

PROJETO BÁSICO PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 Introdução

A importância da água subterrânea pode ser medida por suas reservas em relação às das águas superficiais. Estima-se que, de toda a água existente no mundo, os oceanos e mares representam 97,218%, ficando 2,7861%, para toda a água doce existente na terra. Deste último total, 0,01% são as águas superficiais; 0,05% estão na umidade do solo, 0,62% representa as águas subterrâneas e 2,15% às geleiras. Isto é, a água subterrânea representa 98% de toda água doce disponível na Terra.

Na Europa, o sistema de abastecimento de água, depende em 75% da água subterrânea para o abastecimento da população. Em países como a Dinamarca, Suécia, Bélgica, Alemanha e Áustria, representa 90%. A água subterrânea abastece 100% dos núcleos urbanos da Argélia, 58% do Irã, 50% nos Estados Unidos. No Brasil, estima-se que 50% das cidades são abastecidas por água subterrânea. O Estado de São Paulo é o maior usuário nacional, com 70% das cidades e, 90% das indústrias. Capitais de estados brasileiros como Campo Grande-MT, Maceó-AL, Recife-PE, Natal-RN, João Pessoa-PB, Fortaleza-CE, Belém-PA, Manaus-AM, dependem grandemente da água subterrânea para o abastecimento público. Estados que possuem extensas coberturas sedimentares como o Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e sul de Goiás têm na água subterrânea, a alternativa mais viável de abastecimento de suas comunidades.

A utilização de água subterrânea remonta há mais de 4.000 anos AC. Nesta época, os antigos chineses já perfuravam poços com centenas de metros de profundidade. A exploração da água subterrânea era conhecida também, dos antigos persas. Os antigos Egípcios há 2.100 AC, já utilizavam poços para se abastecer. Na Bíblia, existem inúmeras citações a respeito, Abraão e Isaac são citados, por exemplo, como famosos por escavar poços.





No século XII, ano de 1.126, foi perfurado na França, na cidade de Artois, o primeiro poço artesiano. No século XVII, ainda na França, foi perfurado o poço artesiano de Grenelle, perto de Paris, com 549m de profundidade e concluído o poço de Passy, também em Paris, com 0,70m de diâmetro e 586m de profundidade, vazão de 21.150m³/d e jorro de 16,50m de altura.

Animados com os resultados obtidos na perfuração de poços, os franceses, através dos trabalhos de Vallesière em 1715 e La Métherie em 1791, estabeleceram os fundamentos geológicos para a compreensão do movimento e armazenamento das águas subterrâneas. O engenheiro francês Henry Darcy (1856) estabeleceu a Lei de Darcy que expressa a descarga de água através de um meio poroso e permeável por unidade de superfície em função da condutividade hidráulica e do gradiente hidráulico viabilizando a avaliação quantitativa dos recursos hídricos subterrâneos. A partir daí, cresceu o estudo e o conhecimento da água subterrânea na França, Alemanha, Holanda e Estados Unidos. Na primeira década do século XX, o estudo das águas subterrâneas toma impulso especial nos Estados Unidos com a criação do Setor das Águas Subterrâneas do U.S. Geological Survey-USGS. São dessa época os trabalhos de THEIS e MEINZER, sobre hidráulica dos aquíferos e de poços que forneceram as bases matemáticas para a quantificação dos aquíferos.

A partir da década de 50, a água subterrânea passa a ter uso extensivo e os fatores mais importantes foram:

- Estudos de hidrogeologia, geologia e hidrodinâmica;
- Evolução tecnológica das técnicas de perfuração de poços a partir daquelas desenvolvidas para a exploração do petróleo;
- Desenvolvimento crescente das bombas, sobretudo as submersas.

Desde então, o setor em todo mundo, tem experimentado nos países industrializados, um desenvolvimento contínuo, passando a se dar importância também aos estudos ambientais sobre contaminação dos aquíferos, além dos estudos gerais de qualidade, quantidade e fluxos hidrodinâmicos das águas subterrâneas.





Entre as inúmeras vantagens da utilização das águas subterrâneas, destacam-se:

- Os investimentos de captação da água subterrânea são mais baixos se comparada às águas superficiais. Dispensam a construção de obras de barragens, adutoras, recalque e, na maior parte, de estações de tratamento;
- Menor prazo de execução das obras;
- Menor custo de manutenção e operação. A água na maioria dos casos, já sai do poço sem necessidade de nenhum tratamento especial, apenas simples cloração.
- Os sistemas de abastecimento de água com poços são de operação simples utilizando mão-de-obra pouco especializada, viabilizando assim, o abastecimento de água em pequenas vilas e povoados ou em nosso caso as Escola da zona rural;
- O impacto ambiental gerado pelo poço é menor do que a ETA;
- Os investimentos podem ser realizados de maneira parcelada conforme o aumento da demanda;

Os principais fatores que intervêm na quantidade e qualidade das águas subterrâneas são:

- Precipitação superficial;
- Constituição geológica e natureza das camadas;
- Estrutura geológica;
- Extensão areal contribuinte;
- Zona de recarga.

Os principais fatores que impedem o uso extensivo das águas subterrâneas são:

- Conhecimento insuficiente das formações aquíferas;
- Falta de estudos, levantamentos e ensaios;
- Técnica inadequada na execução dos poços.





1.2 Definição

1.2.1 Poço Tubular Profundo

É uma obra de engenharia projetada e construída, visando a exploração de água subterrânea, aberto por máquinas perfuratrizes, de diâmetro raramente superior a 60cm, vertical, de profundidades variáveis, podendo atingir até 2.600m, de grande rendimento para a produção de água, podendo ser totalmente ou parcialmente revestidos, dependendo das condições da geologia local.

O Projeto de Construção de Poços Tubulares Profundos é regido pelas seguintes Normas da ABNT:

NB – 588 é Projeto de poço para captação de água subterrânea

NB – 1290 é Construção de poço para captação de água subterrânea.

1.2.2 Parcialmente Revestidos

Denomina-se genericamente de rochas cristalinas, aquelas que permitem a construção do poço com a utilização de revestimento somente na parte do capeamento de solo ou de rocha inconsolidada. As rochas cristalinas por terem porosidade e permeabilidade quase nulas a água é transmitida através de discontinuidades, representadas pelas fraturas e fissuras geológicas que se constituem no meio de transmissão e armazenamento da água. São rochas de natureza ígnea, metamórfica e as sedimentares muito duras como os arenitos muito litificados e calcários. Todas estas rochas permitem que as paredes do poço se sustentem drenando a água diretamente para o interior do poço depois de perfurado.

1.2.3 Poços em Rocha Sedimentar – Aquífero Poroso – Construção do Poço Totalmente Revestido

As rochas sedimentares são rochas de baixa coesão com espaços intergranulares entre os grânulos que a compõem. Esta característica faz com que a água seja transmitida através da intercomunicação entre os espaços vazios ao longo de um gradiente hidráulico – características denominada de





permeabilidade – e armazenada quando não há transmissão – propriedade denominada de porosidade. Os poços construídos neste tipo de rocha, desmoronam, não sustentando as paredes do poço por isso, devem ser totalmente revestidos com tubos de revestimento lisos e revestimento ranhurados ou filtros, para haver a transmissão de água para dentro do poço.

1.2.4 Poços Mistos com Aquífero Fissurado e Poroso no mesmo Poço – Construção do Poço Parcialmente Revestido

São aqueles onde a parte superior perfurada são rochas sedimentares e na parte inferior, rochas cristalinas. Por causa dessa característica da geologia, o poço é construído, como, de poço em sedimento com a colocação de revestimentos e filtros no domínio das rochas permeáveis e porosas e sem revestimento na parte inferior, domínio das rochas cristalinas onde o aquífero é fissural.



PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>
assinado por: idUser:56



2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇOS TUBULARES

2.1 Objetivo

Este documento tem por objetivo definir e especificar os detalhes técnicos para os serviços de construção de poços tubulares profundos destinados à captação de água subterrânea para abastecimento público especificamente a nova unidade escolar com 12 salas de aula padrão FNDE com execução iniciada no Bairro Centro da cidade de Brejão-PE.

2.2 Desmontagem Transporte e Montagem (DTM), Preparação do Canteiro de Obra e Acesso

A preparação dos acessos e plataforma para a instalação do equipamento de sondagem, transporte ida e volta, montagem e desmontagem do canteiro de obra é por conta da contratada. Em relação à disposição das ferramentas, dos materiais e equipamentos. Estes deverão estar arrumados e organizados.

O local do canteiro de obra deve ser isolado para não permitir o acesso de pessoas não autorizadas e adotadas medidas de segurança para evitar acidentes.

A responsabilidade da empresa contratada, a vigilância do canteiro de obra e o fornecimento de energia elétrica.

A empresa será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar na obra: a perfuratriz, equipamento, ferramental e materiais com capacidade e em quantidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos. Caso o poço seja em sedimento, incluir: construção do circuito para o fluido de perfuração com dimensão e declividade compatíveis com o terreno, profundidade e diâmetro final de furo.

2.3 Método de Perfuração

- Poços Cristalinos e Mistos: Por perfuratriz percursora ou perfuratriz rotopneumática.



assinado por: idUser:56

PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>



- Poços Sedimento: Por sondagem rotativa com circuito de fluido de perfuração.

NOTAS:

1 - Para poços profundos e de diâmetros de perfuração maiores do que 14" poderão ser exigidos sonda rotativa de tracionamento mecânico.

2 - Para poços rasos até 200ms de profundidade e diâmetro de perfuração final de 12 ½" pode-se admitir também, o equipamento de tracionamento hidráulico da coluna de perfuração, desde que o modelo tenha capacidade compatível com o poço a ser construído.

2.4 Profundidade

A profundidade deverá ser especificada nos moldes abaixo descritos, para se evitar que a contratada alegue problemas técnicos que impeçam a execução do poço.

A profundidade do poço a ser atingida é de, 80m, podendo variar de 25% para mais ou para menos mediante autorização da contratante, dependendo das condições hidrogeológicas locais. O perfurador deverá colocar equipamentos para atender a condição de profundidade máxima, e diâmetros finais de perfuração e completação prevista no projeto básico do poço. Considera-se profundidade máxima, a profundidade 25% maior que prevista no projeto básico do poço. A profundidade de perfuração e completação mínima corresponde a 25% menor da prevista no projeto básico do poço. O pagamento será feito de acordo com os serviços realizados.

2.5 Perfuração

2.5.1 Poços em Cristalino:

Caso o poço justifique a colocação de filtro nas camadas correspondentes ao lençol freático, o diâmetro da perfuração neste trecho deverá obedecer à seguinte expressão matemática empírica para permitir a descida do pré-filtro:

Diâmetro de perfuração deverá ser:





f perfuração em polegada = 1,5 (f nominal do revestimento em polegada) + 3 polegadas. No caso do não aproveitamento do lençol freático, o diâmetro de perfuração poderá obedecer a expressão matemática empírica, a seguir, para permitir a descida do revestimento e manter o espaço anular para a descida da argamassa de cimento ou calda de cimento:

f perfuração em polegada = 1,5 (f externo do revestimento em polegada) + 1 polegada. Na rocha consolidada (cristalina), o diâmetro de perfuração deverá ser compatível com a vazão esperada do poço acrescida das perdas de carga devido à altura de educação e adução. Como orientação apresenta-se tabela que relaciona diâmetro de conclusão do poço e vazão de bombeamento.



Vazão de Bombeamento (l/h)	Diâmetro de Conclusão do Poço
Q ≤ 5.000	5 7/8"
> 5.000 Q < 20.000	6"
Q > 20.000	8"

2.5.2 Poços em Sedimento:

Os diâmetros de perfuração deverão obedecer a expressão matemática empírica:

f perfuração em polegada = 1,5 (f externo do revestimento do poço em polegada) + 3 polegadas.

2.6 OBSERVAÇÕES QUANTO À PERFURAÇÃO:

A perfuração deve se iniciar com o furo piloto para em seguida ser alargado para os diâmetros finais.

O furo piloto ou furo guia, deverá ser executado com diâmetro de 8 ½ " a 12 ½". Aconselha-se que a profundidade do furo piloto seja de 10-20% a mais da profundidade do poço prevista. A perfuração do furo piloto deverá ser feita após a colocação e cimentação do tubo de boca ou de proteção sanitária.





O diâmetro de perfuração do tubo de boca deverá ser tal que garanta um espaço anular mínimo de 2" entre a parede do tubo e o furo.

2.7 Fluido de Perfuração

O tipo de fluido de perfuração será à base de bentonita ou polímero (carboximetil-celulose ou equivalente) naturais, sintéticos ou ainda fluidos compostos da mistura desses produtos. A viscosidade da lama deve ficar entre 35s e 60s marsh e o conteúdo de areia inferior a 3% em volume.

A contratada deverá fazer o tanque de lama com caixas posicionadas antes do tanque de sucção para decantação da areia. A profundidade do tanque de sucção deverá ser tal que a válvula de pé da bomba de lama fique pelo menos a 1,5 metros do fundo para garantir o desareamento da lama.

A lama à base de bentonita deverá ser especificada para a perfuração do tubo de proteção sanitária, do furo piloto, e em camadas que estejam posicionadas acima da camada aquífera.

A camada aquífera deve ser perfurada com fluidos de perfuração à base de polímeros ou lama mista de bentonita e polímeros.

Quanto a adição de produtos químicos para correção das características físico-químicas da lama só podem ser permitidas desde que sejam produtos não contaminantes do aquífero, por exemplo, óleo diesel.

Toda vez que as características físico-químicas do fluido de perfuração apontarem para risco de danos aos aquíferos, o fluido de perfuração deverá ser substituído.

2.8 Coletas e Acondicionamento das Amostras

As amostras deverão ser coletadas, secas e acondicionadas em sacos plásticos transparentes de paredes resistentes, etiquetadas com identificação do poço, intervalo amostrado e mantidas no canteiro de obra em caixas classificadas em ordem crescente de intervalo amostrado.





2.8.1 Para Poço em Cristalino:

No domínio de solo e camadas sedimentares desmoronantes, deverá ser coletada uma amostra a cada 2m e sempre que ocorrer qualquer mudança de comportamento do material perfurado (coloração, granulometria, velocidade de avanço, mudança na composição mineralógica, etc). Na parte correspondente à rocha cristalina, é suficiente a coleta somente quando houver mudança nas características físicas e mineralógicas das litologias penetradas.

2.8.2 Para Poço no Sedimento:

Deverá ser coleta uma amostra a cada 2m e sempre que ocorrer qualquer mudança de comportamento dos materiais perfurados (coloração, alteração da velocidade de avanço, mudança na composição mineralógica, maior consumo de lama).



2.9 Complementação

A complementação do poço é realizada após os trabalhos de perfuração do furo piloto, perfilagem geofísica, descrição das amostras de calha e informações do diário de perfuração. Nesta etapa deverão ser definidos os diâmetros finais de alargamento, definição da colocação dos tipos e intervalos dos revestimentos, pré-filtros e cimentações.

Caberá à fiscalização, a aprovação do perfil construtivo do poço finalizando o projeto executivo do mesmo.

A colocação da coluna de revestimento liso e filtro deverá ser feita de modo a evitar rupturas ou deformações nos materiais que venha comprometer a finalidade do projeto e instalação do equipamento de bombeamento.

Nos poços totalmente revestidos, a coluna de revestimento liso e filtro não deverá tocar no fundo da perfuração, ficando suspensa e tracionada, com o objetivo de garantir a verticalidade do furo.



Quando se usar tubos de aço com união de luva e roscas, estas devem ser rosqueadas até o último fio para garantir a estanqueidade da coluna, caso haja dúvida, as luvas devem receber reforço de solda.

Quando se usar tubos de PVC aditivado, deverá ser utilizado pasta de silicone nas roscas para garantir a estanqueidade da coluna e as luvas devem ser enroscadas até o último fio. Neste tipo de revestimento, devem ser utilizadas guias centralizadoras espaçadas de 20 em 20m para garantir a equidistância entre o revestimento e as paredes do furo.

Os filtros deverão ter ranhura compatível com a granulometria da formação aquífera. Para poços de aquíferos freáticos, a quantidade de filtros deve cobrir acima de 30%. A espessura saturada posicionada da base para o topo da camada aquífera, em toda camada aquífera confinada. Para poços de aquífero confinado, a quantidade de filtro deve cobrir toda a camada aquífera. Caso a quantidade de filtros previstas no projeto básico, seja inferior à espessura da camada, os mesmos devem ser intercalados com barra de revestimento cego, de maneira que se tenha colunas de filtro em toda camada aquífera.

A descida da coluna de revestimento deve ser realizada na presença da fiscalização e em uma única etapa.

2.10 Revestimento

Todo revestimento empregado no poço deverá ser novo, devidamente especificado e de material normatizado.

Os revestimentos lisos mais comuns são os de PVC aditivado nas categorias leve, standart e reforçados; os de aço carbono da norma DN 2440 2441 e norma ASA/ANSI Scheedule 20 e Scheedule 40. Os revestimentos de filtro mais comum são os de PVC aditivado, categoria standart, reforçado e espiralado de aço inoxidável e ferro galvanizado e estampados tipo nold, tanto de aço carbono como de aço galvanizado. Para que não haja dúvida deve ser especificado o material do revestimento, o diâmetro nominal, espessura da parede e abertura das ranhuras, no caso dos filtros.





2.11 Pré-filtro

O pré-filtro deve ser: livre de impurezas; ter grãos arredondados, ser constituído de 90 a 95% de grãos de quartzo; ter curva granulométrica determinada com coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5 e diâmetro efetivo de 95%.

A curva granulométrica do pré-filtro deve ser especificada caso a caso a depender da formação geológica aquífera e do revestimento de filtro.

As seguintes condições devem ser observadas para a colocação do pré-filtro:

- O estoque de pré-filtro no canteiro da obra deve ser 20% a mais da quantidade calculada;
- Antes da colocação do pré-filtro, a viscosidade da lama deverá ser reduzida por introdução de água limpa no fundo do poço e no tanque de lama;
- Para evitar a formação de ponte e segregação do cascalho, a colocação do pré-filtro deverá ser por gravidade em poços até a profundidade de 100m e por contra-fluxo (pré-filtro injetado) para poços de profundidades superiores;

Antes de se iniciar o processo de descida do material, deverá ser feita circulação com o fluido de perfuração de baixa viscosidade para condicionamento do poço e retirada dos materiais precipitados e em suspensão.

O pré-filtro deverá ficar posicionado a pelo menos 10m acima da seção mais superior de filtro ou filtro aviso e 10m abaixo da boca do poço.

A colocação do pré-filtro deve ser realizada em etapa única.

2.12 Cimentação

2.12.1 Poços Parcialmente Revestidos

A cimentação deve ser feita no encaixe do tubo de revestimento com a rocha sã e nos 10m iniciais a partir da superfície do solo. Caso o poço possua tubo de proteção sanitária ou tubo de boca, a cimentação deve ser feita em toda





a extensão do tubo de proteção sanitária tanto por fora como entre o espaço do tubo de revestimento e o tubo de proteção sanitária.

O intervalo entre uma cimentação e outra, pode ser preenchida por pré-filtro caso o poço tenha filtro; areia ou cascalho, caso o poço não tenha filtro.

A cimentação de pé deve ser feita por bombeamento, utilizando-se tubulação guia para descida da calda ou pasta de cimento e areia. A cimentação superior pode ser lançada a partir da superfície. Estes cuidados são necessários para garantir a uniformidade da cimentação.

A cimentação deve ser realizada em etapas de 30m, aguardando-se o tempo de pega entre um intervalo e outro.

O tempo de pega é de 24hs ou de 12 hs com utilização de aditivos aceleradores de pega.

Deve-se utilizar calda de cimento com traço 1:1 no pé de revestimento e pasta de cimento e areia 3:1 no restante. Deve-se aguardar pelo menos o tempo de 12 hs entre uma cimentação e outra.

2.12.2 Poços Totalmente Revestidos

A cimentação é feita para preencher o espaço anelar entre o poço e o tubo de proteção sanitária ou tubo de boca e para isolar camadas ou aquíferos indesejáveis.

A cimentação de aquíferos indesejáveis deve ser feita por bombeamento, em etapas sucessivas com calda de cimento 1:1 que não excedam a 30m lineares de lance com intervalo de 12 hs entre uma etapa e outra. O espaço anelar entre os intervalos não cimentados ,devem ser preenchidos por pré-filtro.

O tubo de boca ou de proteção sanitária deve ser cimentado com pasta de cimento e areia 1:2.





2.13 Lajes de Proteção

Lajes de concreto com traço 1:2:3 com 1m de lado, 0,25m de espessura, com ressalto de 0,10m acima da superfície do terreno e declividade de 2% do centro para a borda. Numa das laterais, deverá estar impresso o nome do contratante, do perfurador, o número de identificação e a data de início e conclusão do poço.

2.14 Boca do Poço

Deverá ser de 0,60m de altura acima da laje de proteção, podendo ser aumentada em regiões alagadiças ou sujeitas à inundação.

A boca do poço deve ser descontada da profundidade total do poço.

2.15 Desenvolvimento

2.15.1 Poços Parcialmente Revestidos

O desenvolvimento deverá ser executado pelo método, "air-lift", com utilização de dispersantes químicos para limpeza de filtros e fraturas. Será dado como concluído quando a água estiver isenta de pedras, pedriscos e a turbidez for menor que 1 NTU (unidade nefelométrica de turbidez) e a produção de areia inferior a 10 (dez) mg/l.

O desenvolvimento por pistoneamento deve ser avaliado caso a caso, pelos riscos que apresentam para os filtros.

2.15.2 Poços Mistos e Totalmente Revestidos

O desenvolvimento do poço deve ser realizado pelo método "air-lift" ou por super bombeamento.

A colocação do injetor de ar ou de bomba deve ficar acima da seção de filtros.

Nos dois casos, o desenvolvimento deve iniciar com o bombeamento do poço até que a maior parte dos fluidos de perfuração seja retirado. Em seguida, aplica-se dispersantes químicos à base de hexametáfosfato de sódio ou ácido



assinado por: idUser 56

PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>



tânico em quantidades e tempo de espera recomendados pelo fabricante de cada produto. É aconselhável que se faça o fervilhamento do poço em intervalos determinados pela fiscalização para permitir a ação do produto no pré-filtro, facilitando a remoção da bentonita para em seguida, ser realizado o bombeamento do poço. Este bombeamento poderá ser feito por ar comprimido ou bomba submersa. Caso o fluido de perfuração seja à base de polímeros, proceder de acordo com instruções do fabricante.

As bombas submersas ou injetoras de ar deverão ser posicionada acima dos filtros para evitar danos ou rompimento.

O desenvolvimento será considerado concluído quando a água estiver sem pedras, pedriscos ou areia e a turbidez for $\leq 1,0$ NTU (unidade nefelométrica de turbidez) e produção de areia inferior a 10 (dez) mg/l, conforme normatização pela Portaria 36 do MS.

O compressor a ser utilizado deverá ser compatível com o diâmetro da profundidade, vazão e com as características hidráulicas e construtivas do poço. Poços com diâmetro até 8" e profundidade até 150m, compressor de pequeno porte com vazão em torno de 200 pés cúbicos/minutos e 100 a 150 psi de pressão é suficiente para o desenvolvimento. Poços mais profundos e de boa vazão poderão requerer compressores com vazões maiores que pés cúbicos/minutos e pressão a 150 psi ou maior.

Durante o desenvolvimento deverá ser avaliada a produção do poço e observado o nível do pré-filtro, a fim de se saber da necessidade de recarga do mesmo.

2.16 Requisitos para Realização do Teste de Produção

O teste só poderá ser iniciado após o completo desenvolvimento do poço e depois de efetivo estabelecimento de seu nível estático.

O teste de produção, a critério da empresa contratada, poderá ser executado com compressor ou com bomba submersa. Para se ter a flexibilidade de empregar um ou outro, ou eventualmente ambos, pode-se exigir da mesma,





manter no local, esses dois tipos de equipamentos com respectivos implementos dimensionados para as características hidráulicas/construtivas do poço a ser testado.

- A água bombeada deve ser lançada à distância tal que não venha mascarar o teste de produção do poço;
- Medidores de vazão: para vazões iguais ou superiores a 50.000 litros/hora, deverão ser utilizados medidores contínuos tipo Venturi, de orifício calibrado, vertedouros ou outros que melhor se adaptar à situação. Para vazões menores, poderão ser utilizados recipientes de volume conhecido;
- Medidor elétrico de nível, sensível, com plaquetas numeradas metro a metro no próprio cabo, cujo comprimento nunca deverá ser inferior a 75% da profundidade do poço em teste. A descida do cabo do medidor de nível deverá ser por tubulação independente de diâmetro interno ½ " a 1".



PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>
assinado por: idUser 56

DIÂMETROS EM POLEGADAS

REVESTIMENTO DO POÇO	TUBO DE DESCARGA	TUBO DE AR
4	2	1
5	3	1
6	3 ½	1
8	4	1 ¼
8	5	1 ½
8	6	2
10	8	2 ½

Em função das vazões esperadas para o poço, o teste de produção poderá ser contínuo (em uma só etapa) ou escalonado.



2.16.1 Teste de vazão Contínua

Indicado quando o bombeamento realizado por ocasião do desenvolvimento apontar uma vazão máxima de exploração inferior a 20.000 l/h. O teste deverá ter duração de 24 hs. Caso completadas as 24 hs de teste e o nível dinâmico não esteja estabilizado durante as últimas 6 hs, a vazão deverá ser reduzida de 20% sem que haja interrupção do bombeamento e o teste terá que se prolongar por mais 12 hs. Em qualquer situação, o teste só poderá ser dado por concluído quando a estabilização do nível dinâmico completar 6 hs. Para poços com vazões inferiores a 5.000 l/h a duração do teste poderá ser de 12 hs, desde que o nível do poço se estabilize por pelo menos 6 hs.

2.16.2 Teste Escalonado

Para poços com vazões superiores a 20.000, recomenda-se o teste de produção em três etapas de bombeamento, 30%, 60% e 100% da vazão de exploração esperada para o poço, obtida no bombeamento realizado durante o desenvolvimento do poço. Cada etapa deverá ter duração tal que permita a estabilização do Nível Dinâmico (ND) durante as últimas 6 hs. A passagem de uma etapa para outra, deverá ser executada automaticamente por estrangulamento do registro, sem que o bombeamento seja interrompido. O teste escalonado deverá ser feito com a utilização de bomba submersa.

2.16.3 Teste de Recuperação

Concluído o teste de produção é iniciado imediatamente o teste de recuperação do poço.

O procedimento do teste consiste na medida da velocidade de recuperação do nível estático original do poço.

O teste de recuperação será dado por concluído quando o nível da água retornar à posição original ou próxima do Nível Estático (NE) inicial.





2.17 Ensaio de Verticalidade e Alinhamento

Um poço está na vertical quando o seu eixo coincidir com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço e alinhado quando seu eixo é uma reta.

O nível de exigência do ensaio depende do tipo de equipamento de bombeamento a ser utilizado na exploração do poço. Se for bomba submersa, injetores acionados a ar comprimido e pistão de bomba cavalete, é necessário que o equipamento a ser utilizado desça livremente pelo poço até 12m abaixo da profundidade prevista para o posicionamento da bomba em regime de produção máxima do poço.

Caso o equipamento de produção do poço seja bomba de eixo prolongado ou para poços de alta produção, torna-se necessário, que o alinhamento esteja perfeito. É aceitável um desvio de poço de até 2° até 200m.

A verticalidade é verificada pela descida de um gabarito rígido e justo com 12m de comprimento suspenso por um cabo de aço, neste caso, o desvio aceitável é de 15,24cm para cada 30,5m de revestimento, segundo a AWWA.

O ensaio de verticalidade e alinhamento consiste na descida de um prumo formado por um tubo aberto com 0,50m de comprimento e diâmetro 1cm inferior ao diâmetro do trecho do revestimento em análise. O prumo não deverá desviar da vertical a cada 30m.

A maneira mais moderna e precisa, no entanto, é através da realização do perfil de desvio e verticalidade. Este perfil consiste na descida de uma sonda que irá gerar um log com os graus de inclinação e azimute do poço. Tanto o ensaio de verticalidade e alinhamento realizado com prumo como com sondas eletrônicas deverá ser executado por pessoal especializado.





2.18 Limpeza e Desinfecção do Poço

É realizado após o teste de produção e de verticalidade e alinhamento. A área em volta do poço deverá ser completamente limpa e restaurada retirando-se todos os materiais estranhos tais como: ferramentas, madeiras, cordas, fragmentos de qualquer natureza, tinta de vedação e espuma, antes de ser desinfectado. A desinfecção deve ser feita com solução de cloro que permita se ter um teor residual de 5 ppm de cloro livre, com repouso mínimo de 2 hs.

2.19 Tamponamento do Poço

Quando o revestimento for de PVC aditivado, o tamponamento deve ser feito com o cap macho rosqueável, quando for de aço por chapa soldada.

Caso haja necessidade de maior segurança, coloca-se além dos citados, um tubo com a parte superior lacrada e a inferior ancorada no cimento da laje de proteção sanitária. Este tubo deverá ter diâmetro de pelo menos 2 polegadas a mais que a boca do poço.

3. Reservatório de Armazenamento e Distribuição Elevado

O reservatório de água será formado por um conjunto de caixa de fibra de vidro com capacidade de 5.000 litros, suporte em concreto armado pré-moldado com uma altura livre de 6m e motor bomba submerso.

3.1 Peças do reservatório: (A ser instalado pela Prefeitura de Brejão)

Caixa D'água (Fibra de Vidro);

Flanges (Entrada: 11/4; Saída: 2,5"; Extravasor: 11/4)

Cordas de Seda (para amarração da Caixa);

Poste e Capitel (ambos em concreto pré-moldado).

Moto-bomba submersa EBARA, quadro de comando, inclusive acessórios.





4. Projeto Técnico de construção de poços tubulares

4.1. Introdução

Um dos aspectos mais importantes na elaboração de um projeto de captação de água subterrânea, diz respeito à abordagem para se viabilizar o empreendimento. As ciências naturais como a biologia, as ciências biomédicas e a geologia, utilizam-se da abordagem investigativa e dedutiva. O técnico deve usar todos os dados e recursos investigativos de campo e escritório disponíveis para permitir a interpretação mais aproximada possível do objeto de estudo, suas abrangências e limitações para elaborar diagnóstico sobre a capacidade, profundidade e métodos construtivos adequados para a exploração do aquífero.

Por isso, quando se trata de construir poços, cada caso é um caso a ser investigado e estudado, com visitas "in loco", utilizando-se métodos diretos e indiretos de investigação do subsolo, neste caso segue abaixo mapa de localização dos locais dos poços com chance de lograr êxito considerando as limitações da geologia do local. Este projeto visa abastecer as escolas da rede municipal das comunidades da zona rural, com o poço, junto ao reservatório elevado.

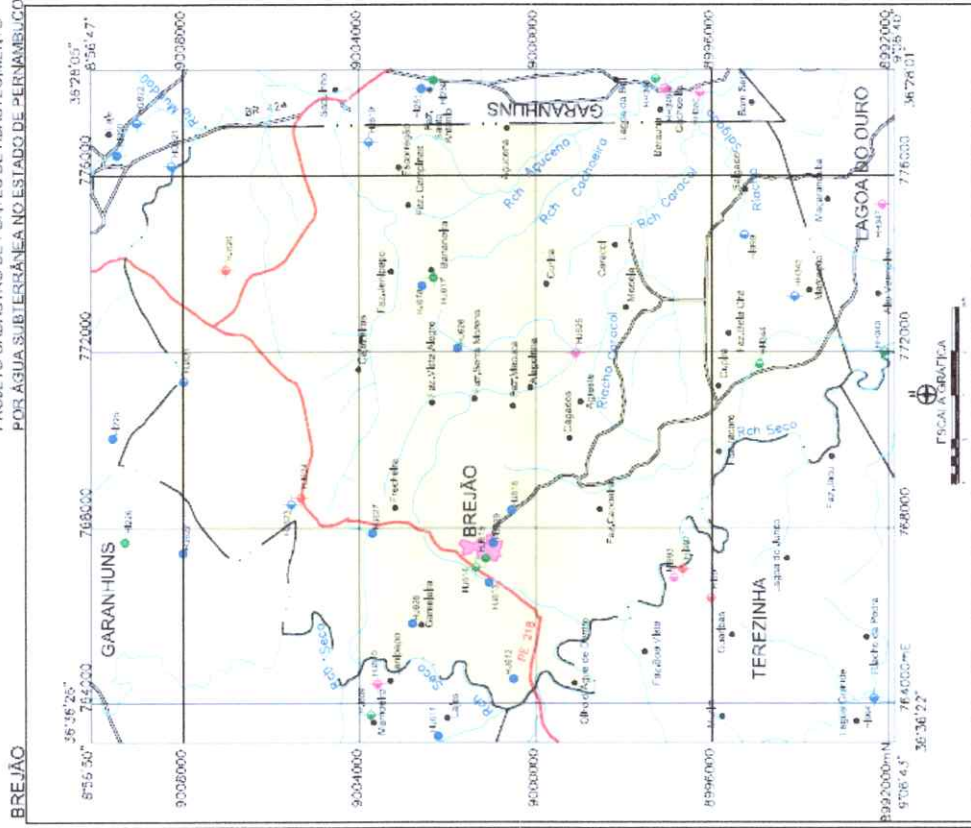


PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>
assinado por: idUser:56



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO
POR ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESTADO DE PERNAMBUCO



LEGENDA

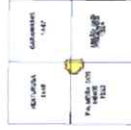
- POÇO TUBULAR PÚBLICO**
- Em Operação
 - Paralisado
 - Em Instalação
 - Acabado
 - Poço Encerçado
- POÇO TUBULAR PRIVADO**
- Em Operação
 - Paralisado
 - Em Instalação
 - Acabado
 - Poço Encerçado

As informações contidas nesta cartilha foram elaboradas no âmbito do projeto de cadastro de poços tubulares em Breljão - PE.

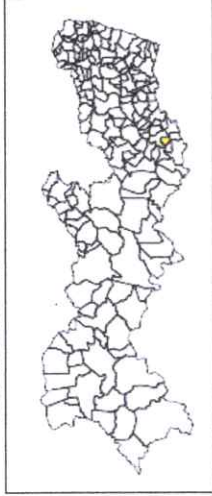
CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS

- Limite estadual
- Limite municipal
- Limite de propriedade
- Símbolo do Município
- Limite de curso d'água permanente
- Limite de curso d'água temporário
- Apexes, barragem, lagoa e lago

ARTICULAÇÃO DAS CARTAS DA SUDENE



LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BRELJÃO - PE



Município criado a partir da Base Cartográfica Digital do Estado de Pernambuco, sob a Lei nº 10.114 de 2001, com o nome de "Município de Breljão". Este município foi criado a partir da desmembração do Município de Garanhuns, com o território compreendendo a área de 27.860,20 km², com o nome de Breljão - PE, em 2001.

O Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado de Pernambuco foi elaborado pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil em parceria com o Governo de Pernambuco, sob a coordenação do Sr. Roberto de Sá, Secretário de Recursos Hídricos e Saneamento Básico do Estado de Pernambuco, em 2000. Os trabalhos foram elaborados sob a coordenação do Sr. Roberto de Sá, Secretário de Recursos Hídricos e Saneamento Básico do Estado de Pernambuco, em 2000.

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA
2005

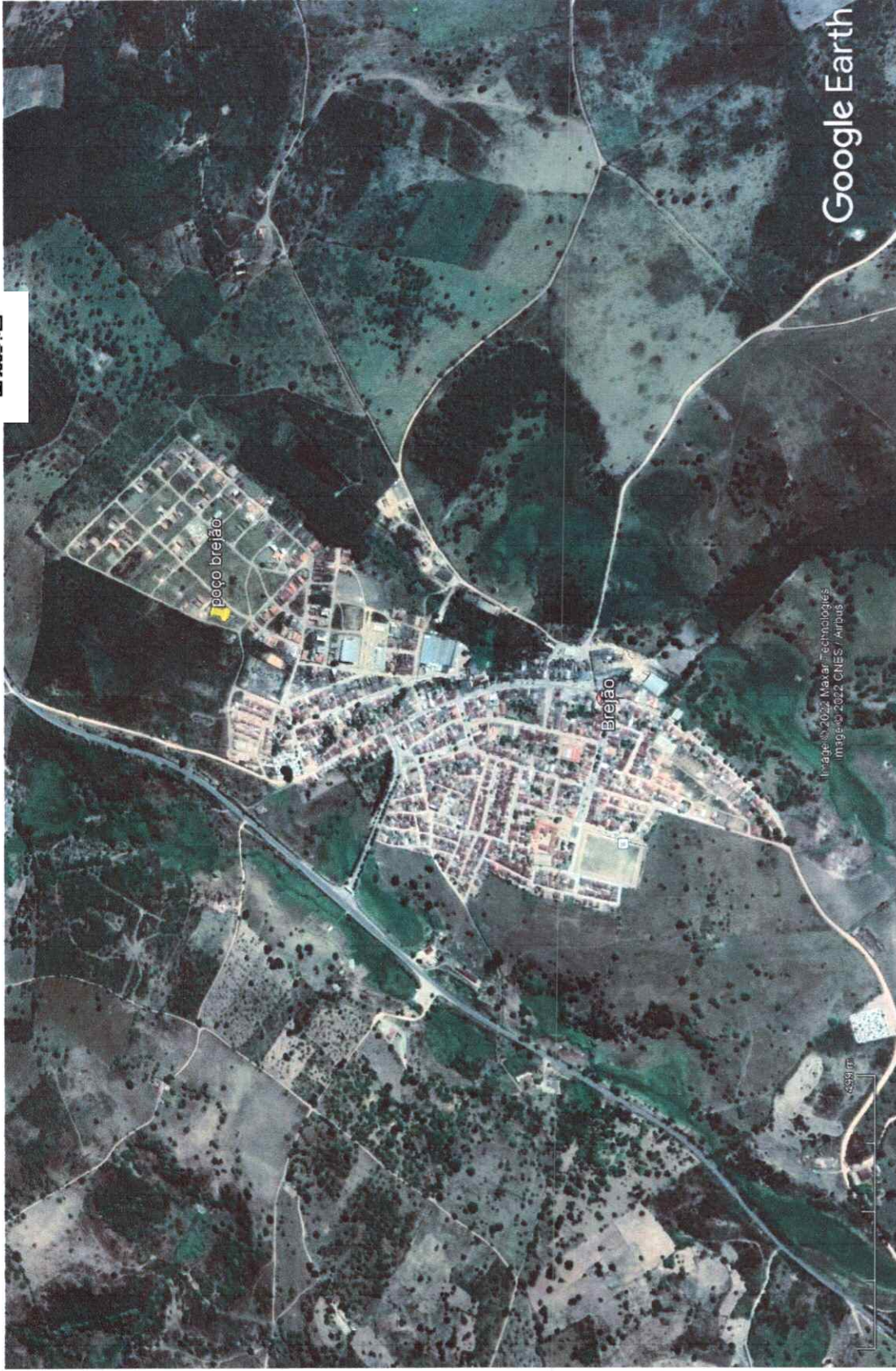




Governo Municipal de Brejão

PORTAL DA TRANSPARENCIA

<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/dow>
assinado por: idUser: 56

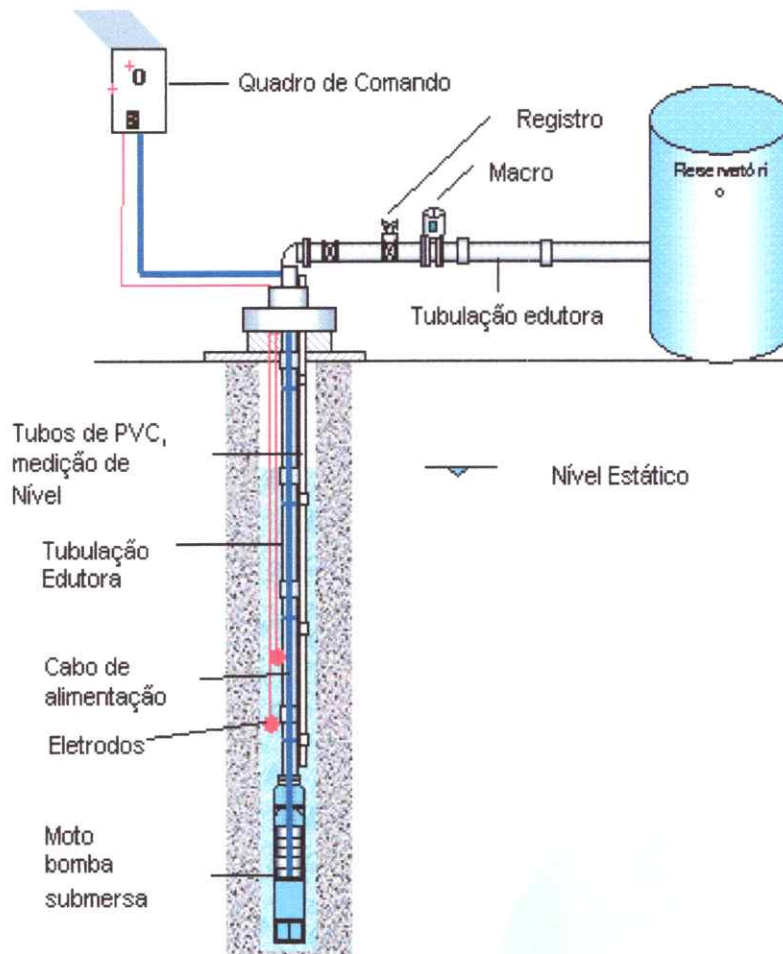




LOCALIDADE BENEFICIADA COM O PROJETO

P1 = POÇO 01
Longitude: -36°33' 53,70" O
Latitude: -09°01' 22,39" S
Escola 12 salas padrão FNDE
Centro Brejão-PE

Esquema Construtivo do Poço



PORTAL DA TRANSPARENCIA
<http://cloud.it-solucoes.inf.br/transparenciaMunicipal/download/1-20220729123028.pdf>
assinado por: iduser:56

THIAGO
AMORIM DE
MOURA:0315902
5403

Assinado de forma digital por THIAGO AMORIM DE MOURA:03159025403
Dados: 2022.01.26 10:10:15 -03'00'



Obra

PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA ABASTECIMENTO DA FUTURA UNIDADE ESCOLAR COM 12 (DOZE) SALAS DE AULA PADRÃO FNDE- BREJÃO-PE

Bancos
 SINAPI - 12/2021 - 25,0%
 Pernambuco
 SICRO3 - 07/2021 -
 Pernambuco
 SICRO2 - 11/2016 -
 Pernambuco

Encargos Sociais
 Não Desonerado:
 embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.



Orçamento Sintético

Item	Código Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1	6198 ORSE	Acompanhamento Técnico p/ Poço até 100m	un	1	1.692,02	2.115,02	2.115,02	7,57 %
2	6232 ORSE	Perfuração em Rocha Calcária / Camadas Alteradas DN 6" - Poço 150m	m	80	113,32	141,65	11.332,00	40,55 %
4	6256 ORSE	Revestimento Tubo Liso PVC Geomecânico Reforçado DN 150mm	m	80	145,00	181,25	14.500,00	51,88 %

Total sem BDI
Total do BDI
Total Geral

22.357,62
5.589,40
27.947,02

THIAGO AMORIM DE Assinado de forma digital
 por THIAGO AMORIM DE
MOURA:0315902540 MOURA:03159025403

3 Dados: 2022.01.26 10:10:59
 -03'00'





95 .tesnpi : .jod opeuisse
 jpd: 82082162Z02202-1/peojuwopjledj:umMataiMaj:q: jui: ssoonjos- i: pnoj: /: diti
 PREFEITURA MUNICIPAL DE BREJÃO-PE
 CNPJ: 10.131.076/0001-00

Composições Analíticas com Preço Unitário
PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA ABASTECIMENTO DA FUTURA
UNIDADE ESCOLAR COM 12 (DOZE) SALAS DE AULA PADRÃO FNDE- BREJÃO-PE

Bancos
 SINAPI - 12/2021 - Pernambuco
 SICRO3 - 07/2021 - Pernambuco
 SICRO2 - 11/2016 - Pernambuco
 ORSE - 11/2021 - Sergipe
 SEINFRA - 027 - Ceará

B.D.I.
 25,0%

Encargos Sociais
 Não Desonerado: embutido nos
 preços unitário dos insumos de
 mão de obra, de acordo com as
 bases.



Composições Analíticas com Preço Unitário

Composições Principais

	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
1	6198 ORSE	Acompanhamento Técnico pl Poço até 100m	Conversão InfoWOrca	un	1,0000000	1.692,02	1.692,02
Insumo	5018 ORSE	Acompanhamento técnico para poço até 100m	Serviços	un	1,0000000	1.692,02	1.692,02
		MO sem LS =>		LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
		Valor do BDI =>			423,00	Valor com BDI =>	2.115,02
2	6232 ORSE	Perfuração em Rocha Calcária / Camadas Alteradas DN 6" - Poço 150m	Conversão InfoWOrca	m	1,0000000	113,32	113,32
Insumo	5055 ORSE	Perfuração rocha calcária - calcário / camadas alteradas dn 6" (poço 150m)	Serviços	m	1,0000000	113,32	113,32
		MO sem LS =>		LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
		Valor do BDI =>			28,33	Valor com BDI =>	141,65
4	6256 ORSE	Revestimento Tubo Liso PVC Geomecânico Reforçado DN 150mm	Conversão InfoWOrca	m	1,0000000	145,00	145,00
Insumo	00009850 SINAPI	TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO. DN = 150 MM. COMPRIMENTO = 2 M	Material	M	1,0000000	145,00	145,00
		MO sem LS =>		LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
		Valor do BDI =>			36,25	Valor com BDI =>	181,25

Composições Auxiliares

Total sem BDI
Total do BDI
Total Geral

22.357,62
 5.589,40
 27.947,02

THIAGO
AMORIM DE
MOURA:031590
25403

Assinado de forma digital por THIAGO AMORIM DE MOURA:03159025403
 Dados: 2022.01.26 10:12:00 -03'00'



PRAÇA MELQUIADES BERNARDES - CENTRO - Brejão / PE
 (87) 3789-1210 /



DE BREJÃO-PE
0001-00

Obra

PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PARA ABASTECIMENTO DA FUTURA UNIDADE ESCOLAR COM 12 (DOZE) SALAS DE AULA PADRÃO FNDE- BREJÃO-PE

Bancos

SINAPI - 12/2021 - Pernambuco
SICRO3 - 07/2021 - Pernambuco
SICRO2 - 11/2016 - Pernambuco
ORSE - 11/2021 - Sergipe

Encargos Sociais

Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

B.D.I.

25,0%



Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	7 DIAS
1	Acompanhamento Técnico p/ Poço até 100m	100,00%	100,00%
2	Perfuração em Rocha Calcária / Camadas Alteradas DN 6" - Poço 150m	2.115,02	2.115,02
4	Revestimento Tubo Liso PVC Geomecânico Reforçado DN 150mm	11.332,00	11.332,00
		100,00%	100,00%
		14.500,00	14.500,00
			100,0%
			27.947,02
			100,0%
			27.947,02

THIAGO AMORIM DE MOURA:03159025403
Assinado de forma digital por THIAGO AMORIM DE MOURA:03159025403
Dados: 2022.01.26 10:11:31 -03'00'

