



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DO
POÇO TUBULAR PROFUNDO
E PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Localidade: Tribo Indígena – Xukuru - Kariri
Autorização de Perfuração nº 57933/2022

Presidente Olegário – Minas Gerais



INGRID PACELLI
ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Responsável Técnica:

Ingrid Pacelli Teodoro Pinheiro

Engenheira de Minas

CREA-MG nº200373



INGRID PACELLI
ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Sumário

1	- INTRODUÇÃO	5
2	- LOCALIZAÇÃO	5
2.1	- Localização do Furo do Poço	6
3	- GEOLOGIA REGIONAL	6
4	- GEOLOGIA LOCAL E HIDROGEOLOGIA	17
5	- HIDROGEOLOGIA	19
5.1	- Aspectos gerais	19
5.2	- Aquíferos	19
5.2.1	- Classificação dos aquíferos	19
5.3	- Aquífero regional	21
6.	MODELO CONCEITUAL PARA PERFURAÇÃO DE POÇO DO CAMPO MUNICIPAL DE PRESIDENTE OLEGÁRIO	21
6.1	- Característica dos Poços em Presidente Olegário	22
6.2	- Justificativa para profundidade da perfuração	23
7	- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO	24
7.1	- Objetivo	24
7.2	- Projeto construtivo do poço	24
7.3	- Preparação do canteiro de obra e acessos	25
7.4	- Perfuração	26
8	- COMPLETAÇÃO DO POÇO	26
8.1	- Revestimento: Instalação de tubos de revestimento e filtro	26
8.2	- Pré-filtro: Instalação	27
8.3	- Cimentação Sanitária	28
8.4	- Limpeza	29
8.5	- Laje de proteção	29
9	- DESENVOLVIMENTO DO POÇO	29
10	- TESTE DE PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO	30



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

10.1 - Teste de produção	30
10.2 - Teste de recuperação	30
11 CROQUI CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO PREVISTO	31
12 - Previsão Orçamentária	32



1 – INTRODUÇÃO

Este relatório estabelece procedimentos e detalhes técnicos para a construção de um Poço Tubular Profundo com **profundidade** estimada de **150 m**, localizado na localidade da Zona Rural de Presidente Olegário na **Tribo Indígena – Xukuru - Kariri**, para utilização em **Consumo Humano, Dessedentação Animal e Irrigação**. Os trabalhos serão desenvolvidos em conformidades com as normas técnicas da ABN/ NBR 12.212, que dispõe sobre as normas para projeto de poço para captação de água subterrânea. Cujo objetivo é definir e especificar os procedimentos técnicos para a construção de um poço tubular, afim de suprir as necessidades do empreendimento.

2 – LOCALIZAÇÃO

O município de Presidente Olegário, no estado de Minas Gerais, região do Noroeste Mineiro, distando cerca de 430,4 km da capital e dentro do perímetro urbano da cidade.

Município: Presidente Olegário – MG

Bacia Federal: Rio São Francisco

Bacia Estadual: SF7 – Rio Paracatu

Latitude: 18°15'15.00"

Longitude: 46°02'18.00"



INGRID PACELLI
ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinho@hotmai.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

2.1 - Localização do Furo do Poço

O local para perfuração do poço tubular encontra-se no município de Presidente Olegário, no estado de Minas Gerais, que pertence à Bacia Hidrográfica Federal do Rio São Francisco e a Bacia Hidrográfica Estadual SF7 – Rio Paracatu.

O acesso ao ponto de perfuração aqui requerido poderá ser feito pela saída do centro de Presidente Olegário pela LMG-726, percorrendo-se 41,5Km até a Estrada de São Gonçalo do Abaeté, pela qual serão cursados 20,4Km chegando assim ao destino final, na região de Barreiro. (Figura 01).

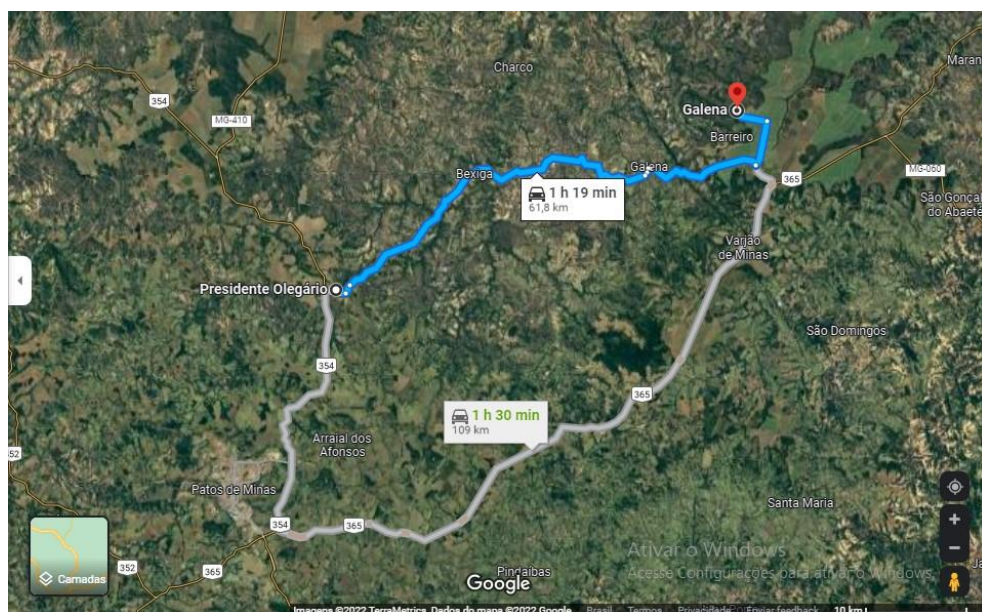


Figura 1- Mapa de Localização da Perfuração do Poço

3 – GEOLOGIA REGIONAL

A área de mapeamento está inserida na região do Noroeste Mineiro, vizinha da região do Alto Paranaíba, bem próximo ao Triângulo Mineiro. Esta região, em termos geológicos, apresenta a oeste unidades estratigráficas das unidades Cráton do São Francisco (Grupo Bambuí) e a Bacia São Francisco, representada pela Sub-bacias



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

Abaeté, Quiricó e Três Barras, as quais são pertencentes ao Grupo Areado (sedimentos pertencentes ao Mesozóico). (Fragoso, 2011).

Através do mapeamento geológico da Folha Presidente Olegário foi possível identificado as seguintes unidades litoestratigráficas, da base para o topo:

Grupo Bambuí – Formação Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade, Três Marias e Lagoa Formosa (Neoproterozóico);

Grupo Areado e Mata da Corda (Mesozóico);

O Grupo Bambuí, composto por sedimentos neoproterozóicos, aparece sempre sobreposta pelo Grupo Areado. É constituído por calcarenitos, calcissiltitos, dolomitos, bitiltitos, arenitos feldspáticos, diamictitos, siltitos, arenitos, carbonatos.

O Grupo Areado representa a maioria da Folha, sendo constituído por sedimentos cretáceos (arenitos estratificados, arenitos finos, conglomerados, brechas, argilitos, siltitos e folhelhos, em geral, sub-horizontais). O Grupo Mata da Corda é composto por rochas vulcânicas e vulcanoclásticas e também relacionado ao Neocretáceo.

O embasamento estratigráfico local é constituído por pelo menos duas etapas de sedimentação bem distintas. Primeiramente o Grupo Bambuí, aparece com sucessões predominantemente siliciclásticas, sedimentos provindo de ambientes marinhos plataformais (tipo foreland) e com carbonáticos subordinados. Essas ações foram formadas durante a edificação da Faixa Brasília.

Posteriormente, houve a sedimentação, segundo Campos & Dardenne (1997b), de materiais tectônicos distensivo, formando uma bacia do tipo graben-horst, onde foram depositadas as unidades do Grupo Areado, durante a abertura do Atlântico Sul no Eocretáceo, o que se formou como uma sedimentação, na maioria das vezes



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

continental. Ações mais recentes, durante o Neocretáceo, houve grandes atividades magmáticas, gerando rochas efusivas e piroclásticas, rochas vulcânicas ultramáficas e epicláticas, que foram originadas de erosões dos edifícios vulcânicos.

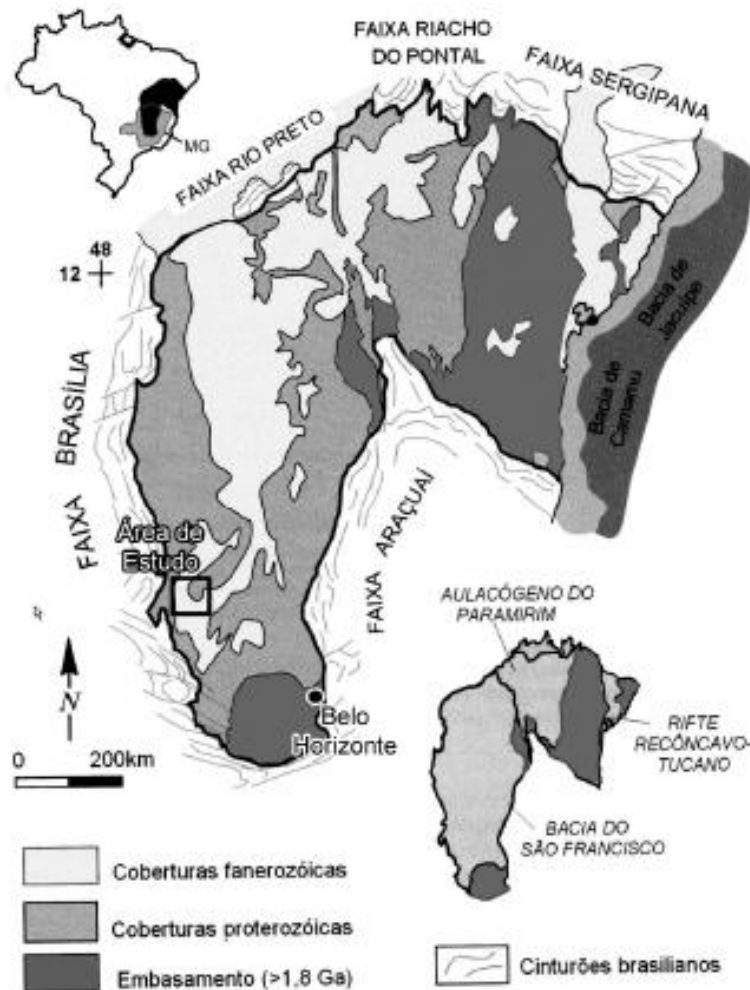


Figura 2: Geologia Simplificada da Bacia do São Francisco e Localização da Folha de Presidente Olegário.



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

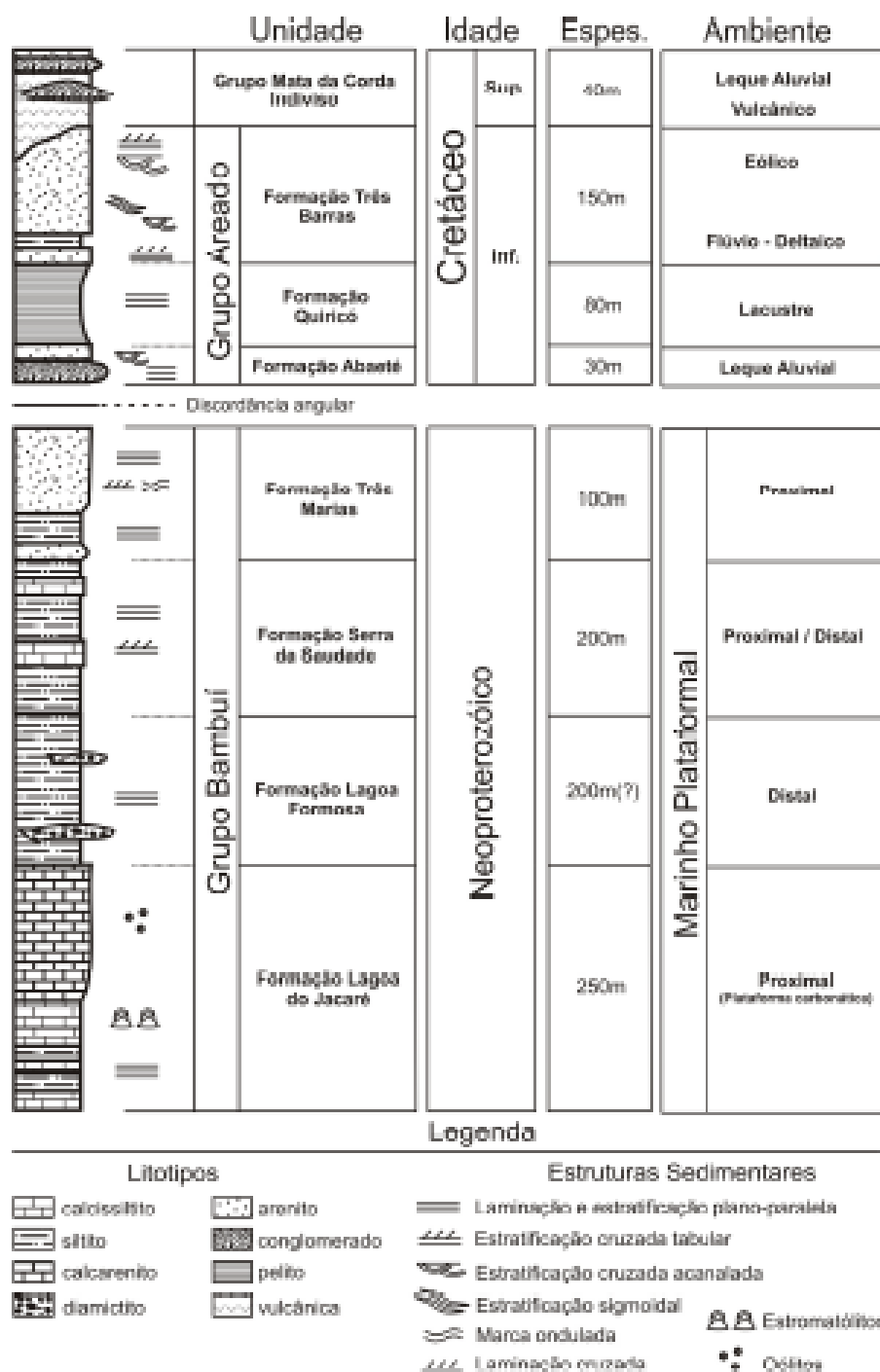


Figura 3: Coluna Estratigráfica Proposta para a Folha de Presidente Olegário.



3.1. Grupo Bambuí

3.1.1. Formação Lagoa Formosa

É a unidade de maior extensão neoproterozóica na área da Folha Presidente Olegário. Aflora por toda a folha na parte central, ao longo dos vales encaixados. Não possui uma espessura determinada, pois existem efeitos de deformação por toda a sua extensão, o que por vezes, é encoberto por sedimentos provindos do Grupo Areado.

Predominância de siltitos, com pequenas intercalações de siltitos argiloso, argilito, e às vezes arenito, possuindo variação granulométrica, estratificação plano-paralela, podendo haver mudança de cor. Os afloramentos são vistos de forma fraturados e intemperizados, tendo tons de bege a rosados. Os diamictito de matriz silto-argilosa, comumente aparecem associados ao silito, e forma subordinada.

As aparições desta formação ocorrem ao sul da Folha Presidente Olegário, próximo a Lagoa Formosa e Carmo do Paranaíba. As rochas metassedimentares da região do Carmo do Paranaíba e Lagoa Formosa foram descritas em detalhe por Seer et al. (1987,1989), os quais, na época, não tinham certeza do seu posicionamento estratigráfico. Foram descritos metadiamictitos, metassiltitos, mmetacalcários e metajaspilitos incluídos, com ressalvas, no Grupo Bambuí. Castro (1997) utilizou pela primeira vez a designação "Unidade Lagoa Formosa" para abrigar as associações de fácies descritas por Seer et al. (1987, 1989).

Posteriormente, Baptista (2004) e Uhlein et al. (2004) realizaram



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

estudos estratigráficos e sedimentológicos detalhados na Unidade Lagoa Formosa, procurando caracterizar a sua evolução e integrando-a ao Grupo Bambuí.

3.1.2. Formação Lagoa do Jacaré

Unidade Basal do Grupo Bambuí, é uma sequência carbonáticas, muito deformada, com espessura de 250m. Aparece de forma estreita e contínua no seu afloramento, com cristas elevadas. Encontra-se associada à Falha Galena, que é uma unidade de empurrão sobre os litotipos da Formação Três Marias.

Composta por calcarenitos, do tipo oolíticos, vindos subordinadamente aos calcissiltito, biolitito, marga e siltito, possui estruturas de laminação e/ou estratificação plano-paralelas.

O melhor local de visibilidade dessa formação é próximo à confluência do Rio da Prata e Andrequicé, onde nas rochas há marcas de ondulações.

Na parte superior ocorre a sequência de calcarenito cinza-escuro, oolíticos, muito deformados. Na porção intermediária, aparece o biolitito, que são construções estromatolíticas colunares, finamente laminadas, com ramificação paralela. E na parte inferior termos calcissiltito, com laminação plano-paralela de cor cinza a rosado, abaixo deles é possível ver afloramentos de siltito, marga e calcarenito fino cinza-escuro.

3.1.3. Formação Serra da Saudade



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Encontra-se apenas na porção oeste da Folha, de espessura em torno dos 200m, aparece acima da Formação Lagoa Formosa, mas em locais distintos, parcialmente cobertos pelo Grupo Areado, não podendo ver o seu contato. O litotipo é comumente siltito, algumas vezes argiloso, com laminação plano-paralela, intemperizados. Calzissilitos e, subordinadamente, calcarenito fino ocorrem de forma pouco espessa.

3.1.4. Formação Três Marias

Ocorrência de acompanhamento da Falha de Galena, na parte leste da Folha. Possui espessura de 50m, e aparece em vales do Rio Andrequicé e Ribeirão Quiricó, e suas respectivas drenagens.

Aparece em sub-arcósios e arenitos feldspático grauvaquiano cinza-escuro, fino e médio, com camadas plano-paralelas maciças ou laminadas. Na porção inferior ocorrem intercalações pelíticas entre camadas arenosas. O arenito aparece com marcas de ondulações e cruzadas laminações, mas de forma geral, são camadas tubulares centimétricas a decimétricas de arenito maciço ou com laminação plano-paralela.

3.1.5. Grupo Areado

Assenta-se discordantemente sobre o embasamento, representado pelo Grupo Bambuí, são compostos por conglomerados, arenitos e pelitos, estes últimos comumente com intercalações de calcretes.



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Os arenitos ocorrem quase sempre diretamente sobre o embasamento pré-cambriano do Grupo Bambuí, com qual mostra contato sub-horizontal, discordante. O acamamento é, geralmente, horizontal ou com mergulhos suaves, exceto quando próximo a antigos condutos vulcânicos, quando se mostra deformado. A granulometria dos arenitos é média, às vezes grossa, e apresentam estratificação plano-paralela ou estratificação cruzada acanalada de médio porte. Via de regra, são mal selecionados, com arcabouço de areia média a grossa, às vezes conglomeráticos, podendo ocorrer também intraclastos argilosos. Estes arenitos predominam na porção basal do Grupo Areado. Há também, principalmente em direção ao topo, arenitos finos a médios, avermelhados, bem selecionados, com laminação bimodal, apresentando estratificações cruzadas tabulares e acanaladas de grande porte.

Os pelitos do Grupo constituem camadas alternadas de argilitos e siltitos com laminação plano-paralela, compondo ritmitos de cores variadas (verde, violeta, amarelo, branco e vermelho) (Seer et al. 1989). Predominam laminações planas em siltitos e, localmente, laminações cruzadas. Foram observadas, também, gretas de contração, que representam fases de exposição subaérea. Comumente, ocorrem camadas de calcretes, com cerca de 3 a 20 cm de espessura, interestratificadas nas camadas de pelitos. Os calcretes caracterizam-se como materiais carbonáticos, predominantemente calcíticos, e reflete o caráter oscilatório e sazonal do nível de água de corpos lacustres, o que resultava na exposição de seu fundo nas áreas marginais; podem ser interpretados como travertinos formados em ambiente desérticos (Sgarbi et al. 2001).

Normalmente, os pelitos são relacionados à sedimentação lacustre, representando o preenchimento de lagos do tipo playa lake, formados em depressões circundadas por ruditos originários de



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

depósitos de tipo wadi e arenitos eólicos e flúvio-deltáicos (Sgarbi et al. 2001). As camadas de calcretes indicam ambiente sujeito a altas taxas de evaporação e com oscilações climáticas sazonais.

Outro aspecto importante neste litotipos, sobretudo nos pelitos, é seu conteúdo fossilífero, representado, principalmente, por carapaças de ostracodes (pequenos crustáceos, com cerca de 0,5mm, dotados de carapaça calcária composta por duas valvas), e conchostráceos (pequenos crustáceos com carapaças bivalves quitinosas, tipicamente de corpos de água doce), além de peixe fósseis como Celacanto Mawzonia (Carvalho et al. 1995).

3.1.6. Formação Abaeté

É apresentada de forma descontínua na porção central com cunhas clásticas, com espessura de 30 metros, possui contato com Formação Lagoa Formosa. Formada por arenitos líticos, por vezes conglomeráticos virando até termos sub-arcosianos, de cor branca a vermelhada com estratificação cruzada acanalada e estratificação plano-paralela. Abaixo disso, há intercalações de camadas tubulares de ortoconglomerados pomíníticos, com matriz arenos e clastos de siltitos bege, quartzo leitoso e quartzito branco.

3.1.7. Formação Quiricó

Ocupa uma das maiores partes da folha, concentrando-se na porção centro-sul, mas não ocorre nas extremidades, tem cerca de



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

80m e aparece interdigitada com a Formação Abaeté. Rochas predominantemente pelíticas, e subordinamente areníticas. Próximo da divisa de Presidente Olegário e Varjão de Minas, nas drenagens do Ribeirão Quiricó, encontram-se intercalada folhelhos vermelhos, folhelho negro rico em matéria orgânica.

3.1.8 Formação Três Barras

Essa é a formação de maior importância deste trabalho, pois possui as características mais ocorridas na região de interesse e de maior expressão em área na Folha Presidente Olegário. Tem uma espessura de 150m sendo a parte superior formada por arenitos associados a contribuições pelíticas. Arenitos são mal selecionados, podendo aparecer em variadas proporções e tamanhos, onde as frações finas correspondem a pelito vermelho maciço, localmente arenoso com argilito de cores variadas. Já a porção superior aflora nas chapadas e pontos mais altos da folha, juntamente com o Grupo Bambuí subordinado.

A porção superior é caracterizada por um espesso pacote de arenito cuja principal característica é a bimodalidade, conferida por alternância de lâminas de areia grossa e areia média a fina, segundo Fragoso (2011). Próximo à região onde há contato com Grupo Mata da Corda, têm-se arenitos deformados que provocam verticalização e desorganização na estratificação, por vezes com dobras desarmônicas.

3.2. Grupo Mata da Corda

Abrange uma área de 10% da folha, aparece em locais de altitudes que variam de 850 a 1000m, é representado por alternações



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

de rochas vulcânicas e epiclásticas, ligados às formações Patos e Capacete. As partes de rochas vulcânicas são alcalinas máficas e ultramáficas afaníticas, algumas vezes porfiríticas, de natureza efusiva e piroclásticas. Abaixo delas ocorrem rochas de conduto, classificadas como kamafugitos por Moraes et al (1987). De coloração cinza escuro, tonalidades avermelhadas e esverdeadas quando sofrem alterações, se encontra da melhor forma a parte sudoeste do mapa, próximo da estrada que liga Presidente Olegário a Patos de Minas. Aparecem em áreas de grande intemperismo, olivinas e perovskita.

A parte sedimentar é representada por arenitos líticos originados de erosão em rochas vulcânicas. O paraconglomerado apresenta matriz areno-argilosa, cor avermelhada a branca, com clastos tamanho grânulo a matacão, arredondados a sub-angulares, com composição de ferro vindo de rochas vulcânicas.

4 – GEOLOGIA LOCAL E HIDROGEOLOGIA

Localizado na Bacia Estadual SF7 – Rio Paractu dentro do Cráton do São Francisco abrangendo o Grupo Mata da Corda, o qual possui uma superfície erosiva, descontínua e irregular.

O Grupo Mata da Corda apresenta espessura média de 40 à 60 metros. A litologia de tal formação geológica conta com a presença de arenito, siltito e conglomerados em lentes com contribuição vulcânica. No arenito são frequentes as marcas onduladas e laminações cruzadas.

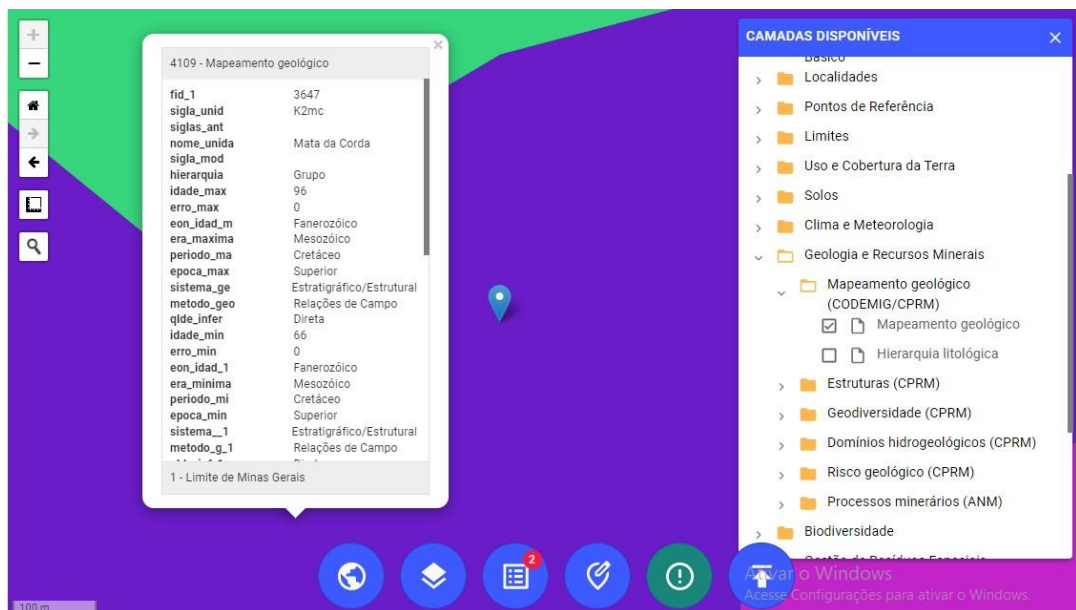


Figura 02: Mapeamento Geológico

A litologia do aquífero consegue caracterizar qual a quantidade de água, bem como a capacidade de armazenamento e a velocidade da água em seu meio, além de calcular a qualidade e a quantidade água no seu interior.

O Aquífero Mata da Corda é descontínuo, com extensão regional limitada. As águas que o formam são contidas em fraturas e cavidades, fazendo com que assim a sua vazão tenha produtividade média.



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

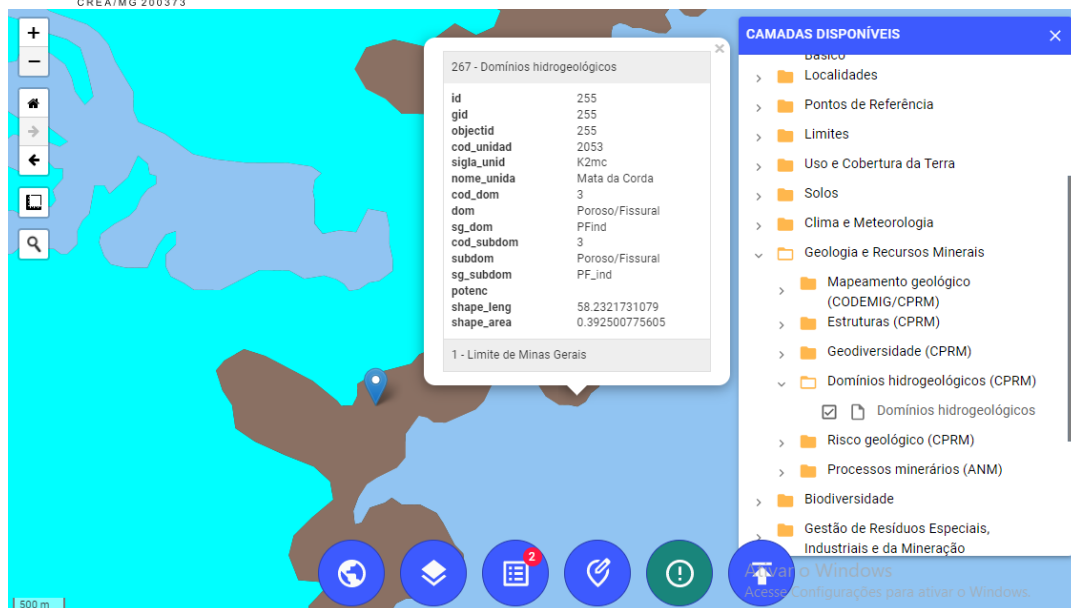


Figura 03: Mapeamento Hidrogeológico

5 – HIDROGEOLOGIA

5.1 - Aspectos gerais

Na região de Presidente Olegário, as distribuições dos recursos de água subterrâneas são controladas pela litologia, e estruturas das rochas sedimentares/ porosas pertencentes essencialmente ao Grupo Bambuí.

Após a infiltração no terreno, a água subterrânea desloca-se dos níveis de energia hidráulicas mais altos para os mais baixos, devido principalmente às diferenças de nível e pressão. Com isso, as rochas da crosta terrestre armazenam e conduzem a água subterrâneas constituindo os sistemas hidrológico.

5.2 - Aquíferos

São formações geológicas com suficiente permeabilidade e porosidade interconectadas para armazenar e transmitir quantidades significativas de água, sob gradientes naturais. No campo de perfuração de poços significa quantidades que são economicamente viáveis. Para um poço municipal típico, isso pode significar vazões de 1000 a 5000 m³/dia.

5.2.1 - Classificação dos aquíferos

Os aquíferos podem ser classificados como confinados e não confinados, dependendo da presença ou ausência de um lençol freático (Figura 06). Um lençol freático, também conhecido como superfície freática, é a superfície superior a zona de saturação que está em contato direto com a pressão do ar atmosférico, através dos espaços vazios no material geológico. A profundidade até essa água pode ser de menos de 10 metros em regiões úmidas.

O termo “não confinado” significa que a superfície freática não está confinada ou impedida de movimentar-se para cima e para baixo, através de materiais menos permeáveis, tais como camadas de argilas. Aquíferos não confinados são usualmente os primeiros materiais saturados encontrados em programa de perfuração. Dependendo da extensão e da espessura saturada, os aquíferos não confinados podem ser fontes adequadas para poços residenciais individuais. Eles são inadequados como fontes para poços municipais bombeando por longos períodos.

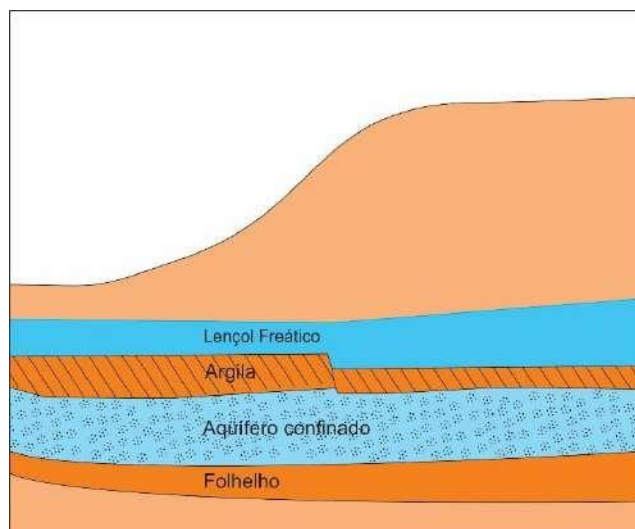


Figura 6 - Tipos de Aquífero

Um poço confinado pode fornecer água para grandes populações por um longo período e dependendo da topografia pode ser necessário realizar perfuração a grandes profundidades. Aquíferos confinados são ideais para abastecimento de comunidades e principalmente para suportar o crescimento demográfico.



5.3 - Aquífero regional

Localizado na Bacia Estadual do Rio Paracatu dentro do Cráton do São Francisco abrangendo o Grupo Mata da Corda, Grupo do Areado e Grupo Bambuí onde o contato entre esses três grupos possui uma superfície erosiva, contínua e irregular. Nessas regiões pode-se observar uma certa intercessão da formação Três Barras e Mata da Corda onde na parte superior conta com arenito, siltito, conglomerados em lentes com contribuição vulcânica. No arenito são frequentes marcas onduladas e laminações cruzadas.

Características dos grupos são vistas na região como no Grupo do Areado, Mata da Corda com sua formação Quiricó, que aflora de maneira descontínua na porção central. Apresenta espessura máxima da ordem de 50 metros. Possui arenitos finos a médios, contendo em alguns pontos conglomerados e sendo intercalado com siltito alterado em forma de folhelhos. O seu contato inferior com rochas carbonáticas do grupo Bambuí, onde são apresentados os litotipos de calcarenitos e calcário, sendo muito rico na região. O aquífero base do Grupo Bambuí, possui produtividade média de 10 a 30 m³/h .

A litologia geológica do aquífero consegue caracterizar qual a quantidade de água, a sua capacidade de armazenamento e a velocidade da água em seu meio, a qualidade e a quantidade de água no seu interior. Na localização temos Aquífero Mata da Corda - Descontínuo de extensão regional limitada e livre a semiconfinado. Composto essencialmente por arenitos da Formação Mata da Corda. O aquífero Mata da Corda, no geral sobreposto ao Aquífero Areado de produtividade média de 5 a 10 m³/h.

6. MODELO CONCEITUAL PARA PERFURAÇÃO DE POÇO DO CAMPO MUNICIPAL DE PRESIDENTE OLEGÁRIO

6.1 – Característica dos Poços em Presidente Olegário

Em Presidente Olegário a formação Mata da Corda abrange boa parte territorial do município. Na área urbana as altitudes variam entre 900 metros acima do nível do mar, o que requer acessar grandes profundidades para captar dos aquíferos de boa produtividade. A maioria dos poços regionais locais, possuem uma perfuração de 130 metros, mas para segurança e maior tempo de utilização, será necessário a perfuração entre 150 a 200 metros, dependendo do fator técnico de execução da obra.

O portal IDE SISEMA do Governo do Estado de Minas Gerais, nos dá a opção de visualização de alguns dados dos poços já perfurados próximos ao local. Assim, podemos ter uma noção, além do estudo hidrogeológico, de como poderá ser feita a perfuração do poço aqui em questão, lembrando que a execução da perfuração pode ser alterada durante a operação da obra, pois mesmo tendo estudos que englobam toda a área, só é possível saber a largura de cada formação geológica, a estrutura geológica e os tipos de materiais que serão encontrados, durante a execução da mesma.

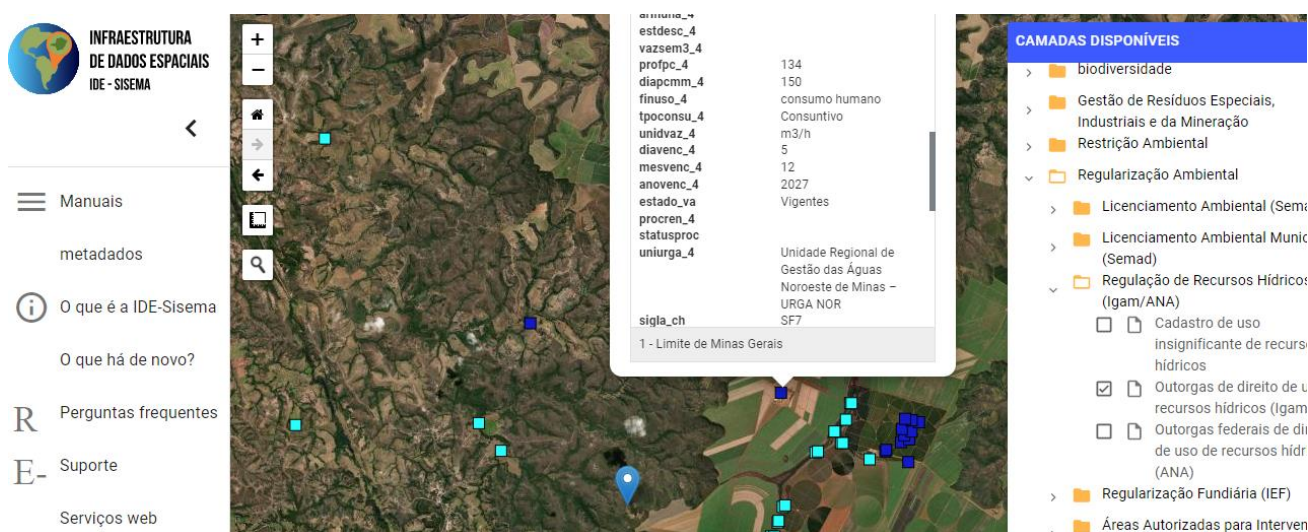


Figura - Localização do Ponto de Perfuração e comparação com poços perfurados pela região. Fonte: Google IDE Sisema

6.2 – Justificativa para profundidade da perfuração

Nos poços perfurados em Presidente Olegário com registro no IDE SISEMA não há menção quanto a capacidade de fornecimento dos aquíferos bem como os dados referentes a profundidades e níveis em gerais. Também não foram fornecidos dados precisos quanto a formação geológica e nem houve o trabalho de prospecção geofísica da área. A prospecção geofísica associada ao estudo geológico aumenta a precisão das informações, sendo feito apenas o estudo hidrogeológico baseando-se em mapeamentos geológicos feitos por todo o estado de minas pelo Serviço Geológico do Brasil.

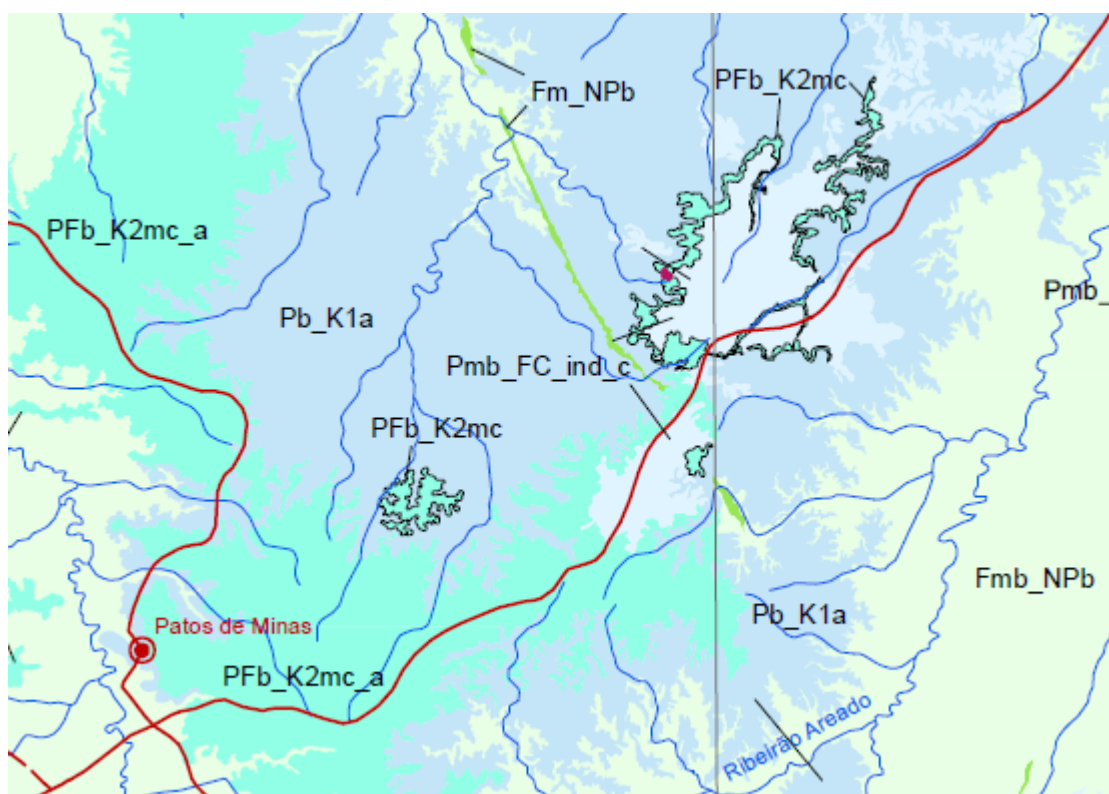


Figura - Localização do Ponto de Perfuração. Fonte: MAPA HIDROGEOLÓGICO DO BRASIL - FOLHA BELO HORIZONTE (SE.23) -CPRM 2010

Por apresentarem a média de 150 metros de profundidade, e pelo Aquífero Pb_K2mc_a atuante na região, conforme o mapa, Aquífero



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Mata da Corda, geralmente possui uma boa qualidade, sobreposto ao Nbc chamado de Aquífero Bambuí que possui produtividade média, então se faz necessário **a perfuração de 150 a 200 metros** para acessar esse aquífero e ter maior quantidade de água disponível, assim como é mostrado também em outro estudo mais recente do CPRM.



Figura - Localização do Ponto de Perfuração. Fonte: PROJETO DEDISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL CARTA HIDROGEOLÓGICA - ESCALA 1:1.000.000

7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

7.1 – Objetivo

Especificar os procedimentos técnicos para a construção de um poço tubular profundo, destinado à captação de água subterrânea para utilização em Consumo Humano, Dessedentação Animal e Irrigação na **Tribo Indígena – Xukuru - Kariri em Presidente Olegário– MG.**

7.2 - Projeto construtivo do poço

Sendo a área relacionada ao projeto, constituída de material sedimentar a profundidade estimada do poço nesta região é da ordem de



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinho@hotmai.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

150 m e a vazão em torno de $3,5\text{m}^3/\text{h}$, o nível dinâmico estimado é da ordem de 80 m.

7.3 – Preparação do canteiro de obra e acessos

Os serviços preliminares referem-se a limpeza do terreno, instalação do barraco, escavação dos tanques de sucção, sedimentação.

O canteiro de serviço deve ser projetado e executado levando-se em conta a proporção e característica do poço tubular a ser perfurado, cuja locação será feita pelo fiscal, em área livre. O local da perfuração deverá ser preparado para instalação da perfuratriz, ferramentas, acessórios, materiais, unidades de apoio, bem como para construção dos tanques de sucção, sedimentação e canaletas de escoamento do fluido de perfuração, fossa negra e manobra.

A disposição dos equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais deverão obedecer a critérios de organização e praticidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases da construção do poço tubular.

As escavações dos tanques, canaletas e fossa negra deverão ser executadas, de acordo com as recomendações a seguir:

- tanque de sedimentação: volume correspondente a 50% do volume de material a ser retirado na perfuração do poço tubular;
- tanque de sucção: volume correspondente a 50% do volume do tanque de sedimentação;
- canaleta: volume correspondente as dimensões 10,00 x 0,20 x 0,15m (comprimento, largura e altura).

Após a conclusão da obra a empresa deverá retirar do local, às suas expensas, toda e qualquer sucata e detritos proveniente da construção



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinho@hotmai.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

do poço tubular, deixando a área completamente limpa, recompondo-a à sua condição original, de forma a restabelecer o bom aspecto local.

7.4 – Perfuração

A perfuração deverá ser feita pelo método de sonda rotopneumática hidráulica, por tratar-se de um aquífero fissurado/poroso, com circulação direta de fluido de perfuração, a base de bentonita. A perfuração será iniciada com fixação dos diâmetros nominais úteis do poço (seis (6) polegadas) e fixação do(s) diâmetro(s) nominal(is) de perfuração do poço (dez (10) ou oito (8) polegadas), podendo ser no diâmetro de 10", até a profundidade de 20 m, onde será instalado o tubo de boca, revestimento e filtro. A perfuração, a partir de 20 m, será executada no diâmetro de 8" até a profundidade de 150 a 200 m. Os equipamentos a serem utilizados deverão conter elevada potência, para que se atenda o projeto básico do poço.

8 – COMPLETAÇÃO DO POÇO

8.1 - Revestimento: Instalação de tubos de revestimento e filtro

INSTALAÇÃO:

- ABNT NBR 12.212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea.
- ABNT NBR 12.244 - Construção de poço para captação de água subterrânea.

Na elaboração deste projeto do poço tubular admite-se que, para a vazão de exploração prevista do poço, o diâmetro da câmara de bombeamento – componente do revestimento do poço tubular, deverá cumprir os seguintes parâmetros, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 2 - Parâmetros para revestimento do poço tubular

VAZÃO EXPLORAÇÃO (m³/h)	DIÂMETRO CÂMARA BOMBEAMENTO (mm)
Até 15	150
De 15 a 30	165
De 30 a 60	200
De 60 a 100	250
De 100 a 150	300
De 150 a 200	350
De 200 a 250	400

Para que a coluna de revestimento se mantenha equidistante da parede do poço, facilitando a descida do pré-filtro, é fundamental o uso de centralizadores. A instalação deverá obedecer a cuidados especiais, de modo a evitar deformações e/ou rupturas do revestimento, que venha comprometer ou dificultar a instalação do conjunto motobomba. A descida do revestimento deverá ser realizada em etapa única após o condicionamento do poço. O condicionamento do poço constará de circulação da lama por um período suficiente para deixá-la na menor viscosidade possível, para garantir limpeza do poço.

Fabricação:

- ABNT NBR 13.604 - Filtros e tubos de revestimento em PVC para poços tubulares profundos.

O poço será revestido, com tubo e filtro de PVC Geomecânico nervurado de 10" de diâmetro, sendo 20 m de revestimento de PVC Geomecânico.

8.2 - Pré-filtro: Instalação



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Após o alargamento, será descida a coluna de revestimento e filtros e posteriormente executado o encascalhamento do pré-filtro que deve ficar do fundo até cobrir a coluna de filtro menos profunda.

Pretende-se instalar no espaço anular do poço, pré-filtro, constituído de material brita ou pedrisco rolado, selecionado no intervalo granulométrico de 1,00 a 4,00 mm, adequado a ranhura do filtro e a granulometria do aquífero. O mesmo será instalado pelo sistema de "Contra Fluxo", que consiste na injeção de fluido de perfuração através de uma haste de perfuração acoplada a boca do revestimento do poço; esse fluido retorna pelo espaço anular do poço, o que possibilita o acamamento do pré-filtro uniformemente até a superfície do terreno. A função primordial do pré-filtro é reter material terrígenos provenientes dos aquíferos perfurados, com o objetivo de preservar a integridade do equipamento bombeador, que venha a ser instalado no poço. Secundariamente promove estabilidade mecânica ao conjunto revestimento e filtro e das paredes do furo do poço.

Observado a estabilização do pré-filtro é realizada a cimentação do espaço anular do poço, espaço entre a parede de perfuração e a coluna de revestimento, desde a superfície até a camada confinante do aquífero e como última etapa de construção do poço temos a execução da laje de proteção sanitária.

8.3 - Cimentação Sanitária

Deverá ser realizada a cimentação para proteção sanitária, situada no espaço anular entre o tubo de



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

revestimento e a parede de perfuração, de 10 m de profundidade até a superfície do terreno, com objetivo de evitar infiltração de águas superficiais que possam contaminar a água contida nos aquíferos explorados. No período de 48 horas, não poderá ser realizado nenhum serviço no poço.

8.4 – Limpeza

Segue-se a limpeza com que deve ser executada por um período de 12 horas para fazer a solubilização do fluido de perfuração existente nos filtros e camada filtrante e execução do ensaio de bombeamento para definição dos níveis estático e dinâmico do poço.

8.5 - Laje de proteção

Deverá ser construída laje de proteção na boca do poço, envolvendo o revestimento. Essa laje deverá ter área não inferior a 1m². O revestimento deverá ficar saliente 0,50 m acima da laje, com objetivo de evitar possíveis infiltrações de efluentes, que possam contaminar o aquífero.

9 – DESENVOLVIMENTO DO POÇO

O desenvolvimento do poço deverá ser feito, inicialmente, com a troca do fluido de perfuração por água limpa, lentamente. O desenvolvimento deverá ser iniciado através do método "Air-lift", podendo ser complementado com uso de polifosfatos quando da utilização de fluido de perfuração a base de bentonita.

O desenvolvimento será considerado concluído quando for atingido



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

uma turbidez igual ou menor de 5 (cinco) na escala de sílica ou 10 (dez) mg de sólido para cada litro de água extraída.

10 - TESTE DE PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO

10.1 - Teste de produção

O teste deverá ser realizado com bomba submersa. O dimensionamento da bomba deverá ser compatível com os resultados de vazão obtidos durante o desenvolvimento de maneira a permitir um rebaixamento estimado entre 20 (vinte) metros e 30 (trinta) metros.

Todo o material e combustível deverão ser fornecidos pela contratada. A vazão poderá ser medida por recipiente de volume conhecido (exemplo: tonel de 200 L). A medida dos níveis de água dentro do poço deverá ser feita por medidor elétrico de nível, com plaquetas numeradas metro a metro no próprio cabo.

O teste será feito por vazão continua com duração de 24 h (vinte e quatro horas), desde que o nível dinâmico se estabilize ou tenda a se estabilizar nas ultimas 6 (seis) horas, caso contrário o teste será prolongado por mais 6 (seis) horas. O resultado do teste deverá ser entregue no formulário da contratante parte integrante desta especificação.

10.2 - Teste de recuperação

Concluído o teste de produção é iniciado imediatamente o teste de recuperação do poço. O procedimento do teste consiste na medida do tempo de recuperação do nível estático original do poço, isto é feito com o preenchimento da planilha. O teste de recuperação será dado por concluído quando o nível d'água retornar à posição original



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

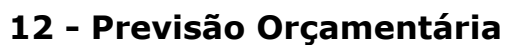
ou próxima do nível estático (NE).

O resultado do teste deverá ser entregue no formulário próprio fornecido pela contratante.

11 CROQUI CONSTRUTIVO E LITOLÓGICO PREVISTO

É a representação em planta do projeto básico do poço. Deverá estar em conformidade e ser elaborado contendo todos os detalhes técnicos dos documentos anteriores: laudo geológico e hidrogeológico; especificações técnicas e planilha orçamentária de serviço com fornecimento de materiais.

Aqui é apresentado uma prévia do perfil litológico seguindo a geologia e a hidrogeologia regional como forma de previsão, sendo efetivada e confirmada suas camadas somente no ato da perfuração do poço tubular. Após a constatação da profundidade final da perfuração e, com base nas informações registradas, será elaborado o perfil construtivo do poço e perfil litológico pelo geólogo ou engenheiro de minas, definindo as zonas aquíferas e os intervalos produtores de água, durante a perfuração.



32



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

Sendo assim, poços de 8", com perfurações em cobertura detritica, com revestimento de PVC Geomecânico e filtro temos o preço médio de 350,00 reais o metro, incluído todo material de perfuração. Para perfuração em rocha, sem revestimento o valor é de 250,00 reais.

Nos casos de perfurações nominais de 6" com revestimento, temos o valor de 216,00 o metro perfurado com todo o material de perfuração incluído.

Para poços de 10" o preço médio regional com revestimento é de 460,00 em PVC Geomecânico e filtro, e sem revestimento 380,00 reais com todo o material de perfuração incluído.

O valor da bomba submersa utilizada em cada poço tubular, varia conforme a vazão do poço, a necessidade, disponibilidade, marca/ modelo, voltagem, etc...

Como no caso a vazão média deste poço é de 4,0m³/h, sendo necessário uma bomba de 3,0 CV's, e com o intuito de uma bomba de qualidade e com durabilidade, para voltagem de 220V, temos um valor médio de 4000,00 reais.

Além de todos os equipamento de funcionalidade para o poço, segundo as leis do IGAM precisa-se apresentar equipamento de medição e monitoramento do poço tubular. Então serão utilizados horímetro e hidrômetro regularizados pelo INMETRO. Preço médio de horímetro em lojas da região para a voltagem 220V é de 40,00 reais. Já o Hidrômetro tem o preço médio de 1350,00 reais.

Além destes custos, temos a execução da obra como a questão de cimentação sanitária, materiais, mão de obra, teste de vazão e



INGRID PACELLI

ENGENHEIRA DE MINAS
CREA/MG 200373

ingridpacellipinheiro@hotmail.com

(034) 9 9150 - 9036

Patos de Minas - MG

níveis, deslocamento, entre outros gastos que entram no orçamento.

Assim temos a previsão orçamentaria deste poço, lembrando que isso pode alterar devido as condições encontradas no ato da perfuração e conforme empresa que será contratada para a execução do serviço.

Previsão Orçamentária - Poço Tubular.		
Item	Tipo	Valor
Perfuração 10"	C/Revestimento, previsão 20 a 30m	R\$ 13.800,00
Perfuração 8"	S/ revestimento, previsão 150 a 200m	R\$ 37.500,00
Bomba Submersa	220V, 3CV, trifásica	R\$ 5.000,00
Hidrometro	até 5,0m³/h	R\$ 1.850,00
Mão de Obra	Execução de obra e materiais vinculados	R\$ 3.000,00
Deslocamento		R\$ 1.350,00
Teste de Vazão	Execução de obra	R\$ 1.450,00
Horimetro	220V	R\$ 40,00
	TOTAL	R\$ 63.990,00

Sem mais para o momento apresentamos o Projeto e a Previsão Orçamentária da solicitação de perfuração de Poço Tubular na Localidade da Tribo Indígena – Xukuru - Kariri em Presidente Olegário.

INGRID PACELLI TEODORO PINHEIRO

CPF:111.775.686-67

Engenheira de Minas Especialista em Licenciamento Ambiental

CREA/MG 200373-D