da alça de manuseio não deve exceder 1,60 m do piso acabado;
- A parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,20 m do piso acabado;
- Os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso.

A NSCI-SC estabelece que a altura mínima para instalação da extintor portátil não deve ser inferior a 1,00m do piso acabado. Segundo a NBR 12693 os extintores devem ser instalados de maneira que:

- a) Haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso;
- b) Seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização;
- c) Permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;
- d) Não fique obstruído por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material;
- e) Esteja junto ao acesso dos riscos;
- f) Sua remoção não seja dificultada por suporte, base, abrigo, etc;
- g) Não fique instalado em escadas.

II.iv.3. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E SINALIZAÇÃO DE SAÍDA

A NBR 10898, diz que a iluminação de emergência deve clarear as áreas escuras onde houver passagem de pessoas, horizontal e verticalmente, em áreas de trabalho, técnicas de controle de reestabelecimento de serviços, na falta de iluminação normal. Em quantidade suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas que ali estiverem.

Para este projeto será adotado o sistema de iluminação por blocos autônomos, sendo aparelhos de iluminação que contenham lâmpadas fluorescentes (NBR 10898).

A NSCI-SC, estabelece que o conjunto de blocos autônomos devem conter fonte de energia incorporada e um dispositivo que o acione quando o fornecimento de energia normal for interrompido.

Segundo a NBR 10898 e a NSCI-SC as luminárias devem:

Resistir a uma temperatura de 70°C, por no mínimo 1 hora;

Os pontos de luz não devem ser resplandecentes;

Quando utilizado anteparo ou luminária fechada, os aparelhos devem ser projetados de modo a não reter fumaça. Ainda, a altura de instalação das luminárias não deve ser em altura superior as às aberturas de luz do ambiente (NSCI-SC). A NBR 10898 estabelece que a distância máxima entre dois pontos de iluminação do ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação deste em relação ao nível do piso.

Os pontos de iluminação de emergência estão locados e representados no projeto e os blocos autônomos utilizados terão duas lâmpadas cada com potência de 8 w cada. Ainda serão instaladas a uma altura de 2,10m do nível do piso acabado.

A sinalização de saída de emergência não poderá ser instalada em altura superior a das aberturas do ambiente (NSCI-SC). Porém, serão instaladas sobre as portas nos locais indicados em planta para facilitar a visualização.

II.iv.3.A. Autonomia e Condições de Iluminação

Segundo a NSCI-SC o sistema de iluminação de emergência deverá ter autonomia de 1 hora, garantindo durante este período a intensidade de luz nos pontos onde estiver instalada.

A iluminação de emergência deve garantir um nível mínimo de iluminamento ao nível do piso de 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) e de 3 lux em locais planos (corredores, halls e locais de refúgio) (NBR 10898; NSCI-SC). A tensão de alimentação pode ser de 12V, 24V, 48V ou 220V. Na edificação em estudo a tensão utilizada será a de 12V.

II.iv.3.B. Iluminação de Sinalização e Orientação

A iluminação de sinalização deve indicar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas entre outras, e em hipótese nenhuma deve ser obstruída por objetos de decoração ou outros que possam impedir sua visualização.

A NSCI-SC complementa que:

À distância em linha reta entre 2 pontos de iluminação de sinalização não pode ser maior do que 15m, caso contrário será necessária a instalação de um ponto adicional entre eles;

Em qualquer caso, mesmo havendo obstáculos, curvas ou escadas, os pontos de iluminação devem estar locados de maneira que na direção de saída sempre seja possível a visualização do ponto seguinte que está instalado a frente, o fluxo luminoso do ponto de luz de iluminação de emergência deve ser no mínimo igual a 30 lumens.

A sinalização de saída sobre as portas deve ser em dimensões mínimas de 25x16cm, com uma seta indicando a direção de saída, com letras escritas na cor vermelha em fundo branco. A posição sobre a porta deve ser inferior a 10 cm.

II.iv.3.C. Cálculo Luminotécnico

Para o cálculo das luminárias de emergência será utilizado dos lumens, da seguinte maneira:

$$\Phi = \frac{S \cdot E}{u \cdot d} \quad \text{e} \quad \eta = \frac{\Phi}{\varphi}$$

Onde:

Φ = fluxo luminoso total, em lumens;

S = área do recinto em metros quadrados;

E = nível de iluminação, em luxes;

u = fator ou coeficiente de utilização;

d = fator de depreciação ou manutenção;

η = número de luminárias

φ = fluxo por luminárias, em lumens.

Serão utilizados dois tipos de luminárias com as seguintes especificações técnicas:

Tabela 2. Especificações técnicas das luminárias.

Luminária de Emergência 30 LEDs	
Consumo	4W (Carregando)
Cor	Branco Frio
Luminosidade	70/100 lúmens
Área de abrangência	25m ²
Autonomia	3,6 horas
Proteção	IP20
Tipo de bateria	3,7v 1000mAh Lítio
Voltagem	Bivolt Aut (110v-220V)
Dimensões	62,2x205x27,7 mm

A quantidade adotada para as instalações foram 1 UND de acordo com as especificações da Tabela 2, sendo assim que para os ambientes onde serão utilizadas as luminárias de emergência verifica-se:

- Luminárias instaladas a 2,10m do piso acabado;

- Teto claro 50% e paredes claras 30%;
- Altura do chão ao foco luminoso 2,10m;
- Iluminação direta e lâmpada fluorescente.

A saída, são do tipo comum, o piso é antiderrapante e incombustível, as portas terão abertura voltada para fora para facilitar a saída das pessoas em uma emergência. A porta de saída da casa de proteção terá 0,80 m de largura em alumínio incombustível.

II.v. MEMORIAL DESCRITIVO DA CAIXA D'ÁGUA

A Caixa d'água utilizada será a tipo taça coluna seca com capacidade de armazenamento de 20.000 litros, com capacidade de atender 24h de consumo normal, e com as seguintes características (informações simplificadas do **ANEXO 11**):

- Chapas: Em aço carbono de espessura 6,3 mm, com alta resistência e tratamento contra a corrosão (Cos-ar-cor 400 ou USI SAC-41 garantindo maior durabilidade e integridade estrutural de acordo com o projeto);
- Solda: internas e externas, conforme norma AWS A5.18, para processo semi automático (MIG), utilizando arames sólidos e cobreados;
- Pintura interna: Tinta Epóxi com 200 a 250 micras – dupla função – cor azul de alta proteção contra corrosão. Pintura externa: Tinta em PU com 180 a 200 micras na cor branca anti-corrosivo.
- Acessórios: Escadas tipo marinho, interna e externa, guarda corpo, gradil, cor padrão branca, suporte de para-raios, tampa de inspeção 600 mm, conexões padrão, 1 entrada de 1 - 1/2, 2 saídas de - 1 - 1/2, 1 dreno 1", 1 extravasor 1", outras conexões conforme a necessidade do cliente.

Esse tipo de caixa d'água é facilmente encontrada a pronta entrega para compra no mercado regional.

O Concreto utilizado nos blocos da fundação é de FCK= 25 MPA usinado devidamente vibrado e adensado. Serão 09 (nove) estacas de diâmetro 23 cm, com comprimento de 06,00 metros.

O Memorial de Cálculo do Projeto Estrutural da Caixa D'Água encontra-se no item Memorial de Cálculo e demais detalhes constam no **ANEXO 4**.

II.vi. MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DA CAIXA D'ÁGUA

II.vi.1. GENERALIDADES

O presente memorial refere-se a **modificação do Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPCDA)** e tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução dos serviços relativos à obra da **Estrutura metálica de aço que armazena água (Caixa d'água)**.

Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), de acordo com a norma NBR 5419/2005.

II.vi.2. CONDIÇÕES GERAIS

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção, gostaríamos de fazer os seguintes esclarecimentos:

1 - A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

2 - Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

3 - A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotecnical Commission) e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).

4 - Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100 % estando, mesmo estas instalações, sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios ou de quinas da edificação ou ainda de trechos de telhados.

5 - Não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, deverão ser instalados supressores de surto individuais (protetores de linha), conforme indicado no projeto elétrico.

6 - Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.

7 - É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

8 - A execução deste projeto deverá ser feita por pessoal especializado.

II.vi.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

II.vi.3.A. Características do SPDCA

- Nível de proteção: II – nível de proteção (90 a 95%);
- Método de proteção adotado: FRANKLIN;
- Número de descidas: 1;
- Total de hastes: **3 hastes com espaçamento de 3,0 metros;**
- Cabo da malha captora: Cabo de cobre nu de 35 mm²;
- Descida: Cabo de cobre nu de 35 mm²;
- Aterramento: Cabo de cobre nu de 50 mm²;
- Haste de aterramento: Haste circular prolongável do tipo COPPERWELD de alta camada com 254μ de 5/8"x2400 mm".

II.vi.3.B. Dados Técnicos

Tipo de proteção utilizada: Método Franklin.

Captor tipo elemento estrutural: estrutura metálica.

a) Estruturas interligadas por solda.

b) Malha Inferior em cabo de cobre Nu de 50,0mm², enterradas no solo a 50cm de profundidade.

Descidas:

a) Constituída de cabo de cobre nu 35mm², e isoladas da estrutura metálica por isoladores.

b) Número de descidas: 1 Indicado em Prancha (conforme indicado no projeto de cada bloco do SPCDA).

c) Curvaturas e fixação: em isoladores reforçados

d) Inspeção: caixa de inspeção em PVC, desmontável, instalada na altura do solo junto a haste de aterramento, na qual será feito a conexão do cabo da malha de terra.

Aterramento:

a) Malha de terra em formato de anel fechado em cada bloco, constituído por cabo de CuNú 50mm²

b) Número de Hastes: 03 por descida com espaçamento de 3,0 metros;

c) Tipo de Haste: Copperweld, 254μ de 5/8"x2400 mm".

d) Resistência ôhmica máxima esperada: 10 OHMS

Área de abrangência: Abrange todas as edificações ou elevados da edificação.

II.vi.4. NOTAS

- Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com solda exotérmicas.
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.
- Deverá ser feito vistoria anual do sistema e sempre após a incidência de tempestades com descargas atmosféricas.
- Nas soldas exotérmicas cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.
- Na execução ver detalhes do projeto.

II.vi.5. OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- A descida será interligada ao aterramento, e será composto por hastes de aterramento e cordoalha de cobre nu 35mm² para descida, conforme detalhes executivos indicados no projeto. A resistência máxima permitida em qualquer época do ano deverá ser inferior a 10 Ω(ohms);
- **Não serão permitidas**, em qualquer hipótese, **emendas no cabo de descida**. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema. Nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;

- Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações do para-raio, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;
- Caso a resistência do solo não atinja o valor ideal $R < 10\Omega$, o aterramento deverá ser melhorado através dos seguintes processos: hastes mais profundas; Tratamento químico com gel; tratamento com betonita; aberturas de cisternas de apoio. **Porém NÃO é indicado o aumento indiscriminado do número de hastes de aterramento, pois este processo poderá comprometer outras variáveis consideradas no cálculo de um sistema de aterramento;**
- Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alterações e/ ou complementações no mesmo;
- Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da NBR-5419 da ABNT;
- Especificações e sugestões de fabricantes:
- Suporte guia para cabo tipo curto, (5cm), em aço galvanizado, com base de sustentação horizontal;
- Conector tipo parafuso fendido, adequado ao cabo;
- Cabo de cobre nu 35 mm², para ser utilizado nas descidas;
- Cabo de cobre nu 50 mm², para ser utilizado no subsistema de aterramento;
- Haste de cobre tipo Copperweld, Ø16mmx2400mm, 254 micras.

II.vi.6. CORPO TÉCNICO DE APOIO

A empresa montadora contratada para execução dos serviços apresentados deverá designar um profissional da área técnica para fazer a atualização em campo das modificações que possam vir a existir por algum motivo, e caso necessário alguma alteração deverá solicitar formalmente por escrito autorização para o engenheiro responsável pelo projeto.

O projeto encontra-se no **ANEXO 5**.

II.vii. MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA DE LIGAÇÃO (PROJETO HIDRÁULICO)

Atualmente o abastecimento do campus não é suficiente, por esse motivo se faz necessária perfuração de um poço para suprir as necessidades do campus.

No novo sistema de ligação foi considerado e atendida a diferença de nível do poço e a entrada caixa da água e também suas perdas de cargas devido a ligação (tubulação e conexões), sendo que para diminuir a perda de carga da tubulação foi utilizado conexões de 45°.

Segue no **ANEXO 6** o projeto do sistema de ligação da água. O Memorial de Cálculo do Sistema de Ligação segue no item Memorial de Cálculo.



III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12212: Projeto para Captação de Água Subterrânea**. Rio de Janeiro: 2001.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12244: Construção para Captação de Água Subterrânea**. Rio de Janeiro: 2001.
- FREITAS, M. A. de; Machado, J. L. F.; Viero, A. C.; Trainini, D. R.; Germano, A. de O.; Glugliotta, A. P.; Caye, B. R.; Pimentel, G. de B.; Goffermann, M.; da Silva, P. R. R. **Mapa hidrogeológico do rio grande do sul: Um avanço no conhecimento das águas subterrâneas no estado**. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas (ABAS). Cuiabá, MT. 2004. p. 1-14.
- FREITAS, M.A. de; Caye, B. R.; Machado, J. L. F.; **Diagnóstico dos Recursos hídricos subterrâneos do oeste do estado de Santa Catarina**. CPRM, Dezembro, 2002.
- HAUSMAN, A. **Esboço Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. In: Semana de Debates geológicos. Porto Alegre, RS. Centro Acad. Est. Geol, UFRGS. 1965. p.37 -71.
- HAUSMAN, A. **Províncias Hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul – RS**. Acta Geológica Leopoldensia (Série Mapas, escala 1:50.000), n. 2, 1995. p. 1-127.
- MILANI, E. J. **Bacia do Paraná: carta estratigráfica, com os principais eventos tectônicos e magmáticos relacionados à sua evolução**. Rio de Janeiro: Petrobras. E&P, 1997b. Relatório Interno.
- MILANI, E. J.; FACCINI, U. F.; SCHERER, C. M. S.; ARAÚJO, L. M.; CUPERTINO, J. A. **Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil**. Boletim IG-USP, São Paulo, p. 125-173. nov. 1998. (Série Científica, n. 29).
- MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; SCHNEIDER, R. L. **Bacia do Paraná**. Boletim de Geociências da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 69-82, jan./mar. 1994.
- NORTHFLEET, A. A.; MEDEIROS, R. A.; MÜHLMANN, H. **Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná**. Boletim Técnico da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 291-346, jul./set. 1969.
- REBOUÇAS, A.C. & FRAGA, C.G. 1988. **Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil**. Revista Brasileira de Águas Subterrâneas. São Paulo, 12:29-55.
- ROSA, R.O. & HERMANN, M.L.P.. **Geomorfologia**. In: Atlas de Santa Catarina. Aspectos físicos. GAPLAN, Rio de Janeiro, pp.31-32. 1986.
- SANFORD, R. M.; LANGE, F. W. **Basin-study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, south Brazil**. AAPG Bulletin, Tulsa, v. 44, n. 8, p. 1316-1370, 1960.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. Anais do... São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v. 1, p. 41-65.

SHIRAIWA, S. **Flexura da litosfera continental sob os Andes centrais e a origem da Bacia do Pantanal.** 1994. 85 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

SOARES, P. C.; LANDIM, P. M. B.; FULFARO, V. J. 1978. **Tectonic cycles and sedimentary sequences in the Brazilian intracratonic basins.** Geological Society of America Bulletin, Boulder, v. 89, n. 2, p. 181- 191, 1978

VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M.; THOMPSON, S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 3: relative changes of sea level from coastal onlap. In: PAYTON, C. E. (Ed.). Seismic stratigraphy: applications to hydrocarbon exploration. **Tulsa: American Association of Petroleum Geologists,** 1977. p. 63-81. (AAPG. Memoir, 26).

WHITE, I. C. (1908) **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil.** Rio de Janeiro: DNPM, 1988. Parte I, p. 1-300; Parte II, p. 301-617.

ZALÁN, P.V.; WOLF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T. & ZANOTTO, O.A. 1990. **Bacia do Paraná.** In: RAJA GABAGLIA, G.P. & MILANI, E.J. (Coords.). Origem e evolução de bacias sedimentares. Bol. Técn. PETROBRÁS, P. 135-152.



IV. ANEXOS



ANEXO 1. PERFIL CONSTRUTIVO



ANEXO 2. PERFIL PERFURAÇÃO DO POÇO



ANEXO 3. PERFIL TAMPONAMENTO

ANEXO 4. PROJETO CAIXA D'ÁGUA

ANEXO 5. SPCDA



ANEXO 6. PROJETO SISTEMA DE LIGAÇÃO ÁGUA

ANEXO 7. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO

ANEXO 8. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - PREVENTIVO

ANEXO 9. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - ELÉTRICO

ANEXO 10. PROJETO CASA DE PROTEÇÃO - ESTRUTURAL

ANEXO 11. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

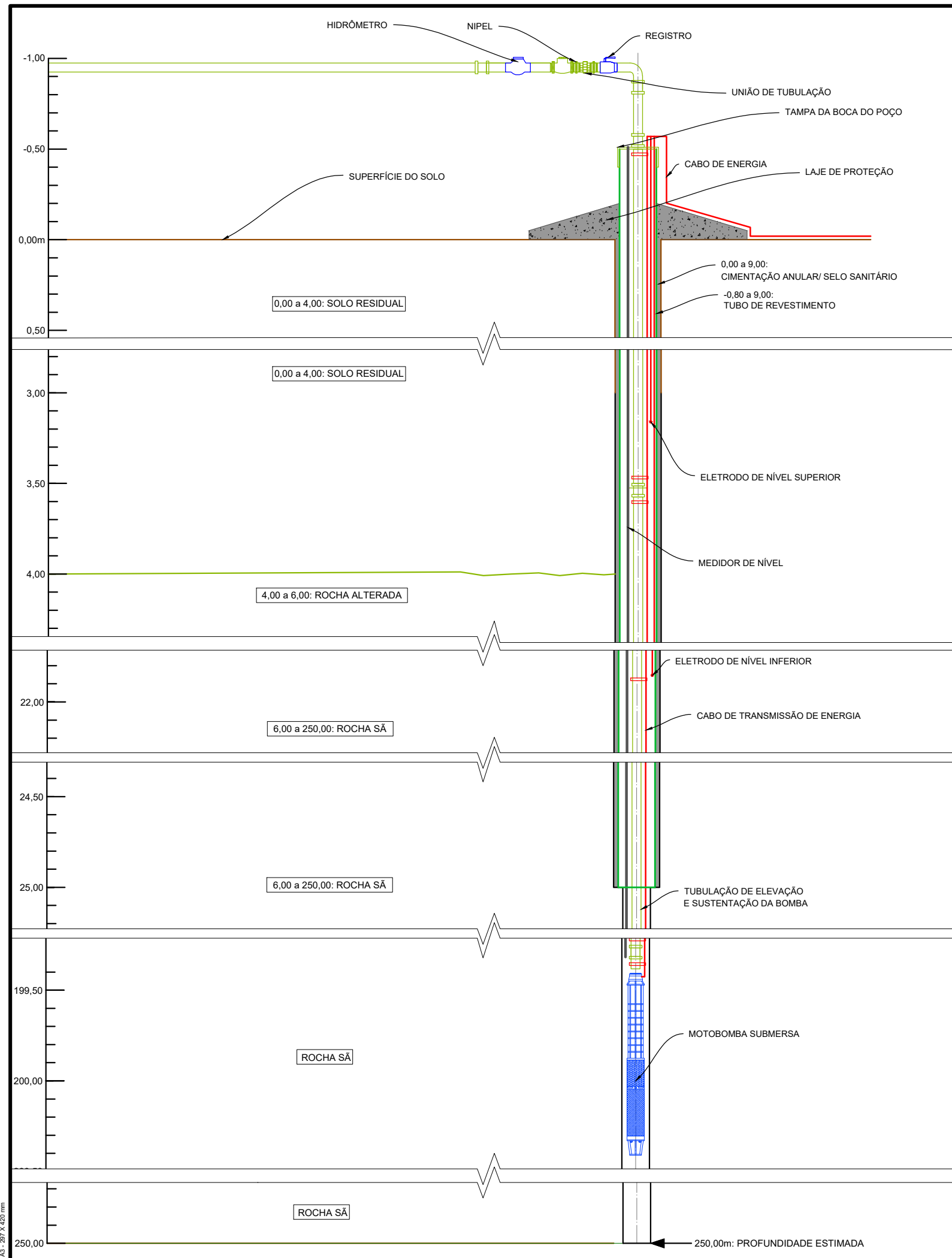


ANEXO 12. ORÇAMENTO ESTIMATIVO DE OBRA

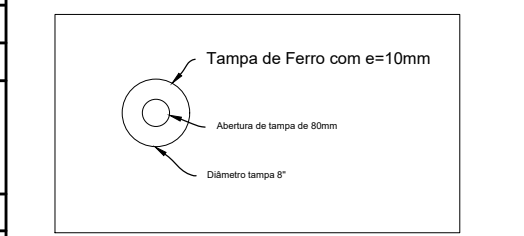
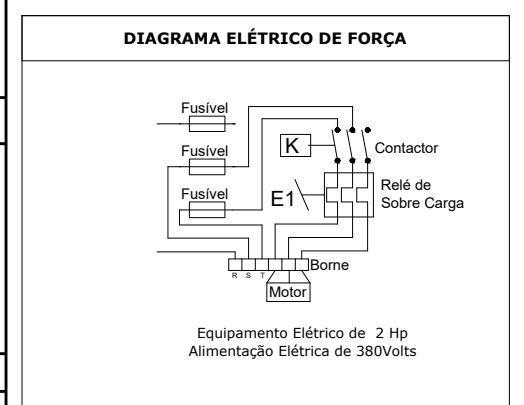
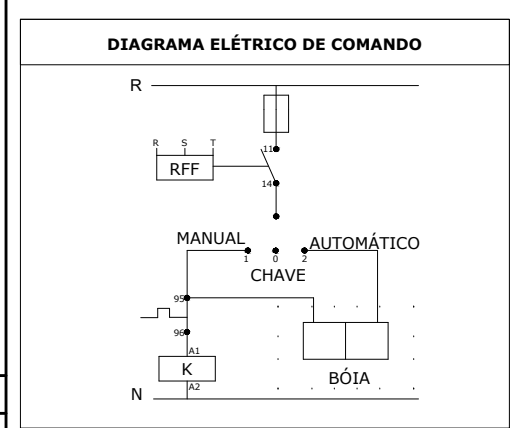
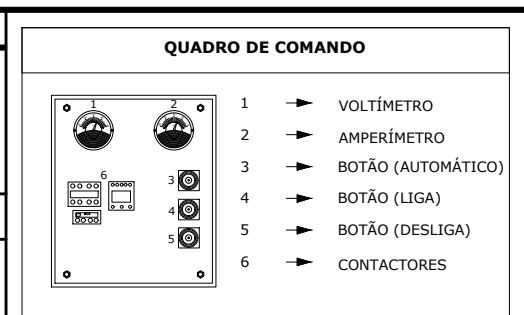


ANEXO 13. PROJETO CANTEIRO DE OBRA





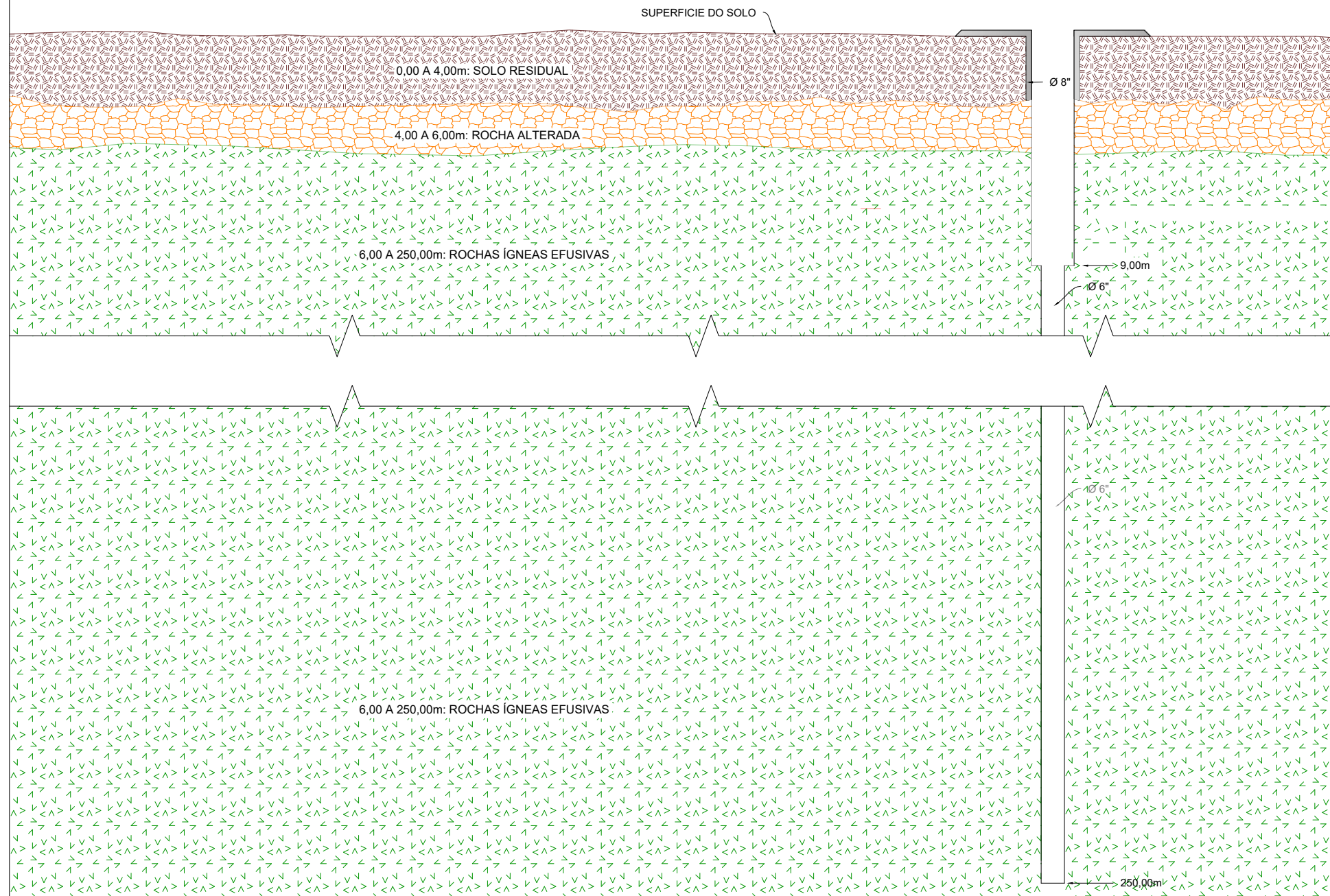
CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Proprietário(a): INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC Campus Avançado Abelardo Luz	
Endereço: Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, Abelardo Luz, Santa Catarina	
Coordenadas	E: 389.848,00 S: 7.058.906,00 Zona: 22J
CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO	
(x) Abastecimento doméstico: 400 pessoas x50l/dia	Total consumo (l/dia): 20000
() Abastecimento público:	Total consumo (l/dia):
() Criação de animais:	Total consumo (l/dia):
() Uso industrial:	Total consumo (l/dia):
() Processamento:	Total consumo (l/dia):
() Irrigação:	Total consumo (l/dia):
() Agricultura:	Total consumo (l/dia):
Total da demanda de consumo da propriedade (l/dia): 20000	
Memorial de cálculo da vazão em relação ao consumo (m³/h)	
20000,00 l/dia ÷ 1000 = 20 m³/dia	20 m³/dia ÷ 24h = 0,84 m³/h
Vazão de bombeamento m³/h: 0,84	
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Vazão máxima requerida	m³/h: 0,84 m³/dia: 20 m³/mês: 600
Regime de funcionamento	horas/dia: 02:00 horas/mês: 60:00
	Qtd dias na semana: 07 Qtd meses no ano: 12
CARACTERÍSTICAS DE PERFURAÇÃO	
Profundidade final estimada (m): 250,00	
Revestimento: PVC GEO STD 6"	
Finalidade: Exploração de água Tipo de sondagem: Roto-pneumática	
Prazo de execução da obra: 20 (vinte) dias	
Previsão início da obra: após liberação da autorização	
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	
Tipo da bomba: Motobomba Submersa	
Número de bomba(s): 01	Potência da bomba(s): 17HP
Regime de captação/bombeamento (h/dia): 01:00	
Dispositivo de medidor de vazão: Hidrômetro	
Altura estimada de instalação do hidrômetro (m): -01,00	
Altura do tubo auxiliar (m): 200,00	Comprimento estimado da tubulação (m): 200,00
CARACTERÍSTICAS DA CIMENTAÇÃO	
Volume cimentado (m³): 1,00	Intervalo cimentado (m): 00,00 a 9,00
CARACTERÍSTICAS DO AQUIFERO	
Unidade Hidrogeológica: Aquífero Serra Geral	
Tipo: Fraturado	
Potencialidade (vazão média): 10m³/hora	
CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	
Sub-Bacia: Rio Uruguai	Bacia: Rio Uruguai
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	



ENDEREÇO OBRA
Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina.
CEP: 89.830-000

PROPRIETÁRIO(A) 	EMPREENDIMENTO	PTP ABELARDO	REFERÊNCIA
	ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	POÇO TUBULAR PROFUNDO	ANEXO 1
EXECUÇÃO 	TÍTULO	PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO	FOLHA
			01 DE 01
RESPONSÁVEL TÉCNICO	CREA Nº	DATA	
Eduardo Gabriel de Pauli Baptista	SC 094145-0	01/11/2018	
CÓDIGO (INGEO)	ART Nº	REVISÃO	
1518_PC-01_R1	6765858-0	R6	

POÇO TUBULAR PROFUNDO PERFIL PERFURAÇÃO



CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

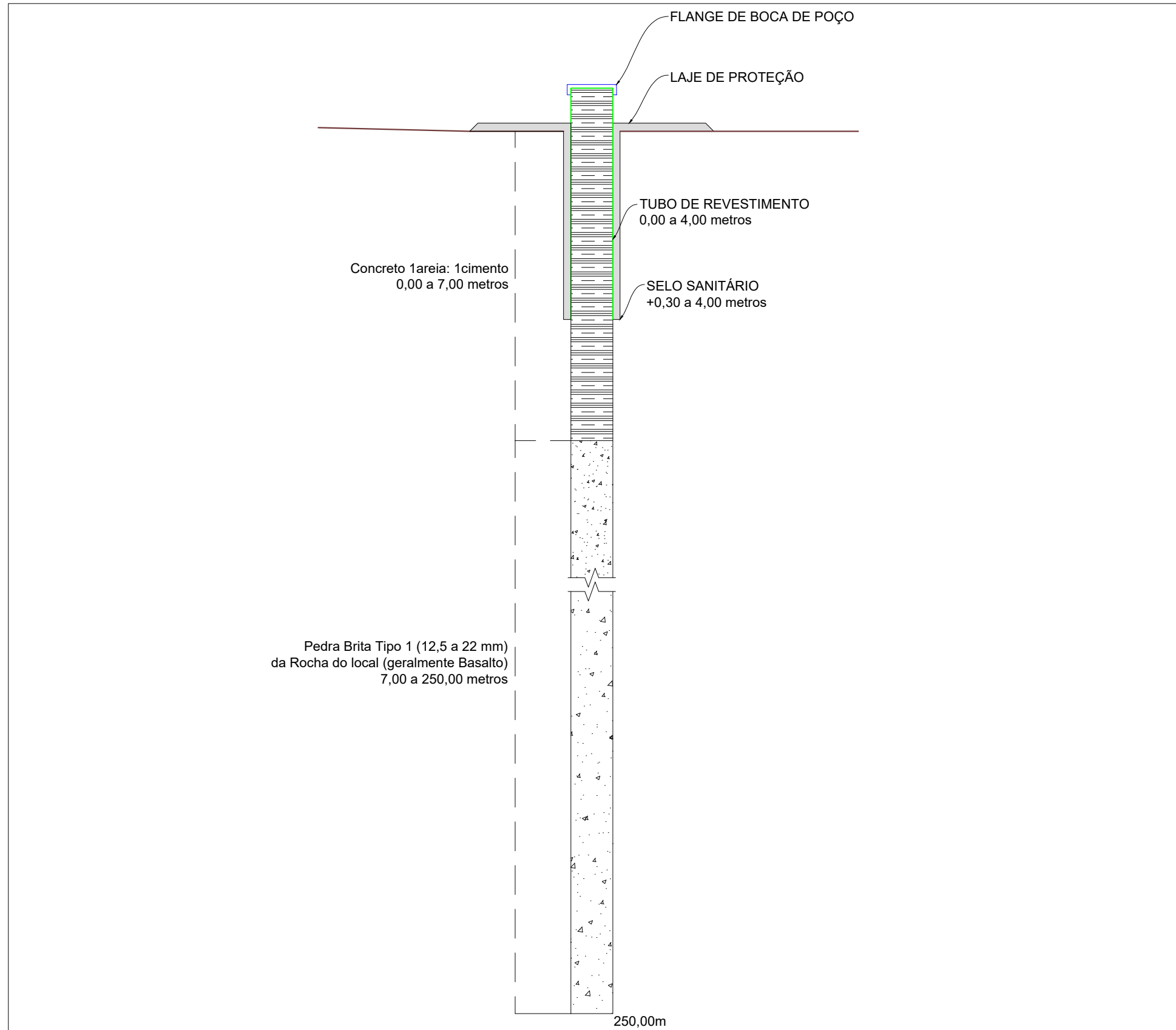
- 0,00 a 4,00 metros - Furo com diâmetro de 8" em Solo Residual
- 4,00 a 6,00 metros - Furo com diâmetro de 8" em Rocha Alterada
- 6,00 a 9,00 metros - Furo com diâmetro de 8" em Rocha Ignea Efusiva
- 9,00 a 250,00 metros - Furo com diâmetro de 6" em Rocha Ignea Efusiva

A3 - 207 X 420 mm



	ENDEREÇO Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000	PROPRIETÁRIO INSTITUTO FEDERAL Catarinense	EMPREENDIMENTO PTP ABELARDO	REFERÊNCIA ANEXO 2
			ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO	
			TÍTULO PERFIL PERFURAÇÃO DO POÇO	FOLHA 01 DE 01
		EXECUÇÃO inGeo Geologia, Geotécnica e Meio Ambiente	RESPONSÁVEL TÉCNICO Eduardo G. de Pauli Baptista	DATA 01/11/2018
			ART N° 6765858-0	REVISÃO R6
			CÓDIGO (INGEO) 1518_PP-01_R1	

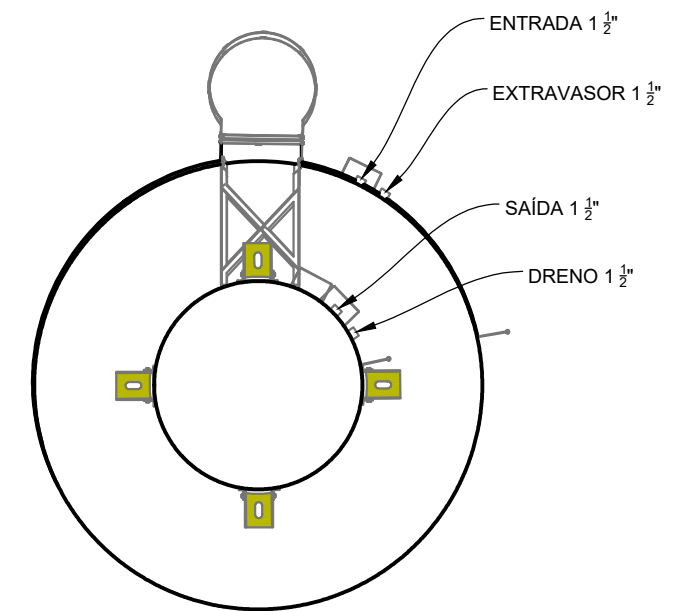
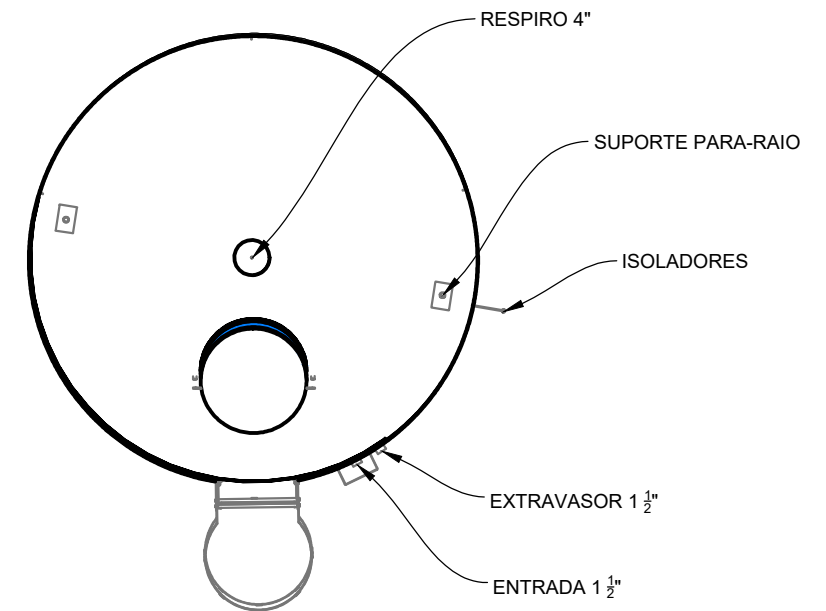
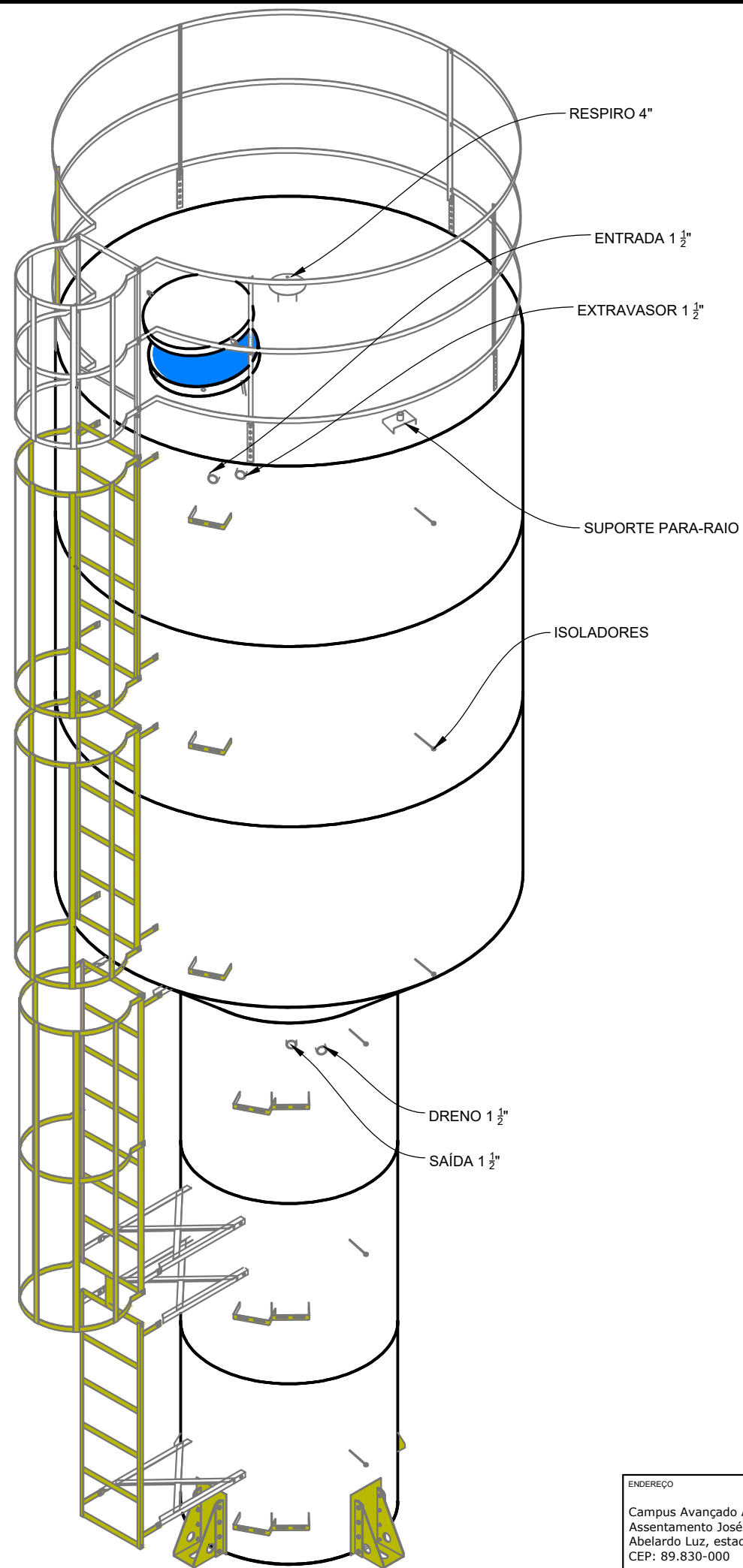
Rua José Bonifácio, 235,
Ed. Atlanta, sl 202,
Centro, Xanxerê - SC
CEP: 89820-000
Tel.: (49) 3433-6188
contato@ingeo.com.br
www.ingeo.com.br

PERFIL TAMPONAMENTO POÇO




A3 - 2017 X 420 mm

ENDEREÇO Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000	PROPRIETÁRIO  INSTITUTO FEDERAL Catarinense	EMPREENDIMENTO PTP ABELARDO	REFERENCIA ANEXO 3
		ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA 01 DE 01
	EXECUÇÃO  inGeo Geologia, Geotécnica e Meio Ambiente	TÍTULO PERFIL TAMPONAMENTO DO POÇO	DATA 01/11/2018
		RESPONSÁVEL TÉCNICO Eduardo G. de Pauli Baptista	CREA N° SC 094145-0
		ART N° 6765858-0	CÓDIGO (INGEO) 1518_PT-01_R2
		REVISÃO R6	

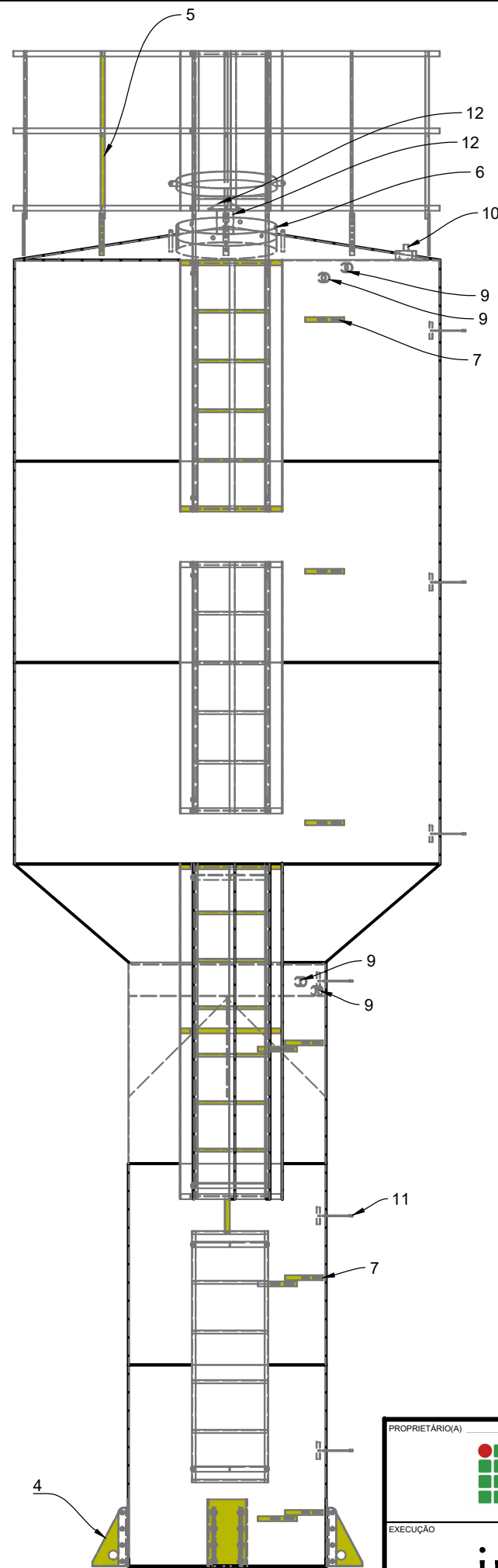
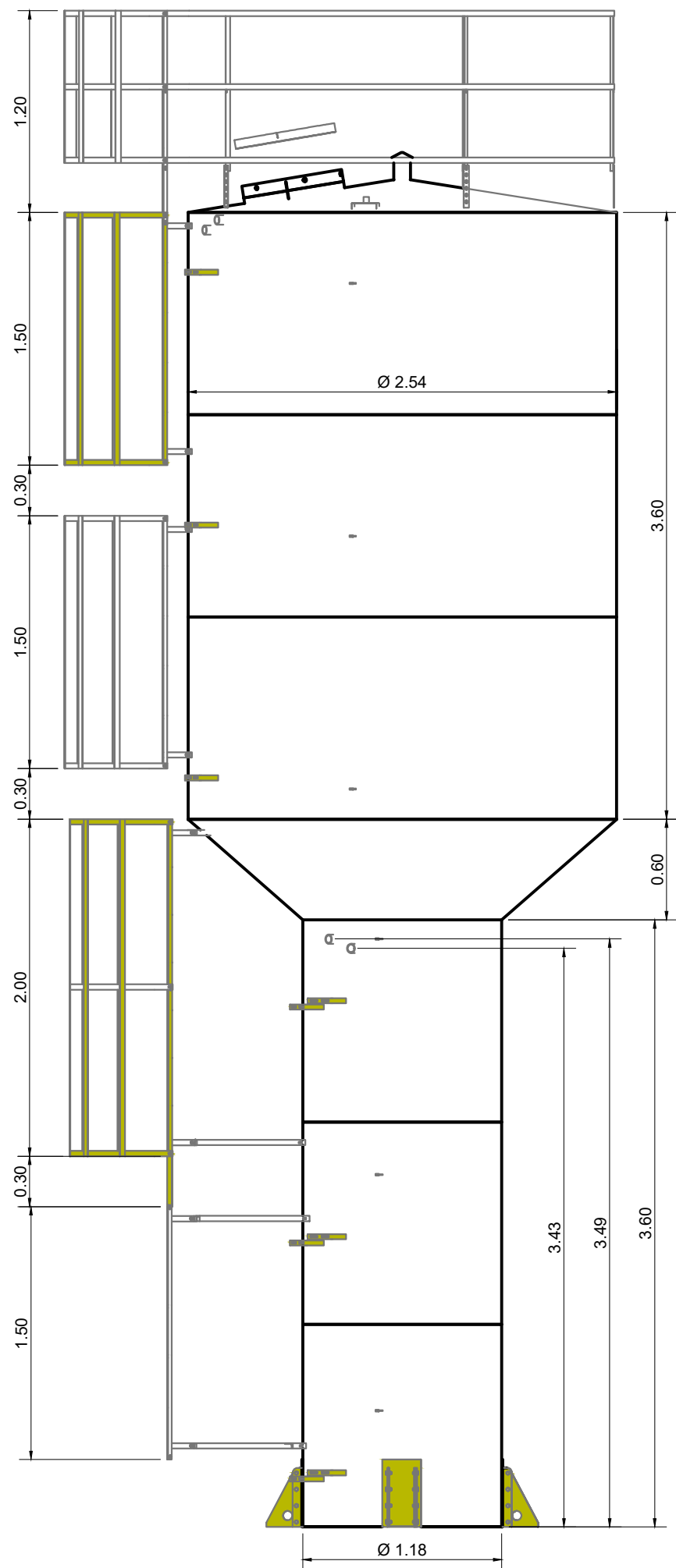


SEM ESCALA

PROPRIETÁRIO(A) 	EMPREENDIMENTO PTP ABELARDO	REFERÊNCIA ANEXO 4
	ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA 01 DE 03
EXECUÇÃO 	TÍTULO PERFIL E PLANTAS CAIXA D'ÁGUA	DATA 01/11/2018
ENDEREÇO Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000	RESPONSÁVEL TÉCNICO Eduardo Gabriel de Pauli Baptista Marcia Inês de Oliveira Berté	REVISÃO R6
	CREA Nº SC 094145-0 SC 144342-9	ART Nº 6765858-0/6765691-3
	CÓDIGO (INGEO) 1518_PC-01_R2	

A3 - 2017 X 420 mm

SEM ESCALA





LISTA DE PEÇAS			
ITEM	QTDE	NÚMERO DE PEÇA	MASSA
1	1	Caixa d'água Taça Coluna Seca 2003 CASCA	
2	2	Escada guarda-corpo 1,5 metros	14,538 kg
3	1	Escada guarda-corpo 2,0 metros	19,592 kg
4	4	Pés 350 mm	9,176 kg
5	1	Grade de segurança	34,602 kg
6	1	Tampa de inspeção	8,869 kg
7	9	Suporte tubulação	0,279 kg
8	1	Escada 1,5 metros	5,917 kg
9	4	ISO 4144 - Bolsa S2 1 1/2	0,322 kg
10	2	Suporte para-raio	0,490 kg
11	6	Isoladores	0,010 kg
12	1	Respiro	1,271 kg
13	4	Extensor com quadro	5,658 kg
14	1	Cantoneira ligação escada	0,306 kg

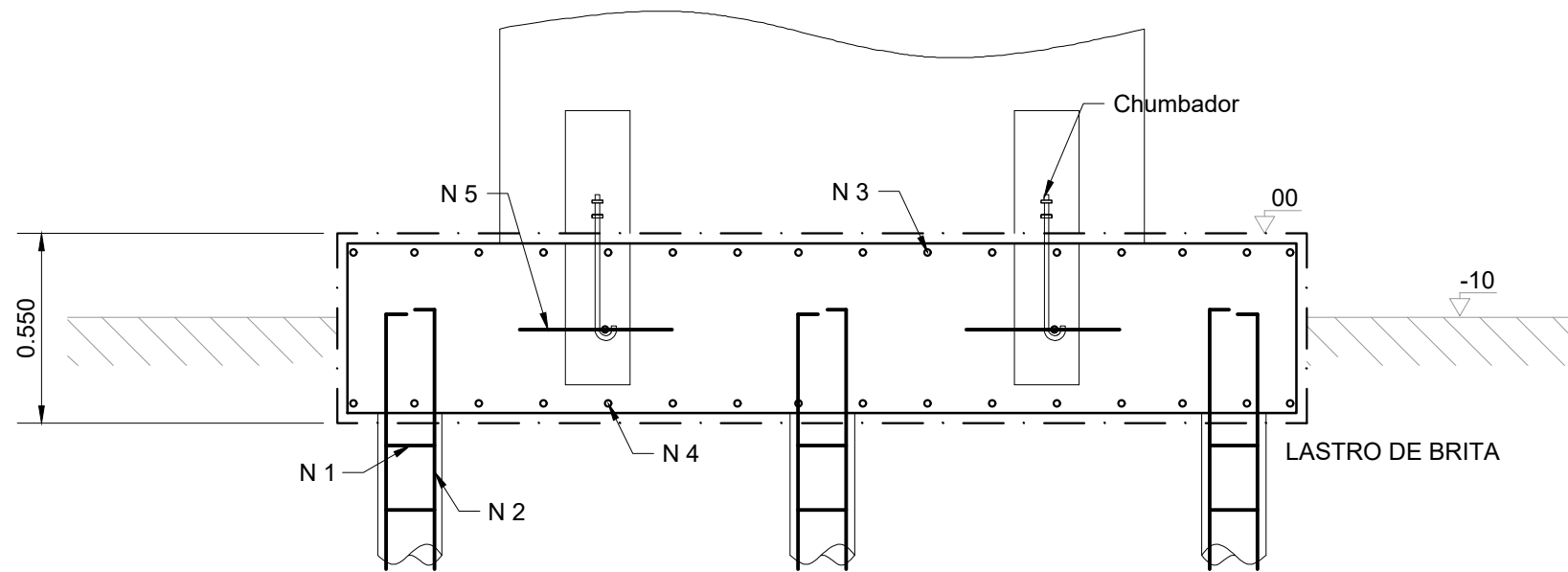
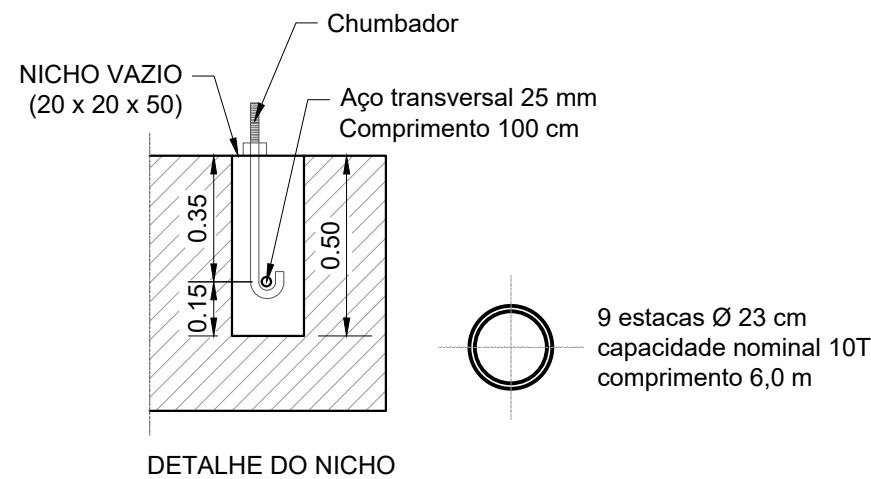
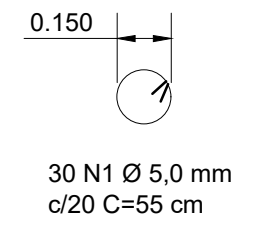
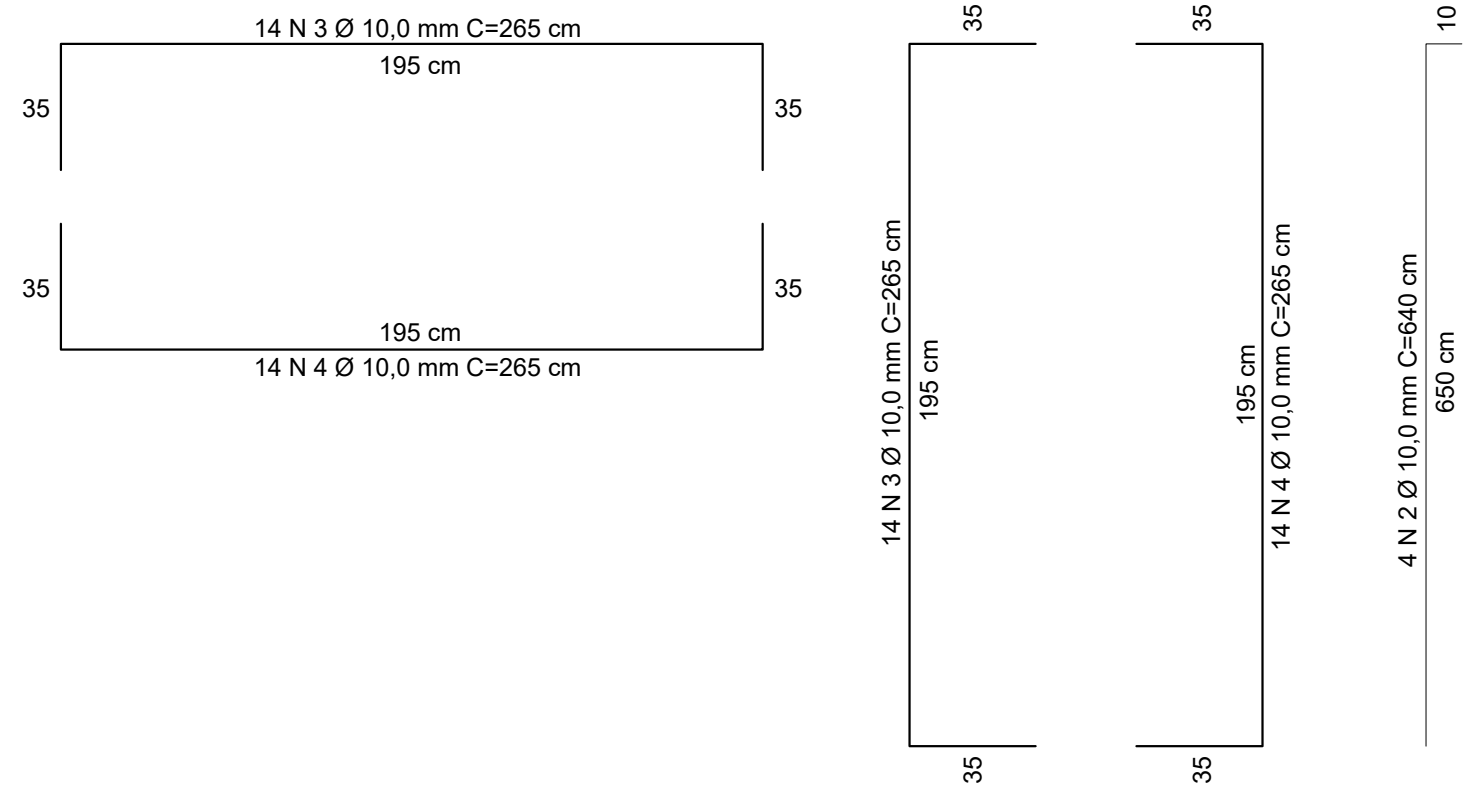
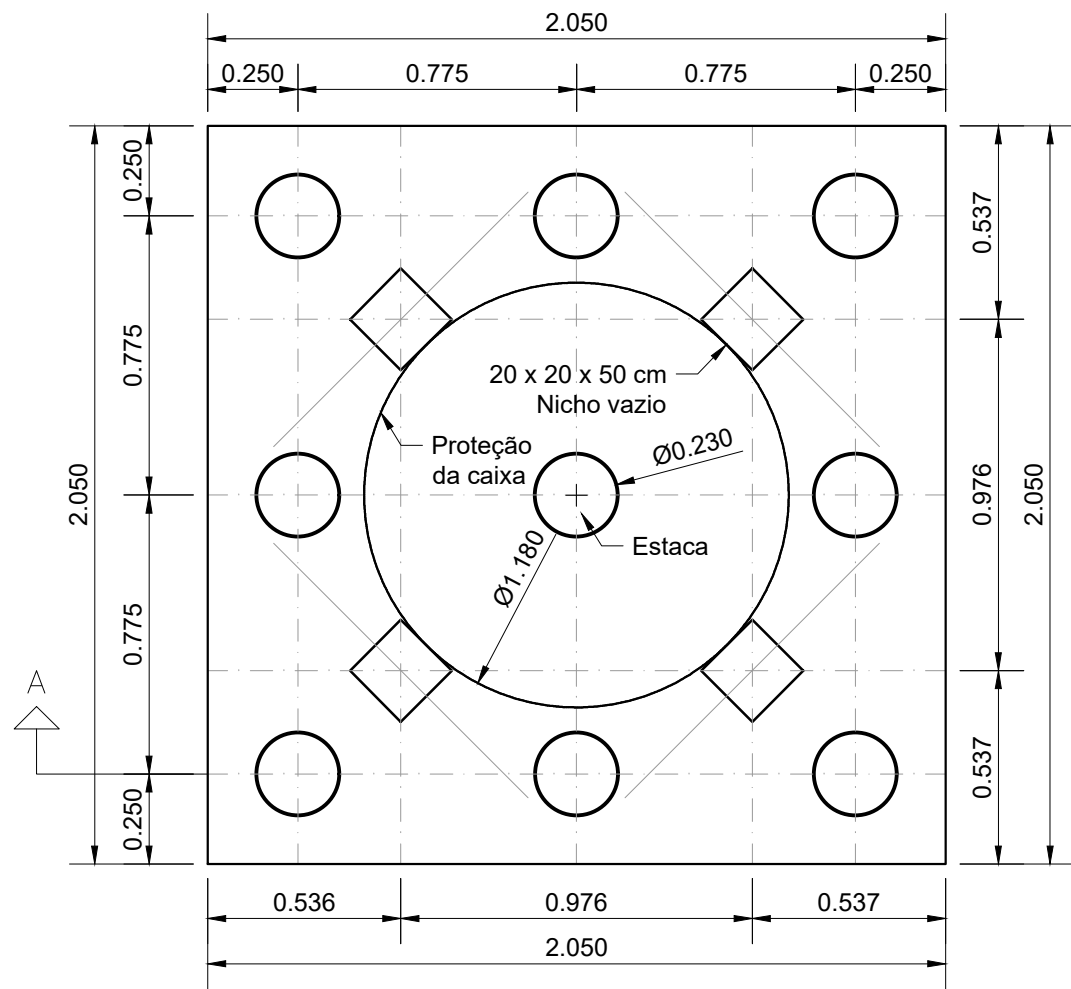
ESCALA GRÁFICA 1:35



ENDEREÇO

Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral,
Assentamento José Maria, área rural, município de
Abelardo Luz, estado de Santa Catarina.
CEP: 89.830-000

PROPRIETÁRIO(A) 	EMPREENDIMENTO PTP ABELARDO	REFERÊNCIA ANEXO 4
	ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA 02 DE 03
EXECUÇÃO 	TÍTULO PERFIL E PLANTAS CAIXA D'ÁGUA	DATA 01/11/2018
RESPONSÁVEL TÉCNICO Eduardo Gabriel de Pauli Baptista Marcia Inês de Oliveira Berté	CREA Nº SC 094145-0 SC 144342-9	REVISÃO R6
CÓDIGO (INGEO) 1518_PC-01_R2	ART Nº 6765858-0/6765691-3	





SEÇÃO A

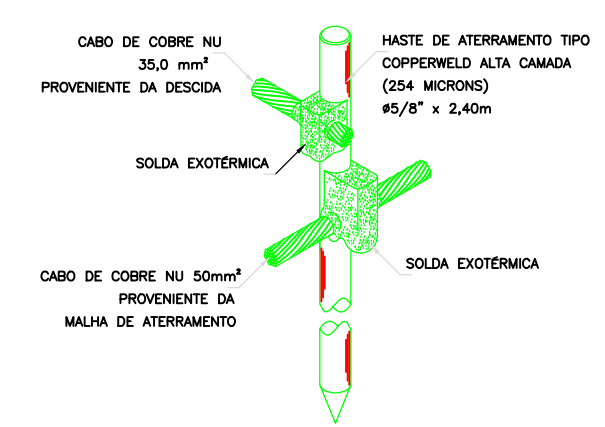
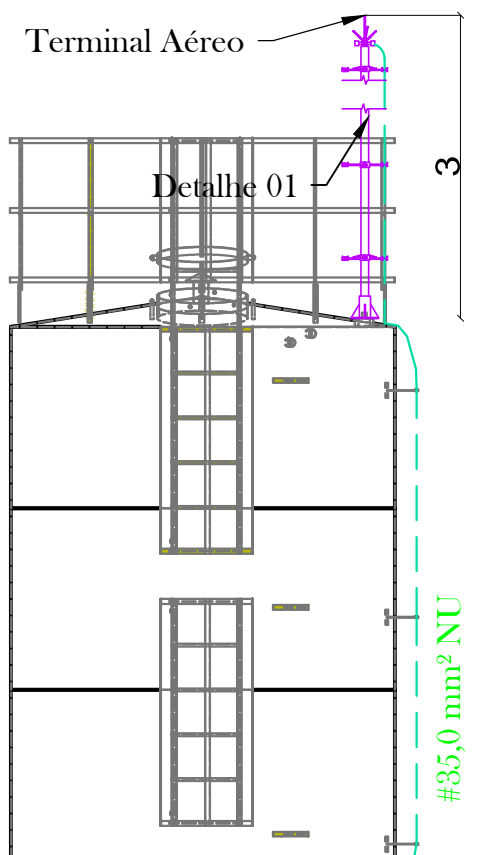
*1 - Todas as medidas estão em metros, exceto quando indicado ao contrário.

LISTA DE AÇO				
N	Ø	Quant.	Comprim. (un)	Comprim. Total
1	5,0	30	55 cm	1.650 cm
2	10,0	36	640 cm	23.040 cm
3	10,0	28	265 cm	7.420 cm
4	10,0	28	265 cm	7.420 cm
5	25,0	4	100 cm	400 cm

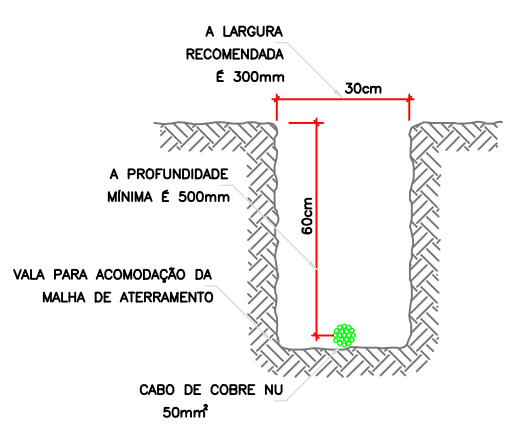
LISTA DE MATERIAL	
Descrição	Quantidade
Concreto usinado - FCK 25	5,00 m³

CAPACIDADE DA ESTACA: 10 TON

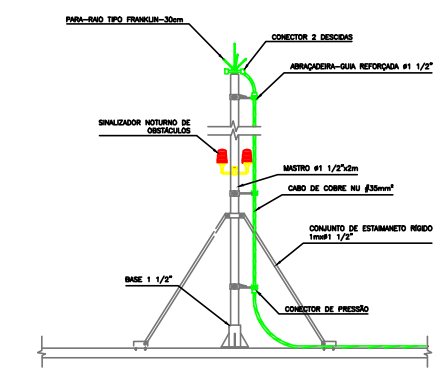
ENDEREÇO Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000	PROPRIETÁRIO(A)  INSTITUTO FEDERAL Catarinense	EMPREENDIMENTO PTP ABELARDO	REFERÊNCIA ANEXO 4
		ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO POÇO TUBULAR PROFUNDO	FOLHA 03 DE 03
		TÍTULO BASE E FUNDAÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA	DATA 01/11/2018
	EXECUÇÃO  inGeo Estudos geológicos, geotécnicos e ambientais	RESPONSÁVEL TÉCNICO Eduardo Gabriel de Pauli Baptista Marcia Inês de Oliveira Berté	REVISÃO R6
		CREA Nº SC 094145-0 SC 144342-9	
		CÓDIGO (INGE) 1518_PC-01_R2	
		ART Nº 6765858-0/6765691-3	



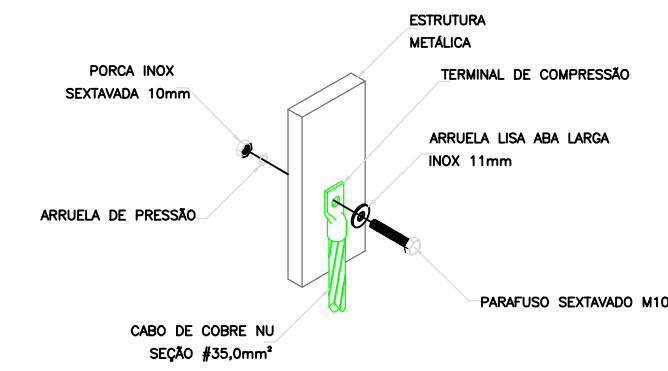
DETALHE DE CONEXÃO E SOLDA DA HASTE DE ATERRAMENTO
DETALHE 02
SEM — ESCALA



DETALHE DA VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO
DETALHE 03
SEM — ESCALA



DETALHE DE FIXAÇÃO DE MASTRO COM CAPTOR TIPO FRANKLIN
DETALHE 01
SEM — ESCALA



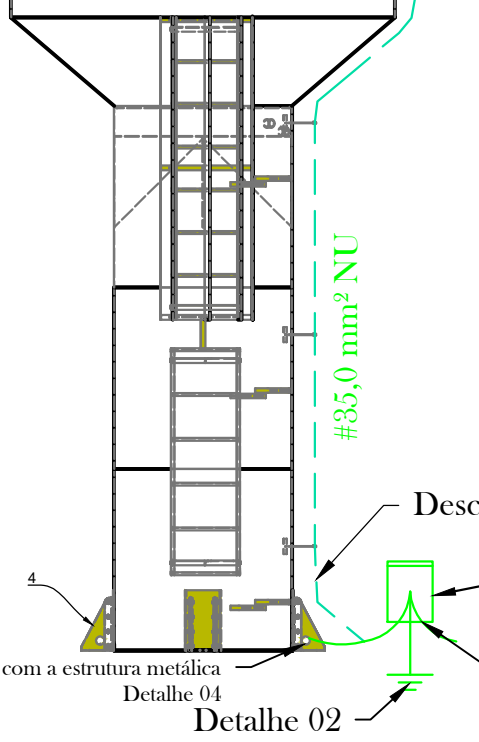
DETALHE DA CONEXÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS
DETALHE 04
SEM — ESCALA

SIMBOLOGIA	
	Captor tipo Franklin h=300 mm
	Caixa de Inspeção do Aterramento - 300x300x400 mm
	Aterramento
	Malha de Aterramento Superior - Conductor de cobre nu aparente #35,00 mm²
	Malha de Aterramento Inferior - Conductor de cobre nu subterrâneo #50,00 mm²

Sem escala

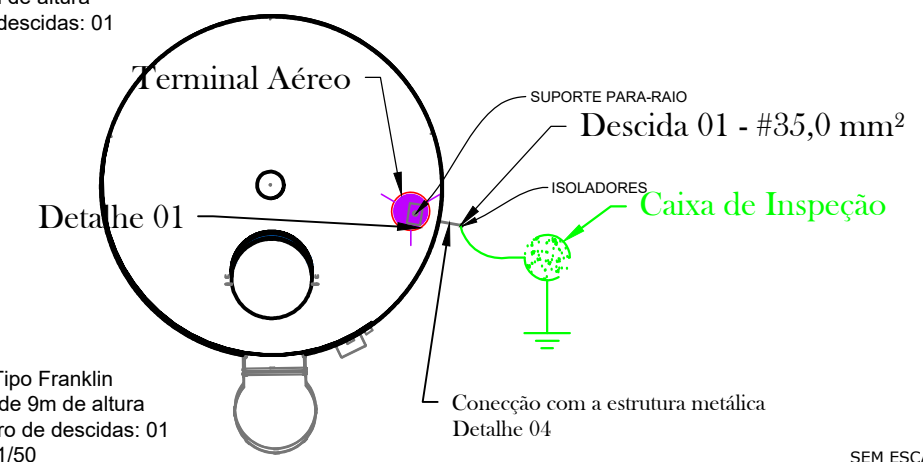
Notas:

- Todas as conexões do aterramento deverão ser executadas com solda exotérmica.
- A estrutura metálica deverá ser interligadas ao pontos mais próximo do sistema de captação para equalização de potencial e escoamento de alguma possível descarga (Detalhe 10).
- Nas descidas, não deverá ser realizado qualquer curva com ângulo menor ou igual à 90°.
- O sistema de aterramento deverá estabelecer uma resistência não superior a 10 Ω.
- Para cada descida deverão ser instaladas três hastes de aterramento tipo "Copperweld" 5/8" x 2,4m (alta camada) e interligadas a 50 cm abaixo do nível do solo com cabo de cobre nu #35,0 mm², através de soldas exotérmicas.



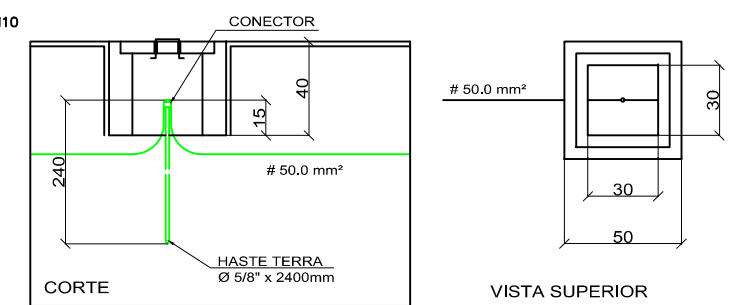
Descida 01 - #35,0 mm²
Caixa de Inspeção
#50,0 mm² NU
Detalhe 03

Para Tipo Franklin
Torre de 9m de altura
Numero de descidas: 01
ESC: 1/50



Para Tipo Franklin
Torre de 9m de altura
Numero de descidas: 01
ESC: 1/50

SEM ESCALA



VISTA SUPERIOR

SEM ESCALA

ENDEREÇO	PROPRIETÁRIO(A)	EMPREENDIMENTO	REFERÊNCIA
Campus Avançado Abelardo Luz, Estrada Geral, Assentamento José Maria, área rural, município de Abelardo Luz, estado de Santa Catarina. CEP: 89.830-000		PTP ABELARDO	ANEXO 5
		ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	
		POÇO TUBULAR PROFUNDO	
		TÍTULO	FOLHA
		SPCDA	01 DE 01
	EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	DATA
		Eduardo Gabriel de Pauli Baptista Marcia Inês de Oliveira Berté	01/11/2018
		CÓDIGO (INGEO)	REVISÃO
		1518_SPCDA-01_R2	R6
		CREA Nº	
		SC 094145-0 SC 144342-9	
		ART Nº	
		6765858-0/6765691-3	