



Prefeitura Municipal de Estiva

ESTADO DE MINAS GERAIS

ANEXO VI – PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

**CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA
EXECUÇÃO DE PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PROFUNDOS**



PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

PREFEITURA DE ESTIVA, MG

BAIRRO BOA VISTA

Junho/2021

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

1. INTRODUÇÃO E OBJETO

A disponibilidade de água constitui importante fator para o desenvolvimento de uma região. Nesse contexto, os recursos hídricos subterrâneos se apresentam como uma importante alternativa para o abastecimento de água e a avaliação hidrogeológica prévia é etapa de grande importância para locação e construção de poços profundos para esse abastecimento.

O projeto técnico visa a construção de um poço tubular profundo, para a captação de água potável para uso no abastecimento público do município de Estiva, MG e segue as orientações das normas vigentes: NRB 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea e NBR 12 212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea.

2. LOCALIZAÇÃO

A área está localizada no município de Estiva, situado ao sul do Estado de Minas Gerais.

O município tem área territorial de 243,872 Km² e limita ao sul com o município de Cambuí, a leste com os municípios de Consolação e Cachoeira de Minas, ao norte Pouso Alegre e a oeste os municípios de Borba da Mata, Tocos do Moji e Bom Repouso.

A área **Bairro Boa Vista**, dista cerca de 4,4 km a Sudeste da sede do município, e pode ser localizada pelas seguintes coordenadas geográficas:

LATITUDE: 22°29'53.95"SUL | LONGITUDE: 45°59'37.57"OESTE

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	



Figura 1. Imagem do Google Earth com localização da área.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Nas áreas de estudo ocorrem litologias associadas ao Complexo Varginha-Guaxupé: unidade ortognaissica migmatítica intermediária. Essa unidade é composta por Hornblenda biotita ortognaisses e Biotita ortognaisse, de composição granodiorítica a tonalítica. Estes gnaisses possuem granulometria fina, localmente com porfiroclastos, originalmente fenocristais, de feldspato. Geralmente apresentam aspecto migmatítico com textura estromática. Ambos os litotipos possuem intercalações de lentes de anfibolitos com espessura variando de centimétrica a métrica e granulometria fina a grossa.

Na área predomina a unidade hidrogeológica denominada Aquífero Cristalino, que é caracterizada como um aquífero fraturado de extensão regional. Esse domínio de rochas cristalinas apresenta zonas de fissuras, fraturas, juntas, que são os locais favoráveis ao fluxo e armazenamento da água subterrânea.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

Quanto a potencialidade da região em questão, os poços existentes próximos a área de estudo, apresentam profundidade variável, em torno de 70 a 120 metros e produtividade média a baixa, com vazões médias de 10 m³/h.

4. CONSTRUÇÃO DO POÇO

4.1. PERFURAÇÃO

O Projeto Construtivo do poço deverá ser executado por empresa do ramo, sob a supervisão e responsabilidade de um profissional geólogo da empresa. Esta empresa deverá estar devidamente registrada no CREA- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura-CREA. O construtor deve dispor na obra de máquina perfuratriz e de equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos.

Recomenda-se a perfuração dos poços seguindo a lista apresentada abaixo perfurando o primeiro poço, avaliando a vazão obtida e se não atingir o volume necessário, prosseguir seguindo essa ordem de prioridades até atingir o volume desejado.

BAIRRO BOA VISTA ÁREA 1

Locação	Estação	Latitude Coordenada S	Longitude Coordenada E
1	B19	7511857.76 m	397941.50 m
2	D10	7511771.00 m	398192.00 m
3	B4	7511938.00 m	397830.00 m
4	C15	7511814.00 m	397785.00 m
5	C4	7511915.00 m	397809.00 m
6	B25	7511845.00 m	398000.00 m
7	B32	7511813.00 m	398062.00 m

BAIRRO BOA VISTA ÁREA 2

Locação	Estação	Latitude Coordenada S	Longitude Coordenada E
1	I21	7511684.00 m	396582.00 m
2	J9	7511337.00 m	396335.00 m

Com base nos dados obtidos das Sondagens Elétricas Verticais foram estabelecidas as diretrizes para os projetos de captação e os perfis construtivos do poço. O perfil é caracterizado pela ocorrência de

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

solo/rocha alterada até a profundidade estimada de 17 metros, desta forma recomenda-se uma metragem de revestimento em aço galvanizado de 22,0 metros *.

*Os quantitativos de revestimento podem sofrer variações em função do manto de alteração até atingir a rocha sã.

Deverá ser utilizado para a perfuração inicial, equipamento com diâmetro de 6" (seis polegadas). As camadas iniciais devem ser perfuradas através de sondagem rotativa com circulação de fluido até atingir o horizonte de rocha alterada/rocha sã. Prosseguir a perfuração através de sondagem roto-pneumática, observando e anotando as profundidades das entradas de água.

Após a finalização da perfuração, deverá ser executada a reabertura em diâmetro de 12" (doze polegadas) até o horizonte solo/rocha alterada e na sequência perfurar com diâmetro de 8" (oito polegadas) até o horizonte rocha alterada/rocha sã, para colocação de revestimento na parte inicial em até 22 metros com tubo de aço galvanizado de 6" (seis polegadas). Descer o revestimento até encaixar na rocha sã e cimentar o espaço anelar entre o revestimento e a parede do poço até a superfície.

Recomenda-se a perfuração do(s) poço(s) com profundidade(s) entre 100,0 e 200,0 metros.

Exigir da empresa contratada coletas sistemáticas do material litológico removido durante a construção do furo-piloto, em intervalos discretos de 2,0 metros de profundidade, ou todas as vezes que observar alteração da rocha. Dessa forma será possível visualizar os extratos que compõem a formação geológica explorada. Após secagem, as amostras deverão ser armazenadas em caixas e devidamente identificadas de acordo com o seu intervalo de profundidade.

4.2. LAJE DE PROTEÇÃO

Após conclusão da perfuração, deverá ser construída uma laje de proteção de concreto ao redor da boca do poço, envolvendo o tubo de revestimento, nas dimensões de 1,0 x 1,0 x 0,15 metros, com caimento do centro para as bordas, visando evitar o acúmulo de água.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

4.3. TESTE DE BOMBEAMENTO

Concluída a construção do poço, deve-se proceder à execução do teste de produção, a fim de determinar a vazão explotável do poço. O equipamento de teste deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto, deverá ser utilizado equipamento de moto bomba submersa. As medidas de nível de água no poço, durante o bombeamento, devem ser efetuadas nas seguintes frequências de tempos, a partir do início do teste, com período mínimo de 24 horas, sem interrupções:

Período (minutos)	Intervalo de leitura (minutos)
0-10	1
10-20	2
20-50	5
50-100	10
100-500	30
500-1000	60
1000 – em diante	100

Uma vez terminado o teste de produção com a vazão máxima, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4h, sendo que a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

4.4. COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE, DESINFECÇÃO E TAMPONAMENTO

Após a conclusão do poço, deverá ser coletada uma amostra de água para serem realizadas análises, físico-química e bacteriológica, em laboratório especializado.

A amostra para análise físico-química deve ser coletada quando do teste de bombeamento, com volume mínimo de 3L, em recipiente lavado com água do poço e deve ser entregue ao laboratório em prazo máximo de 24h.

Após a conclusão dos serviços, deverá ser executada a desinfecção final do poço mediante aplicação de solução clorada, em quantidade tal que se obtenha uma concentração de 50 mg/l de cloro livre no poço, após 4 horas de repouso deve ser feito o expurgo da solução.

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada ou parafusada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

4.5.PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

O projeto e custos da obra podem variar de acordo com a necessidade de água do interessado e variações geológicas, neste caso será apresentado o custo estimado.

SERVIÇOS - PERFURAÇÃO					
Cod.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Unid.	Qtde	R\$ Unit.	R\$ Total
1	DESLOCAMENTO DE EQUIPAMENTOS P/ PERFURAÇÃO	MO	1	3.800,00	3.800,00
2	INSTALAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	VB	1	1.200,00	1.200,00
3	LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRAS (CONTRATANTE FORNECE CAÇAMBAS)	VB	0	1.500,00	-
4	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 17" (0 A 12 MT)	MT	0	390,00	-
5	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 12.1/4" (0 A 20 MT)	MT	20	285,00	5.700,00
6	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO/ ROCHA ALTERADA /SA DIAM. 8.1/2" (20 A 22 MT)	MT	2	155,00	310,00
7	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (22 A 100 METROS)	MT	78	100,00	7.800,00
8	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (100 A 150 METROS)	MT	50	135,00	6.750,00
9	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (150 A 200 METROS)	MT	50	180,00	9.000,00
10	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (200 A 250 METROS)	MT	0	234,00	-
11	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" ACIMA DE 250 METROS	MT	0	35% A CADA 50 METROS	-
11	REABERTURA EM ROCHA SÁ POR DIAM. " POR METRO	MT	0	520,00	-
12	REABERTURA EM SEDIMENTO POR DIAM.	MT	0	180,00	-
13	CIMENTAÇÃO DO ESPAÇO ANELAR	M³	1,5	1.200,00	1.800,00
14	LAJE DE PROTEÇÃO DE 1,75 X 1,75 X 0,15	VB	1	550,00	550,00
15	ESTUDO GEOSIFICA P/ AREAS DE ATÉ 1 HECTARE	VB	0	9.650,00	-
16	RADIESTESIA DE MARCAÇÃO DE PONTO	VB	0	2.800,00	-
17	VIAGEM DE AGUA (CONTRATANTE FORNECE)	VG	0	550,00	-
18	DESINFECÇÃO DO POÇO DURANTE O TESTE DE BOMBEAMENTO	VB	1	700,00	700,00
19	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS PERFURAÇÃO	MO	0	1.200,00	-
20	CERCAMENTO DO CANTEIRO DE OBRA COM TELA P.V.C (PERIMETRAL)	VB	0	1.200,00	-
21	CAÇAMBA TIRA-ENTULHOS	VB	0	650,00	-
22	LIMPA FOSSA ATÉ 10 M3 (DESCARTE DE LAMA)	VB	0	3.300,00	-
TESTE DE BOMBEAMENTO					
23	DESLOCAMENTO P/ REALIZAÇÃO DO TESTE DE VAZÃO	VB	1	2.200,00	2.200,00
24	TESTE DE VAZÃO COM BOMBA SUBMERSA ATÉ 20 HP + INSTALAÇÃO	HR	30	90,00	2.700,00
25	TESTE DE RECUPERAÇÃO	HR	4	80,00	320,00
26	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 150 MTS	MO	0	2.800,00	-
27	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 300 MTS	MO	0	2.100,00	-
DOCUMENTAÇÕES					
28	ANÁLISE DE ÁGUA PORTARIA 2914 - TABELAS 1,3,5	VB	0	3.200,00	-
29	LICENÇA DE PERFURAÇÃO + OUTORGA DE USO PESSOA JURIDICA + TAXAS	VB	1	4.800,00	4.800,00
30	TAXAS PARA OUTORGA DISTRITO INDUSTRIAL 100 UFESP (CASO NECESSARIO)	VB	0	2.600,00	-
31	PARECER TÉCNICO CETESB PESSO JURIDICA 250 UFESP	VB	0	9.600,00	-
32	RELATORIO E PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO + ART DE OBRA	VB	1	1.500,00	1.500,00
MATERIAIS PARA PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO DO POÇO					
33	TUBO AÇO DIAM. 12 3/4" X 3,16 (SANITÁRIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1400,00	-
34	TUBO AÇO DIAM. 10" X 3,16 (SANITÁRIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1100,00	-
35	TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 6" Com Mão-de-obra e Solda	MT	22	420,00	9.240,00
36	TUBO P.V.C GEOMECANICO 6" STD	MT	0	285,00	-
37	POLIMEROS (Polysafe) FLUIDO DE PERFURAÇÃO	LT	0	72,00	-
38	TUBO LISO E FILTROS 4.1/2" REFORÇADO P.V.C GEO MECANICO	MT	0	280,00	-
39	ALKOPON / HEXAMETAFOSFATO FLUIDO DE LIMPEZA	LT	5	78,00	390,00
40	PRE FILTRO 1,5 A 3,0 MM	TN	0	1.250,00	-
41	BENTONITA	KG	0	12,00	-
42	TAMPA DO POÇO (LACRE)	PÇ	1	120,00	120,00
TOTAL ESTIMADO PARA PERFURAÇÃO DE 200 METROS					58.880,00

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

4.6.RECOMENDAÇÕES GERAIS

Visando o uso racional dos recursos hídricos naturais, em compromisso com as gerações futuras e o meio ambiente, os trabalhos deverão estar de acordo com a legislação estadual e as normas técnicas pertinentes, dentre elas, NBR 12.212/92 - NBR 12.244/92 - NBR 13.604/96 - da Associação Brasileira de Normas Técnicas; Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 2.712 de 28/12/2002); Normas da ANA (Agencia Nacional de Águas); Recomendações da ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas) e as leis do CONFEA / CREA (Conselhos Federal e Regional de Engenharia e Arquitetura).

Assim, é necessário o acompanhamento da obra por técnico devidamente habilitado e credenciado junto ao CREA, e a obtenção das licenças exigidas pelo órgão estadual competente.

Os dados da perfuração e testes deverão ser apresentados sob a forma de relatório técnico de perfuração.

Ao término de todos os trabalhos descritos, deverá ser encaminhada pela empresa de perfuração, a seguinte documentação técnica relacionada abaixo que servirá para dimensionar o sistema de bombeamento a ser instalado.

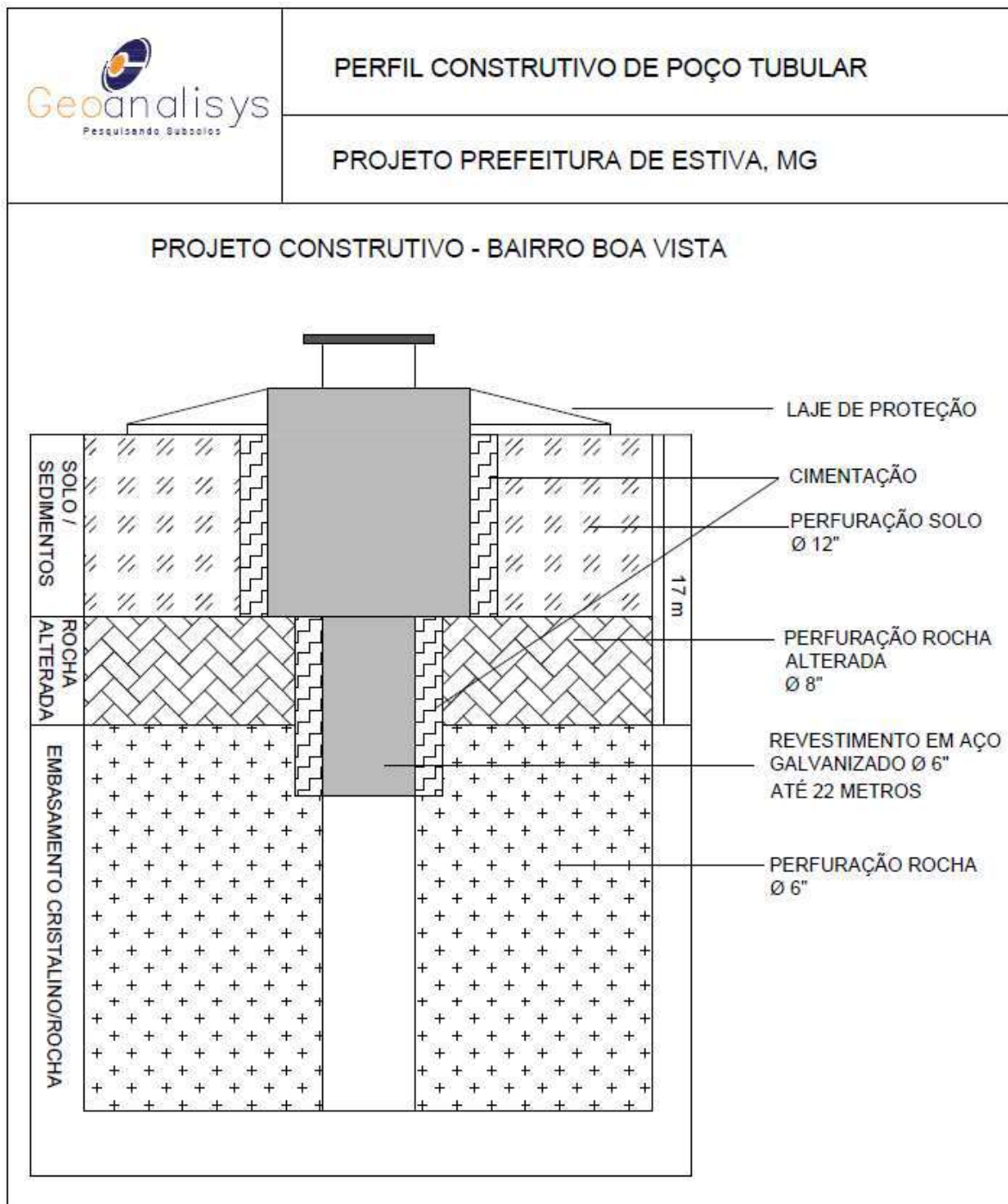
- Perfil técnico construtivo do poço;
- Especificação dos materiais aplicados;
- Descrição das amostras coletadas;
- Características e dados do ensaio de vazão;
- Análises, físico química e bacteriológica.

Uma distância mínima entre poços também deve ser respeitada, porém a interferência entre poços está relacionado a geologia da área. Em rochas fraturadas a interferência é baixa, assim, a interferência entre poços no Aquífero em questão é remota.

A área do sistema de poços deve ser assegurada por um perímetro de proteção sanitária com condições de segurança, disponibilidade de espaço e facilidades na superfície para instalação de bombeamento. Sugere-se portanto, que sejam protegidas com tela de arame e moirões de concreto, bem como uma casa de proteção do poço.

A seguir é apresentado o modelo do perfil geológico e construtivo esperado do poço.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO BOA VISTA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	



São José dos Campos, 15 de junho de 2021.



Edgar Pane – Geólogo CREA 31.557



PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

PREFEITURA DE ESTIVA, MG

BAIRRO GROTEINHA

Junho/2021

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTIMHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

1. INTRODUÇÃO E OBJETO

A disponibilidade de água constitui importante fator para o desenvolvimento de uma região. Nesse contexto, os recursos hídricos subterrâneos se apresentam como uma importante alternativa para o abastecimento de água e a avaliação hidrogeológica prévia é etapa de grande importância para locação e construção de poços profundos para esse abastecimento.

O projeto técnico visa a construção de um poço tubular profundo, para a captação de água potável para uso no abastecimento público do município de Estiva, MG e segue as orientações das normas vigentes: NRB 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea e NBR 12 212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea.

2. LOCALIZAÇÃO

A área está localizada no município de Estiva, situado ao sul do Estado de Minas Gerais.

O município tem área territorial de 243,872 Km² e limita ao sul com o município de Cambuí, a leste com os municípios de Consolação e Cachoeira de Minas, ao norte Pouso Alegre e a oeste os municípios de Borba da Mata, Tocos do Moji e Bom Repouso.

A área do **Bairro Grotinha**, dista cerca de 5,4 km a Sudoeste da sede do município, e pode ser localizada pelas seguintes coordenadas geográficas:

LATITUDE: 22°29'45.01"SUL | LONGITUDE: 46° 3'32.99"OESTE

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTIHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	



Figura 1. Imagem do Google Earth com localização da área.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Nas áreas de estudo ocorrem litologias associadas ao Complexo Varginha-Guaxupé: unidade ortognaissica migmatítica intermediária. Essa unidade é composta por Hornblenda biotita ortognaisses e Biotita ortognaisse, de composição granodiorítica a tonalítica. Estes gnaisses possuem granulometria fina, localmente com porfiroclastos, originalmente fenocristais, de feldspato. Geralmente apresentam aspecto migmatítico com textura estromática. Ambos os litotipos possuem intercalações de lentes de anfibolitos com espessura variando de centimétrica a métrica e granulometria fina a grossa.

Na área predomina a unidade hidrogeológica denominada Aquífero Cristalino, que é caracterizada como um aquífero fraturado de extensão regional. Esse domínio de rochas cristalinas apresenta zonas de fissuras, fraturas, juntas, que são os locais favoráveis ao fluxo e armazenamento da água subterrânea.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTIHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

Quanto a potencialidade da região em questão, os poços existentes próximos a área de estudo, apresentam profundidade variável, em torno de 70 a 120 metros e produtividade média a baixa, com vazões médias de 10 m³/h.

4. CONSTRUÇÃO DO POÇO

4.1. PERFURAÇÃO

O Projeto Construtivo do poço deverá ser executado por empresa do ramo, sob a supervisão e responsabilidade de um profissional geólogo da empresa. Esta empresa deverá estar devidamente registrada no CREA- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura-CREA. O construtor deve dispor na obra de máquina perfuratriz e de equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos.

Recomenda-se a perfuração do poço conforme apresentada abaixo.

BAIRRO GROTIHA

Localção	Estação	Latitude Coordenada S	Longitude Coordenada E
1	E25	7511380.00 m	391447.00 m

Com base nos dados obtidos das Sondagens Elétricas Verticais foram estabelecidas as diretrizes para os projetos de captação e os perfis construtivos do poço. O perfil é caracterizado pela ocorrência de solo/rocha alterada até a profundidade estimada de 13 metros, desta forma recomenda-se uma metragem de revestimento em aço galvanizado de 18,0 metros *.

*Os quantitativos de revestimento podem sofrer variações em função do manto de alteração até atingir a rocha sã.

Deverá ser utilizado para a perfuração inicial, equipamento com diâmetro de 6" (seis polegadas). As camadas iniciais devem ser perfuradas através de sondagem rotativa com circulação de fluido até atingir o horizonte de rocha alterada/rocha sã. Prosseguir a perfuração através de sondagem roto-pneumática, observando e anotando as profundidades das entradas de água.

Após a finalização da perfuração, deverá ser executada a reabertura em diâmetro de 12" (doze polegadas) até o horizonte solo/rocha alterada e na sequência perfurar com diâmetro de 8" (oito polegadas)

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTEINHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

até o horizonte rocha alterada/rocha sã, para colocação de revestimento na parte inicial em até 18 metros com tubo de aço galvanizado de 6" (seis polegadas). Descer o revestimento até encaixar na rocha sã e cimentar o espaço anelar entre o revestimento e a parede do poço até a superfície.

Recomenda-se a perfuração do(s) poço(s) com profundidade(s) entre 100,0 e 200,0 metros.

Exigir da empresa contratada coletas sistemáticas do material litológico removido durante a construção do furo-piloto, em intervalos discretos de 2,0 metros de profundidade, ou todas as vezes que observar alteração da rocha. Dessa forma será possível visualizar os extratos que compõem a formação geológica explorada. Após secagem, as amostras deverão ser armazenadas em caixas e devidamente identificadas de acordo com o seu intervalo de profundidade.

4.2.LAJE DE PROTEÇÃO

Após conclusão da perfuração, deverá ser construída uma laje de proteção de concreto ao redor da boca do poço, envolvendo o tubo de revestimento, nas dimensões de 1,0 x 1,0 x 0,15 metros, com caimento do centro para as bordas, visando evitar o acúmulo de água.

4.3.TESTE DE BOMBEAMENTO

Concluída a construção do poço, deve-se proceder à execução do teste de produção, a fim de determinar a vazão explotável do poço. O equipamento de teste deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto, deverá ser utilizado equipamento de moto bomba submersa. As medidas de nível de água no poço, durante o bombeamento, devem ser efetuadas nas seguintes frequências de tempos, a partir do início do teste, com período mínimo de 24 horas, sem interrupções:

Período (minutos)	Intervalo de leitura (minutos)
0-10	1
10-20	2
20-50	5
50-100	10
100-500	30
500-1000	60
1000 – em diante	100

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTIHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

Uma vez terminado o teste de produção com a vazão máxima, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4h, sendo que a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

4.4. COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE, DESINFECÇÃO E TAMPONAMENTO

Após a conclusão do poço, deverá ser coletada uma amostra de água para serem realizadas análises, físico-química e bacteriológica, em laboratório especializado.

A amostra para análise físico-química deve ser coletada quando do teste de bombeamento, com volume mínimo de 3L, em recipiente lavado com água do poço e deve ser entregue ao laboratório em prazo máximo de 24h.

Após a conclusão dos serviços, deverá ser executada a desinfecção final do poço mediante aplicação de solução clorada, em quantidade tal que se obtenha uma concentração de 50 mg/l de cloro livre no poço, após 4 horas de repouso deve ser feito o expurgo da solução.

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada ou parafusada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

4.5. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

O projeto e custos da obra podem variar de acordo com a necessidade de água do interessado, neste caso será apresentado o custo estimado.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTEINHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

SERVIÇOS - PERFURAÇÃO					
Cod.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Unid.	Qtde	R\$ Unit.	R\$ Total
1	DESLOCAMENTO DE EQUIPAMENTOS P/ PERFURAÇÃO	MO	1	3.800,00	3.800,00
2	INSTALAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	VB	1	1.200,00	1.200,00
3	LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRAS (CONTRATANTE FORNECE CAÇAMBAS)	VB	0	1.500,00	-
4	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 17" (0 A 12 MT)	MT	0	390,00	-
5	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 12.1/4" (0 A 20 MT)	MT	20	285,00	5.700,00
6	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO/ ROCHA ALTERADA /SA DIAM. 8.1/2" (20 A 22 MT)	MT	2	155,00	310,00
7	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (22 A 100 METROS)	MT	78	100,00	7.800,00
8	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (100 A 150 METROS)	MT	50	135,00	6.750,00
9	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (150 A 200 METROS)	MT	50	180,00	9.000,00
10	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (200 A 250 METROS)	MT	0	234,00	-
11	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" ACIMA DE 250 METROS	MT	0	35% A CADA 50 METROS	-
11	REABERTURA EM ROCHA SÁ POR DIAM. " POR METRO	MT	0	520,00	-
12	REABERTURA EM SEDIMENTO POR DIAM.	MT	0	180,00	-
13	CIMENTAÇÃO DO ESPAÇO ANELAR	M²	1,5	1.200,00	1.800,00
14	LAJE DE PROTEÇÃO DE 1,75 X 1,75 X 0,15	VB	1	550,00	550,00
15	ESTUDO GEOSIFICA P/ AREAS DE ATÉ 1 HECTARE	VB	0	9.650,00	-
16	RADIESTESIA DE MARCAÇÃO DE PONTO	VB	0	2.800,00	-
17	VIAGEM DE AGUA (CONTRATANTE FORNECE)	VG	0	550,00	-
18	DESINFECÇÃO DO POÇO DURANTE O TESTE DE BOMBEAMENTO	VB	1	700,00	700,00
19	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS PERFURAÇÃO	MO	0	1.200,00	-
20	CERCAMENTO DO CANTEIRO DE OBRA COM TELA P.V.C (PERIMETRAL)	VB	0	1.200,00	-
21	CAÇAMBA TIRA-ENTULHOS	VB	0	650,00	-
22	LIMPA FOSSA ATÉ 10 M3 (DESCARTE DE LAMA)	VB	0	3.300,00	-
TESTE DE BOMBEAMENTO					
23	DESLOCAMENTO P/ REALIZAÇÃO DO TESTE DE VAZÃO	VB	1	2.200,00	2.200,00
24	TESTE DE VAZÃO COM BOMBA SUBMERSA ATÉ 20 HP + INSTALAÇÃO	HR	30	90,00	2.700,00
25	TESTE DE RECUPERAÇÃO	HR	4	80,00	320,00
26	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 150 MTS	MO	0	2.800,00	-
27	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 300 MTS	MO	0	2.100,00	-
DOCUMENTAÇÕES					
28	ANÁLISE DE AGUA PORTARIA 2914 - TABELAS 1,3,5	VB	0	3.200,00	-
29	LICENÇA DE PERFURAÇÃO + OUTORGA DE USO PESSOA JURIDICA + TAXAS	VB	1	4.800,00	4.800,00
30	TAXAS PARA OUTORGA DISTRITO INDUSTRIAL 100 UFESP (CASO NECESSARIO)	VB	0	2.600,00	-
31	PARECER TÉCNICO CETESB PESSO JURIDICA 250 UFESP	VB	0	9.600,00	-
32	RELATORIO E PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO + ART DE OBRA	VB	1	1.500,00	1.500,00
MATERIAIS PARA PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO DO POÇO					
33	TUBO AÇO DIAM. 12 1/4" X 3,16 (SANITARIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1400,00	-
34	TUBO AÇO DIAM. 10" X 3,16 (SANITARIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1100,00	-
35	TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 6" Com Mão-de-obra e Solda	MT	22	420,00	9.240,00
36	TUBO P.V.C GEOMECANICO 6" STD	MT	0	285,00	-
37	POLIMEROS (Polysafe) FLUIDO DE PERFURAÇÃO	LT	0	72,00	-
38	TUBO LISO E FILTROS 4.1/2" REFORÇADO P.V.C GEO MECANICO	MT	0	280,00	-
39	ALKOPON / HEXAMETAFOSFATO FLUIDO DE LIMPEZA	LT	5	78,00	390,00
40	PRE FILTRO 1,5 A 3,0 MM	TN	0	1.250,00	-
41	BENTONITA	KG	0	12,00	-
42	TAMPA DO POÇO (LACRE)	PÇ	1	120,00	120,00
TOTAL ESTIMADO PARA PERFURAÇÃO DE 200 METROS					58.880,00

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTHINHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

4.6.RECOMENDAÇÕES GERAIS

Visando o uso racional dos recursos hídricos naturais, em compromisso com as gerações futuras e o meio ambiente, os trabalhos deverão estar de acordo com a legislação estadual e as normas técnicas pertinentes, dentre elas, NBR 12.212/92 - NBR 12.244/92 - NBR 13.604/96 - da Associação Brasileira de Normas Técnicas; Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 2.712 de 28/12/2002); Normas da ANA (Agência Nacional de Águas); Recomendações da ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas) e as leis do CONFEA / CREA (Conselhos Federal e Regional de Engenharia e Arquitetura).

Assim, é necessário o acompanhamento da obra por técnico devidamente habilitado e credenciado junto ao CREA, e a obtenção das licenças exigidas pelo órgão estadual competente.

Os dados da perfuração e testes deverão ser apresentados sob a forma de relatório técnico de perfuração.

Ao término de todos os trabalhos descritos, deverá ser encaminhada pela empresa de perfuração, a seguinte documentação técnica relacionada abaixo que servirá para dimensionar o sistema de bombeamento a ser instalado.

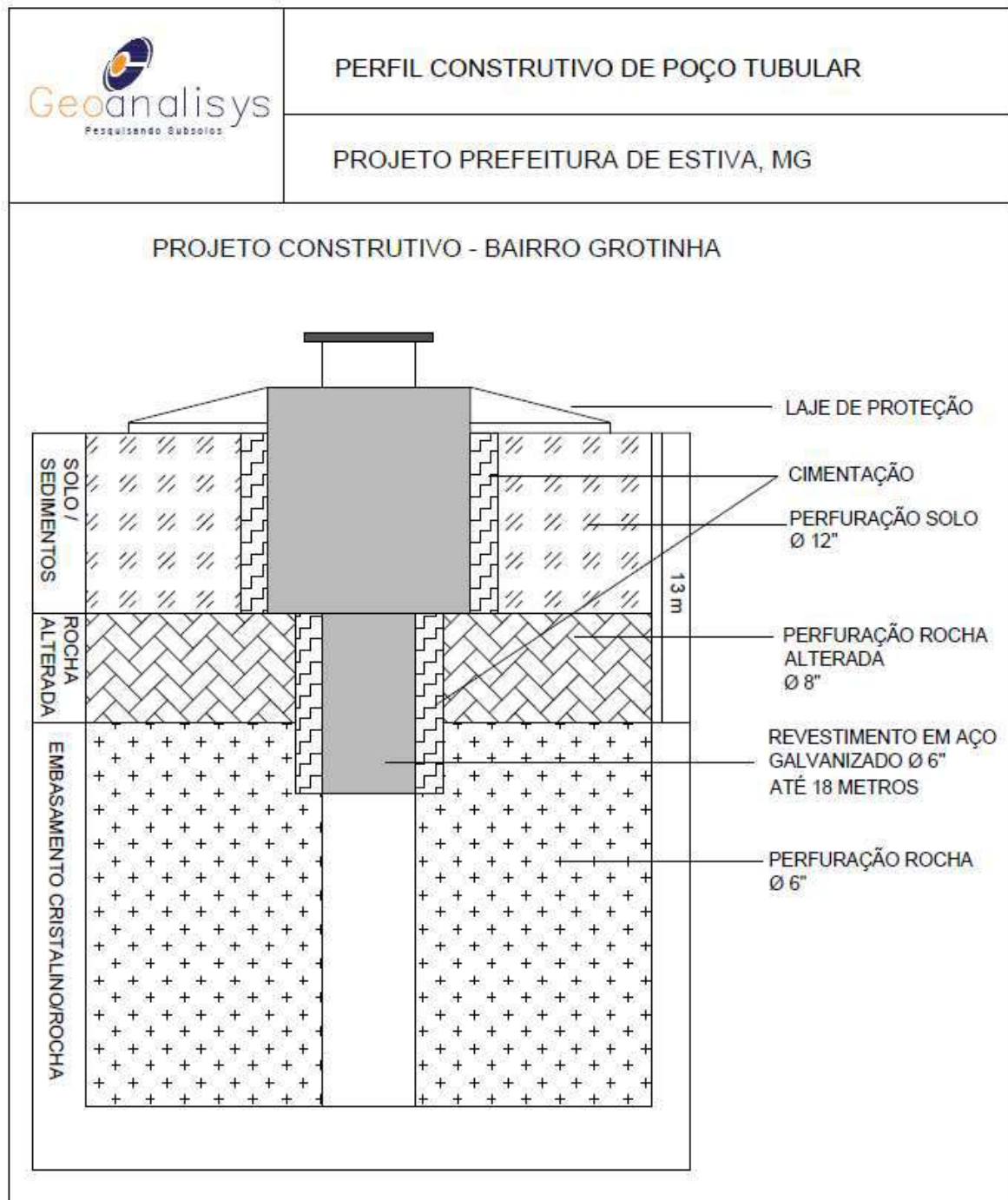
- Perfil técnico construtivo do poço;
- Especificação dos materiais aplicados;
- Descrição das amostras coletadas;
- Características e dados do ensaio de vazão;
- Análises, físico química e bacteriológica.

Uma distância mínima entre poços também deve ser respeitada, porém a interferência entre poços está relacionado a geologia da área. Em rochas fraturadas a interferência é baixa, assim, a interferência entre poços no Aquífero em questão é remota.

A área do sistema de poços deve ser assegurada por um perímetro de proteção sanitária com condições de segurança, disponibilidade de espaço e facilidades na superfície para instalação de bombeamento. Sugere-se portanto, que sejam protegidas com tela de arame e moirões de concreto, bem como uma casa de proteção do poço.

A seguir é apresentado o modelo do perfil geológico e construtivo esperado do poço.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO GROTIHA	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	



São José dos Campos, 15 de junho de 2021.



Edgar Pane – Geólogo CREA 31.557-D



PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO

PREFEITURA DE ESTIVA, MG

BAIRRO PINHAL II

Junho/2021

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

1. INTRODUÇÃO E OBJETO

A disponibilidade de água constitui importante fator para o desenvolvimento de uma região. Nesse contexto, os recursos hídricos subterrâneos se apresentam como uma importante alternativa para o abastecimento de água e a avaliação hidrogeológica prévia é etapa de grande importância para locação e construção de poços profundos para esse abastecimento.

O projeto técnico visa a construção de um poço tubular profundo, para a captação de água potável para uso no abastecimento público do município de Estiva, MG e segue as orientações das normas vigentes: NRB 12244 - Construção de poço para captação de água subterrânea e NBR 12 212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea.

2. LOCALIZAÇÃO

A área está localizada no município de Estiva, situado ao sul do Estado de Minas Gerais.

O município tem área territorial de 243,872 Km² e limita ao sul com o município de Cambuí, a leste com os municípios de Consolação e Cachoeira de Minas, ao norte Pouso Alegre e a oeste os municípios de Borba da Mata, Tocos do Moji e Bom Repouso.

A área do **Bairro Pinhal II**, dista cerca de 8,7 km a Sudoeste da sede do município, e ser localizada pelas seguintes coordenadas geográficas:

LATITUDE: 22°29'8.44"SUL | LONGITUDE: 46° 6'0.52"OESTE

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

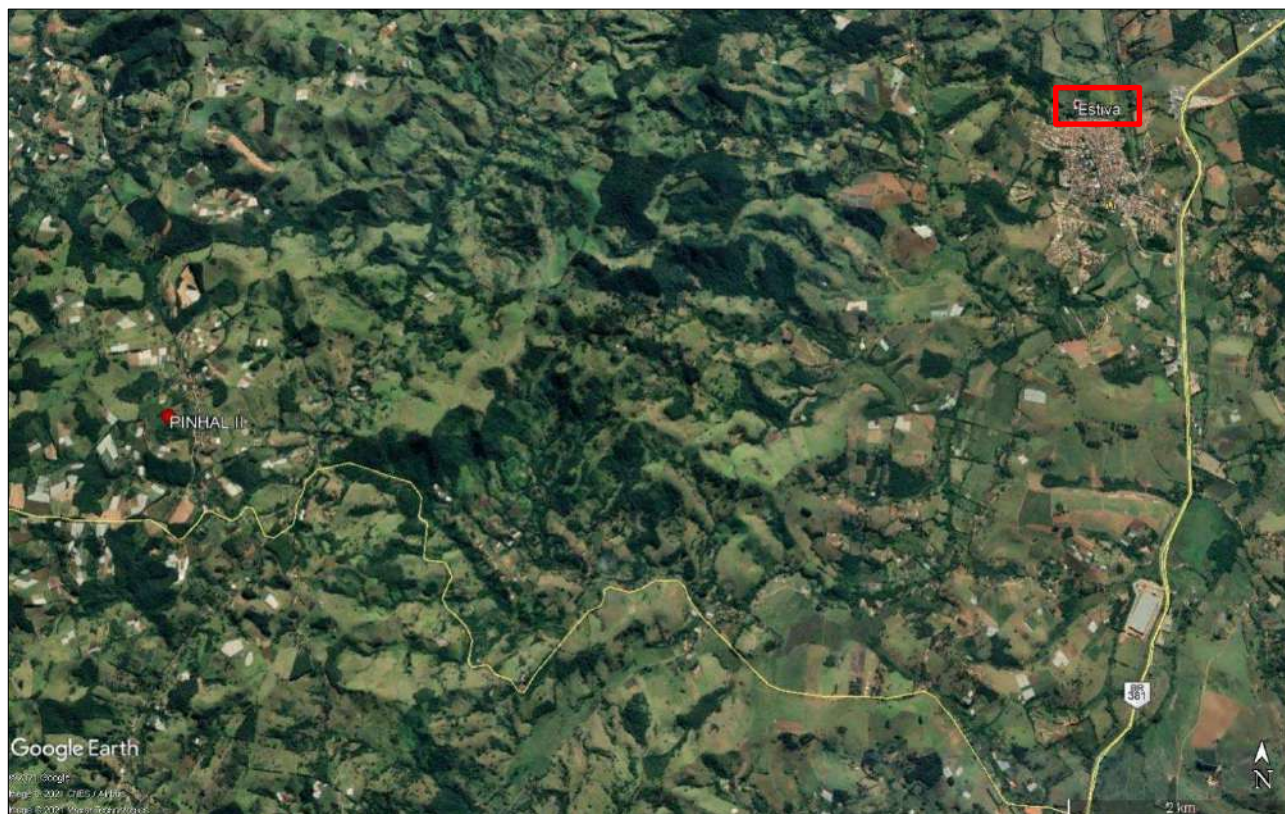


Figura 1. Imagem do Google Earth com localização da área.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Nas áreas de estudo ocorrem litologias associadas ao Complexo Varginha-Guaxupé: unidade ortognaíssica migmatítica intermediária. Essa unidade é composta por Hornblenda biotita ortognaisses e Biotita ortognaisse, de composição granodiorítica a tonalítica. Estes gnaisses possuem granulometria fina, localmente com porfiroclastos, originalmente fenocristais, de feldspato. Geralmente apresentam aspecto migmatítico com textura estromática. Ambos os litotipos possuem intercalações de lentes de anfibolitos com espessura variando de centimétrica a métrica e granulometria fina a grossa.

Na área predomina a unidade hidrogeológica denominada Aquífero Cristalino, que é caracterizada como um aquífero fraturado de extensão regional. Esse domínio de rochas cristalinas apresenta zonas de fissuras, fraturas, juntas, que são os locais favoráveis ao fluxo e armazenamento da água subterrânea.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

Quanto a potencialidade da região em questão, os poços existentes próximos a área de estudo, apresentam profundidade variável, em torno de 70 a 120 metros e produtividade média a baixa, com vazões médias de 10 m³/h.

4. CONSTRUÇÃO DO POÇO

4.1. PERFURAÇÃO

O Projeto Construtivo do poço deverá ser executado por empresa do ramo, sob a supervisão e responsabilidade de um profissional geólogo da empresa. Esta empresa deverá estar devidamente registrada no CREA- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura-CREA. O construtor deve dispor na obra de máquina perfuratriz e de equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos.

Recomenda-se a perfuração dos poços seguindo a lista apresentada abaixo perfurando o primeiro poço, avaliando a vazão obtida e se não atingir o volume necessário, prosseguir seguindo essa ordem de prioridades até atingir o volume desejado.

BAIRRO PINHAL II

Locação	Estação	Latitude Coordenada S	Longitude Coordenada E
1	H23	7512689.00 m	387027.00 m
2	F27	7513310.00 m	387010.00 m
3	F14	7513395.00 m	386917.00 m
4	H7	7512846.00 m	387041.00 m
5	G19	7513063.00 m	387039.00 m
6	G33	7512925.00 m	387040.00 m

Com base nos dados obtidos das Sondagens Elétricas Verticais foram estabelecidas as diretrizes para os projetos de captação e os perfis construtivos do poço. O perfil é caracterizado pela ocorrência de solo/rocha alterada até a profundidade estimada de 22 metros, desta forma recomenda-se uma metragem de revestimento em aço galvanizado de 27,0 metros *.

*Os quantitativos de revestimento podem sofrer variações em função do manto de alteração até atingir a rocha sã.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

Deverá ser utilizado para a perfuração inicial, equipamento com diâmetro de 6" (seis polegadas). As camadas iniciais devem ser perfuradas através de sondagem rotativa com circulação de fluido até atingir o horizonte de rocha alterada/rocha sã. Prosseguir a perfuração através de sondagem roto-pneumática, observando e anotando as profundidades das entradas de água.

Após a finalização da perfuração, deverá ser executada a reabertura em diâmetro de 12" (doze polegadas) até o horizonte solo/rocha alterada e na sequência perfurar com diâmetro de 8" (oito polegadas) até o horizonte rocha alterada/rocha sã, para colocação de revestimento na parte inicial em até 27 metros com tubo de aço galvanizado de 6" (seis polegadas). Descer o revestimento até encaixar na rocha sã e cimentar o espaço anelar entre o revestimento e a parede do poço até a superfície.

Recomenda-se a perfuração do(s) poço(s) com profundidade(s) entre 100,0 e 200,0 metros.

Exigir da empresa contratada coletas sistemáticas do material litológico removido durante a construção do furo-piloto, em intervalos discretos de 2,0 metros de profundidade, ou todas as vezes que observar alteração da rocha. Dessa forma será possível visualizar os extratos que compõem a formação geológica explorada. Após secagem, as amostras deverão ser armazenadas em caixas e devidamente identificadas de acordo com o seu intervalo de profundidade.

4.2.LAJE DE PROTEÇÃO

Após conclusão da perfuração, deverá ser construída uma laje de proteção de concreto ao redor da boca do poço, envolvendo o tubo de revestimento, nas dimensões de 1,0 x 1,0 x 0,15 metros, com caimento do centro para as bordas, visando evitar o acúmulo de água.

4.3.TESTE DE BOMBEAMENTO

Concluída a construção do poço, deve-se proceder à execução do teste de produção, a fim de determinar a vazão explotável do poço. O equipamento de teste deve ter capacidade para extrair vazão igual ou superior à prevista em projeto, deverá ser utilizado equipamento de moto bomba submersa. As medidas de nível de água no poço, durante o bombeamento, devem ser efetuadas nas seguintes frequências de tempos, a partir do início do teste, com período mínimo de 24 horas, sem interrupções:

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		Nº GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		Nº CONTRATO	

Período (minutos)	Intervalo de leitura (minutos)
0-10	1
10-20	2
20-50	5
50-100	10
100-500	30
500-1000	60
1000 – em diante	100

Uma vez terminado o teste de produção com a vazão máxima, deve-se proceder ao teste de recuperação do nível, durante um período mínimo de 4h, sendo que a frequência dos tempos de medida do nível de água no poço deve ser idêntica à do teste de bombeamento.

4.4. COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE, DESINFECÇÃO E TAMPONAMENTO

Após a conclusão do poço, deverá ser coletada uma amostra de água para serem realizadas análises, físico-química e bacteriológica, em laboratório especializado.

A amostra para análise físico-química deve ser coletada quando do teste de bombeamento, com volume mínimo de 3L, em recipiente lavado com água do poço e deve ser entregue ao laboratório em prazo máximo de 24h.

Após a conclusão dos serviços, deverá ser executada a desinfecção final do poço mediante aplicação de solução clorada, em quantidade tal que se obtenha uma concentração de 50 mg/l de cloro livre no poço, após 4 horas de repouso deve ser feito o expurgo da solução.

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada ou parafusada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

4.5. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

O projeto e custos da obra podem variar de acordo com a necessidade de água do interessado, neste caso será apresentado o custo estimado.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

SERVIÇOS - PERFURAÇÃO					
Cod.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Unid.	Qtde	R\$ Unit.	R\$ Total
1	DESLOCAMENTO DE EQUIPAMENTOS P/ PERFURAÇÃO	MO	1	3.800,00	3.800,00
2	INSTALAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	VB	1	1.200,00	1.200,00
3	LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRAS (CONTRATANTE FORNECE CAÇAMBAS)	VB	0	1.500,00	-
4	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 17" (0 A 12 MT)	MT	0	390,00	-
5	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO DIAM. 12.1/4" (0 A 20 MT)	MT	20	285,00	5.700,00
6	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO/ ROCHA ALTERADA /SA DIAM. 8.1/2" (20 A 22 MT)	MT	2	155,00	310,00
7	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (22 A 100 METROS)	MT	78	100,00	7.800,00
8	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (100 A 150 METROS)	MT	50	135,00	6.750,00
9	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (150 A 200 METROS)	MT	50	180,00	9.000,00
10	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" (200 A 250 METROS)	MT	0	234,00	-
11	PERF. EM ROCHA SÁ DIAM. DE 6" ACIMA DE 250 METROS	MT	0	35% A CADA 50 METROS	-
11	REABERTURA EM ROCHA SÁ POR DIAM. " POR METRO	MT	0	520,00	-
12	REABERTURA EM SEDIMENTO POR DIAM.	MT	0	180,00	-
13	CIMENTAÇÃO DO ESPAÇO ANELAR	M²	1,5	1.200,00	1.800,00
14	LAJE DE PROTEÇÃO DE 1,75 X 1,75 X 0,15	VB	1	550,00	550,00
15	ESTUDO GEOSIFICA P/ AREAS DE ATÉ 1 HECTARE	VB	0	9.650,00	-
16	RADIESTESIA DE MARCAÇÃO DE PONTO	VB	0	2.800,00	-
17	VIAGEM DE AGUA (CONTRATANTE FORNECE)	VG	0	550,00	-
18	DESINFECÇÃO DO POÇO DURANTE O TESTE DE BOMBEAMENTO	VB	1	700,00	700,00
19	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS PERFURAÇÃO	MO	0	1.200,00	-
20	CERCAMENTO DO CANTEIRO DE OBRA COM TELA P.V.C (PERIMETRAL)	VB	0	1.200,00	-
21	CAÇAMBA TIRA-ENTULHOS	VB	0	650,00	-
22	LIMPA FOSSA ATÉ 10 M3 (DESCARTE DE LAMA)	VB	0	3.300,00	-
TESTE DE BOMBEAMENTO					
23	DESLOCAMENTO P/ REALIZAÇÃO DO TESTE DE VAZÃO	VB	1	2.200,00	2.200,00
24	TESTE DE VAZÃO COM BOMBA SUBMERSA ATÉ 20 HP + INSTALAÇÃO	HR	30	90,00	2.700,00
25	TESTE DE RECUPERAÇÃO	HR	4	80,00	320,00
26	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 150 MTS	MO	0	2.800,00	-
27	INSTALAÇÃO/RETIRADA EQUIPAMENTOS ATÉ 300 MTS	MO	0	2.100,00	-
DOCUMENTAÇÕES					
28	ANÁLISE DE AGUA PORTARIA 2914 - TABELAS 1,3,5	VB	0	3.200,00	-
29	LICENÇA DE PERFURAÇÃO + OUTORGA DE USO PESSOA JURIDICA + TAXAS	VB	1	4.800,00	4.800,00
30	TAXAS PARA OUTORGA DISTRITO INDUSTRIAL 100 UFESP (CASO NECESSARIO)	VB	0	2.600,00	-
31	PARECER TÉCNICO CETESB PESSO JURIDICA 250 UFESP	VB	0	9.600,00	-
32	RELATORIO E PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO + ART DE OBRA	VB	1	1.500,00	1.500,00
MATERIAIS PARA PERFURAÇÃO E REVESTIMENTO DO POÇO					
33	TUBO AÇO DIAM. 12 1/4" X 3,16 (SANITARIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1400,00	-
34	TUBO AÇO DIAM. 10" X 3,16 (SANITARIO) C/ Mão-de-obra e Solda	MT	0	1100,00	-
35	TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 6" Com Mão-de-obra e Solda	MT	22	420,00	9.240,00
36	TUBO P.V.C GEOMECANICO 6" STD	MT	0	285,00	-
37	POLIMEROS (Polysafe) FLUIDO DE PERFURAÇÃO	LT	0	72,00	-
38	TUBO LISO E FILTROS 4.1/2" REFORÇADO P.V.C GEO MECANICO	MT	0	280,00	-
39	ALKOPON / HEXAMETAFOSFATO FLUIDO DE LIMPEZA	LT	5	78,00	390,00
40	PRE FILTRO 1,5 A 3,0 MM	TN	0	1.250,00	-
41	BENTONITA	KG	0	12,00	-
42	TAMPA DO POÇO (LACRE)	PÇ	1	120,00	120,00
TOTAL ESTIMADO PARA PERFURAÇÃO DE 200 METROS					58.880,00

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	

4.6.RECOMENDAÇÕES GERAIS

Visando o uso racional dos recursos hídricos naturais, em compromisso com as gerações futuras e o meio ambiente, os trabalhos deverão estar de acordo com a legislação estadual e as normas técnicas pertinentes, dentre elas, NBR 12.212/92 - NBR 12.244/92 - NBR 13.604/96 - da Associação Brasileira de Normas Técnicas; Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 2.712 de 28/12/2002); Normas da ANA (Agência Nacional de Águas); Recomendações da ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas) e as leis do CONFEA / CREA (Conselhos Federal e Regional de Engenharia e Arquitetura).

Assim, é necessário o acompanhamento da obra por técnico devidamente habilitado e credenciado junto ao CREA, e a obtenção das licenças exigidas pelo órgão estadual competente.

Os dados da perfuração e testes deverão ser apresentados sob a forma de relatório técnico de perfuração.

Ao término de todos os trabalhos descritos, deverá ser encaminhada pela empresa de perfuração, a seguinte documentação técnica relacionada abaixo que servirá para dimensionar o sistema de bombeamento a ser instalado.

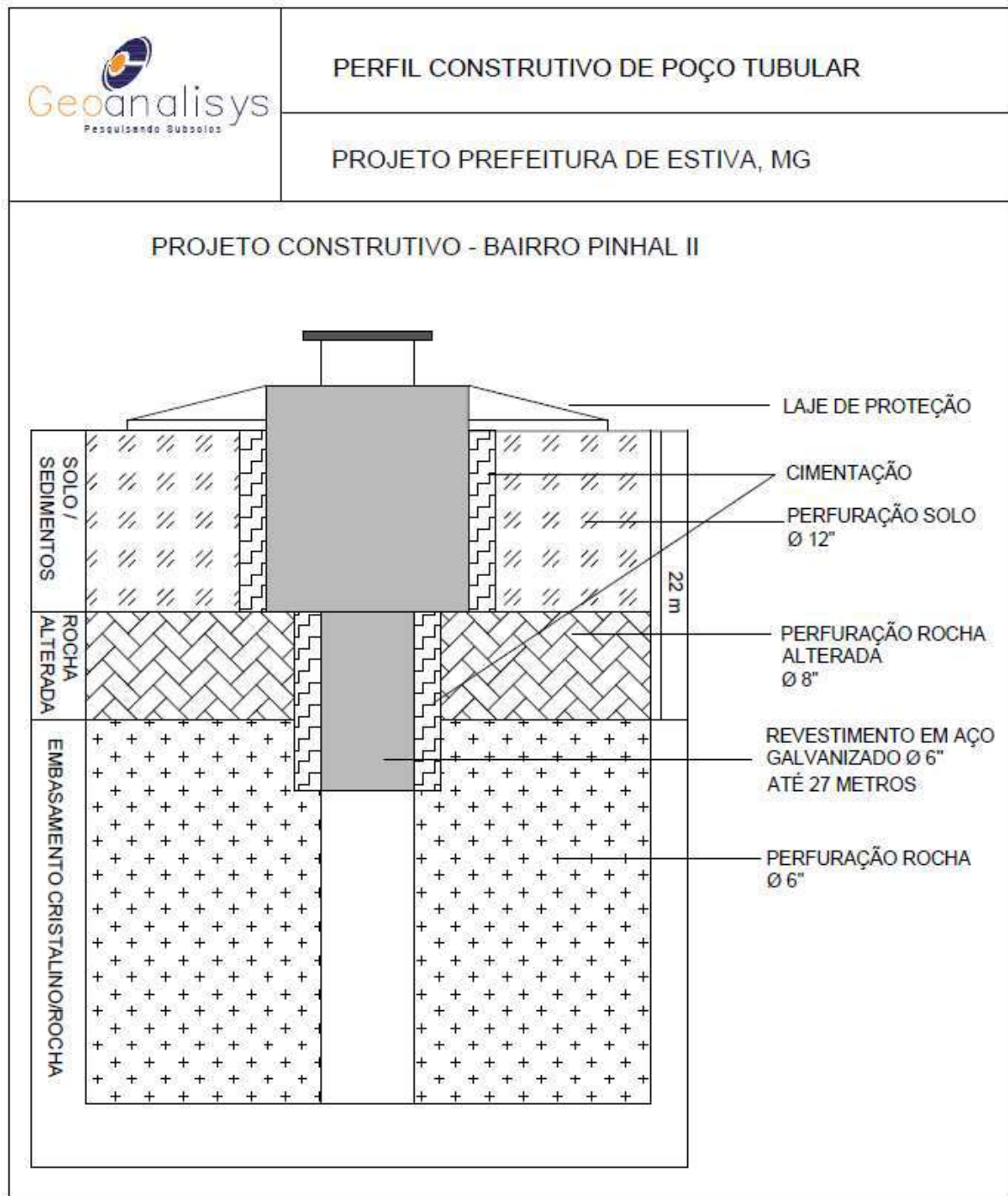
- Perfil técnico construtivo do poço;
- Especificação dos materiais aplicados;
- Descrição das amostras coletadas;
- Características e dados do ensaio de vazão;
- Análises, físico química e bacteriológica.

Uma distância mínima entre poços também deve ser respeitada, porém a interferência entre poços está relacionado a geologia da área. Em rochas fraturadas a interferência é baixa, assim, a interferência entre poços no Aquífero em questão é remota.

A área do sistema de poços deve ser assegurada por um perímetro de proteção sanitária com condições de segurança, disponibilidade de espaço e facilidades na superfície para instalação de bombeamento. Sugere-se portanto, que sejam protegidas com tela de arame e moirões de concreto, bem como uma casa de proteção do poço.

A seguir é apresentado o modelo do perfil geológico e construtivo esperado do poço.

		PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO BAIRRO PINHAL II	
PROJETO BÁSICO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO PREFEITURA DE ESTIVA, MG		N° GEOANALISYS GA 2021-01-24B	REV. 0
		N° CONTRATO	



São José dos Campos, 16 de junho de 2021.



Edgar Pane – Geólogo CREA 31.557-D