


RELATÓRIO FINAL DO POÇO

1FL-03-PI

MUNICÍPIO DE FLORIANO

PHL
008496
2006

	SUREMI SEDOTE
CPRM 196	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	318 - 5
N.º de Volumes:	1 v. -
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MIENRAL

RELATÓRIO DO POÇO 1FL-03-PI
MUNICÍPIO DE FLORIANO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA RECIFE

S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO
2. GEOLOGIA
 - 2.1 - Geologia Regional
 - 2.2 - Geologia Local
3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
4. PERFURAÇÃO
5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO
6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO
7. COMENTÁRIOS GERAIS
8. DADOS GERAIS

ANEXOS :

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

PERFIL LITOLÓGICO E DADOS DE CONSTRUÇÃO

TABELA DE BOMBEAMENTO

TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

1. INTRODUÇÃO

A perfuração de três poços tubulares na cidade de Floriano, constitui sobretudo uma medida para reforçar o sistema de abastecimento d'água local. Esta cidade situa-se na zona meridional do Estado e possui as seguintes coordenadas geográficas : $6^{\circ}46'24''$ lat. sul e $43^{\circ}00'43''$ long. W Gr.

A cidade conta com a população de 28.000 habitantes que ora se abastece quase que exclusivamente das águas do Rio Parnaíba que margeia a cidade e de um sistema de 4 poços às margens do rio, ultimamente fora de operação.

Deve-se salientar que a população local está sujeita a sérios riscos de epidemia, uma vez que as águas do rio são lançadas as 1216 ligações domiciliares, sem receber tratamento prévio.

Existem vários poços tubulares sem revestimento, distribuídos pela cidade. Quase todos entraram em colapso, quer pela sua má construção, que pelo abandono das autoridades responsáveis. Os poços tubulares situados diretamente sobre a Formação Poti que constitui localmente o substrato geológico, têm-se mostrado pouco promissores, com baixa capacidade específica, enquanto aqueles perfurados às margens do rio, quando interceptam boas manchas de aluviões podem apresentar melhores resultados.

Em 1967, a SUDENE efetuou um estudo das condições hidrogeológicas e hidrodinâmicas dos arredores de Floriano, chegando a definir uma área de captação às margens do Rio Parnaíba (Granja Conceição) onde foram perfurados

4 poços pelo 2º B.E. Const., em meados de 1969. As vazões observadas em 3 dos 4 poços, foram da ordem de $70\text{m}^3/\text{h}$, suficientes para atender a uma demanda de $3.000\text{m}^3/\text{dia}$, tal como foram previstos, tendo sido abandonado o quarto poço ($20\text{m}^3/\text{h}$) após o teste de bombeamento. Entretanto, desde a entrada em funcionamento do sistema, tem-se verificado por meio de análises químicas, teores anormais de até $0,9\text{mg}/\text{l}$ de Fe, além da redução da capacidade específica e fornecimento de componente mais fina através das telas.

Em relatório informativo do DHG - SUDENE - outubro/71, o geólogo Hélio Paiva de França enviado para analisar as condições de funcionamento desse sistema, enumera as seguintes causas responsáveis pelos problemas :

1. A poluição inorgânica (presença de Fe na água) deve estar relacionada à presença de crosta laterítica no cascalho utilizado como pré-filtro para os poços;

2. Com a deposição de óxido de ferro nas aberturas das telas, deu-se a formação de fenômenos de incrustação, dificultando a passagem da água (redução da capacidade específica);

3. A granulação do cascalho utilizado não foi devidamente selecionada para funcionar como pré-filtro eficiente, diante do material do aquífero, permitindo desse modo, uma entrada contínua de matéria fina para o poço.

Pela vazão alcançada inicialmente a partir destes poços, depreende-se que a zona de captação selecionada é bem promissora. Vale a pena acrescentar que antes que fosse interceptada a Formação Poti, foi evidenciada uma faixa inicial com $15,00\text{m}$ de espessura, constituída por aluviões do Parnaíba, a qual não foi aproveitada por estes

poços, uma vez que existe um revestimento estanque até os 30,00m de profundidade.

O poço 1FL-03-PI, localizado cerca de 600m a leste do 1FL-02-PI, também às margens do Rio Parnaíba, constitui mais uma tentativa de alcançar uma nova faixa dotada com maior espessura de aluviões, a partir dos quais se possam obter poços com melhor desempenho.

Nesse relatório, são apresentadas de maneira descritiva, todas as diversas etapas dos trabalhos de execução do poço acima mencionado.

2. GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

As rochas que ocorrem na área do Projeto, são pertencentes à Bacia Sedimentar do Maranhão. É sobretudo uma bacia paleozóica, embora apareçam retalhos sob a forma de testemunhos tabuliformes, pertencentes à era mesozóica, tais como as Formações Pastos Bons, Motuca e Sambaíba, repousando discordantemente sobre a sequência paleozóica.

Toda a borda oriental da bacia, caracterizada pela zona de afloramentos das formações paleozóicas, é cortada por intrusões diabásicas, em forma de diques e sills que ocasionaram modificações tectônicas muito localizadas. O tectonismo da bacia, foi tipicamente epirogenético, do que decorreram dobramentos suaves, além de um pronunciado fraturamento das camadas incompetentes.

A natureza litológica das formações que constituem a sequência paleozóica, é predominantemente clástica, embora não deixem de ocorrer sedimentos de origem química, tais como anidrita, calcários, etc. As camadas afloram segundo uma direção geral N-S e NE-SW, com um ligeiro mergulho, para W, formando uma estrutura homoclinal, cuja espessura pode atingir centenas de metros. Ao longo do extremo leste da Bacia, a sua representação basal (Formação Serra Grande), repousa discordantemente sobre o substrato cristalino metamorfizado e de relevo ondulado.

O quadro a seguir, é uma tentativa de comparação entre a natureza litológica das formações aflorantes na área do Projeto (com base na coluna estratigráfica de

QUADRO DA ESTRATIGRAFIA DA BACIA DO MARANHÃO NA ÁREA DO PROJETO E SEUS ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
MESOZÓICA	JURÁSSICO	CORDA	Arenito claro, granulação fina-grosseira, subangular-arredondados, ferruginosos.	Suas limitadas faixas de ocorrências, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
		BASALTO	Soleiras e diques de <u>diabásio</u> instruídos nas formações abaixo.	Permeabilidade de fratura incipiente; redução de permeabilidade das formações em caixantes nas zonas de contato; influência nas direções locais dos fluxos d'água.
	TRIÁSSICO	SAMBAÍBA	Arenito róseo-vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, arcóxico, argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
		PASTOS BONS	Siltito e folhelho de coloração variegada. Camadas estreitas de arenito argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
NEO-PALEOZÓICA	PERMIANO	MOTUCA	Arenitos finos, siltitos e folhelhos avermelhados c/intercalações de anidrita.	As possibilidades aquíferas ficam reduzidas às faixas arenosas, em geral fornecendo pequenas vazões.
		PEDRA DE FOGO	Predominam bancos espessos de folhelho e siltito, com intercalações de chert eolítico, siltito e evaporitos, coloração variegada.	Fraca permeabilidade dos seus sedimentos e presença de águas, com certo grau de salinidade, reduzem as possibilidades dos mesmos
	CARBONÍFERO	Sup PIAUI Inf	Na parte superior predomina uma sequência de folhelhos e argilitos de cor variegada c/intercalações de dolomito. Na parte inferior predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo-avermelhado, subarredondado.	A situação hidrogeológica desta porção assemelha-se à Formação Pedra de Fogo, sobreposta. Vazões rezoáveis e água de boa qualidade foram observadas nessa porção NOTA: Um banco de arenito claro, descontínuo, pode ser encontrado na capa da formação. Denomina-se arenito Saraiva e apresenta boas condições como aquífero.

NEO-PALEOZOICA	CARBONÍFERO	POTI	Arenito fino-médio, subanguloso, argiloso, ocasionalmente grosseiro; - siltito cinza, micáceo, carbonoso. Folhelhos preto, micáceo, carbonoso nas partes inferiores.	Boa permeabilidade nas faixas arenosas, intenso diaclasamento; situa-se entre os mais importantes aquíferos da bacia.
		LONGÁ	Folhelho cinza-escuro, físsil, micáceo. Siltito-cinza, micáceo, finamente laminado, silicificado.	Fraca permeabilidade, desempenha importante papel em zonas onde confina os arenitos da parte superior da Formação Cabeças.
		CABEÇAS	Predominam arenitos médios a finos, ocasionalmente grosseiros, argilosos. Siltito laminado e folhelho micáceo de coloração vermelha e roxa.	Os níveis arenosos, notadamente os da porção superior, apresentaram condições hidrogeológicas excelentes, sendo mais limitados os resultados da faixas onde a alternância arenito/folhelho/siltito foi observada.
		PIMENTEIRAS	Consiste numa alternância entre bancos, às vezes espessos, de arenito fino, argiloso, subangular, cinza-vermelho; folhelho cinza-escuro/vermelho, micáceo e finas lâminas de siltito. A porção inferior é mais arenosa, cinza-clara, com finas lâminas de silte e folhelho.	Este regime de deposição cíclica, chega a oferecer em certas áreas, um caráter confinante para as águas contidas nos níveis arenosos intercalados nos bancos de folhelho impermeável. As vazões de poços nessa formação, não foram muito significativas e as suas águas podem ser um pouco ferruginosas.
	SILURIANO	SERRA GRANDE	Arenito mal selecionado, subangular, branco, caulínico, conglomerático; siltito e folhelho cinza-escuro, micáceo na passagem para Pimenteiras.	Excelente condições hidrogeológicas nas faixas confinadas pela Formação Pimenteiras, o que não se observa nas zonas de recarga onde funciona com aquífero livre.
EQ-PALEOZOICA.			EMBASAMENTO CRISTALINO	Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

Mesner e Wooldridge - 1964) e os aspectos hidrogeológicos observados no decorrer da atual programação.

2.2 - Geologia Local

Nas cercanias da cidade de Floriano, aflora uma sequência de arenitos finos a médios, argilosos, em geral cinzentos ou esbranquiçados, grãos subarredondados até subangulosos e fraca esfericidade. Quase sempre formam bancos estreitos bem estratificados, sub-horizontais e não raro encerram intercalações de folhelhos ou argilito cinza até esverdeado, bem laminado. Apresentam fendas verticais, com direções variáveis, o que facilita a desagregação mecânica pelos agentes do intemperismo físico que atuam nessa região.

Tendo por base dados da geologia regional, pode-se reconhecer os sedimentos aqui aflorantes, como pertencentes à porção Inferior da Formação Poti, do Mississipiânico da Bacia do Maranhão.

Num corte da rodovia BR-230, cerca de 8km a E de Floriano, aflora um dique de diabásio com direção N-S, cortando uma sequência de arenitos com intercalações de folhelho cinza, laminado. A intrusão básica promoveu fenômenos locais de silicificação e fraturamento nos sedimentos atravessados. Aliás, este fenômeno parece difundido nas cercanias da cidade, mesmo onde o diabásio não aflora, sugerindo a sua presença em subsuperfície, comportamento este, aliás já evidenciado a partir da sondagem do poço 1FL-01-PI, onde aquela rocha básica foi interceptada aos 152,00m de profundidade.

O furo 1FL-03-PI, às margens do Rio Parnaíba, interceptou uma faixa de aluviões mal classificados e pouco consolidados por esse rio, com uma espessura de 14,50m. De uma maneira geral esses depósitos apresentam-se pouco argilosos, constituição arenosa predominante, grãos e seixos bem arredondados até subangulosos, cor amarela ou bege.

A Formação Poti, inicia-se aos 15,00m com um banco de argilito vermelho e roxo e passa a alternar-se, pouco ferruginoso, avermelhado. Este comportamento verifica-se até os 72,00m, quando na lapa de um arenito médio apareceu pela primeira vez no furo uma camada estreita de folhelho cinza a esverdeado, laminado e muito duro, constituindo o intervalo 72,00/78,00m. A partir dessa profundidade, reapareceram os arenitos finos a médios, entretanto cada vez mais argilosos, formando uma camada com 30,00m de espessura.

Dos 108,00 aos 112,00m foi alcançado um banco de folhelho cinza, finamente laminado e muito duro. Trata-se do mesmo banco de folhelho já interceptado nos furos 1FL-01-PI (108/152m) e 1FL-02-PI (97/106,50m). A sondagem foi encerrada portanto aos 112,00m, a julgar-se pelo desinteresse dos folhelhos para água subterrânea e a possibilidade de reencontrar o diabásio, o que pode-se constatar no 1FL-01-PI, a partir dos 152,00m, na lapa de uma camada desses folhelhos com 44,00m de espessura.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Com uma espessura da ordem de 14,50m e boas condições de permeabilidade, os aluviões atravessados pela sondagem no furo 1FL-03-PI, apresentaram água a partir

dos 11,00m, e que correspondia aproximadamente ao nível do rio, a 30,00m do poço. Enquanto prosseguia a perfuração, verificou-se uma elevação de cerca de 4,00m no nível da água do rio, devido a abertura de uma das comportas da Barragem de Boa Esperança, a montante de Floriano, acarretando uma elevação de 3,80m no nível estático do poço quando o furo estava com 15,00m de profundidade.

Devido a necessidade de sustar os desmoronamentos dessa faixa aluvionar, foi inserido um revestimento de perfuração que ficou cravado até os 15,20m, isolando portanto as águas dessa faixa.

Dos 15,00 aos 20,00m ocorreu um banco de argilito vermelho, compacto e impermeável, fazendo-se necessário adicionar água para auxiliar a sondagem. Esse banco de argilito que também foi observado na lapa dos aluviões do furo 1FL-02-PI, situado 600,00m a W do poço em análise, constitui localmente o topo da sequência de arenitos, argilitos e folhelhos, pertencentes a Formação Poti.

Observou-se uma elevação gradativa do nível d'água, chegando a 7,00m, no intervalo de 20,00 a 48,00m que é constituído por um arenito fino avermelhado. No intervalo de 48,00/72,00m, ocorrem duas camadas de arenito fino a médio, argiloso (52/54m a 60/70m), intercaladas por bancos de argilitos (48/52m e 60/72m). Ao serem atingidas estas faixas areníticas verificaram-se novas elevações do nível para 6,70m e 5,40m respectivamente.

Ultrapassado um banco de folhelho laminado, cinza a esverdeado, constatou-se uma sequência de arenitos finos a médios, mais argilosos que os anteriores, apresentando um banco mais grosseiro, pouco argiloso (96/108m) que ocasionou uma nova elevação do nível d'água no poço que

desta feita foi situar-se aos 5,00m. Em seguida, reaparecem os folhelhos, sem significado hidrogeológico, pelo que convencionou-se dar o furo por encerrado.

4. PERFURAÇÃO

O furo 1FL-03-PI, com uma profundidade total de 112,00m e diâmetro nominal de 25,40cm (10"), foi executado por uma sonda Speed Star - 71, com capacidade para atingir 450,00m.

Os trabalhos de perfuração que tiveram a duração de 17 dias, foram realizados por uma equipe de sondagem operando em regime de 10:00 h/dia. Como fora previsto, toda a extensão do furo foi executada com trépanos de $\phi = 25,40\text{cm}$ (10").

A partir dos 7,00m, na faixa dos aluviões iniciou-se um desmoronamento, tornando necessário inserir revestimento de cravação. Este problema acompanhou a sondagem até os 14,50m - término dos aluviões - de modo que após essa faixa inconsolidada, a perfuração desenvolveu-se sem maiores inconvenientes, alcançando-se na conclusão do furo uma média diária de 6,50m.

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Após efetuar-se um aterro com cascalho muito grosseiro no intervalo 109,00/112,00m, considerado impróprio para suprimento hídrico, o furo 1FL-03-PI, recebeu revestimento de $\phi = 15,24\text{cm}$ (6") num total de 109,00m, constituído por tubos cegos e telas galvanizadas. Estas foram distribuídas segundo as faixas mais permeáveis ou que se apresentaram como entradas d'água, durante a perfuração.

No espaço anular entre o revestimento $\phi = 15,24$ cm (6") e a parede do poço $\phi = 25,40$ (10") foi colocado cascalho artificialmente selecionado ($d = 3\text{mm}$) a fim de formar o pré-filtro do poço, cuja coerência dos sedimentos locais, não permite um desenvolvimento natural.

Acompanhando a inserção do cascalho, realizou-se uma operação de baldeamento intensivo, objetivando promover o desenvolvimento preliminar do poço. Essa operação tornou-se mais efetiva, usando-se um plunge de válvula, durante 12:00h. Nesse ínterim foi removida grande quantidade do material mais fino da formação que se encontrava próximo às faixas teladas, observando-se um abaixamento de 0,90m no cascalho (10,00/109,00m).

Posteriormente, cada uma das faixas teladas foi exposta a injeção descontínuas de ar comprimido, provenientes de um compressor Atlas Copco com capacidade de $3\text{m}^3/\text{min}$ de ar e pressão de trabalho de 7atm, acoplado a duas linhas de $\phi = 1,905\text{cm}$ ($3/4"$) injetando no poço, ao mesmo tempo e a diferentes profundidades, frente às seções teladas. Finda essa etapa do desenvolvimento que teve a duração de 24:00 horas, observou-se que o nível do cascalho havia baixado mais 0,43m, ou seja, passara a situar-se aos 11,33m, rebaixamento portanto num total de 1,33m.

Porções d'água sob análise visual mostraram-se límpidas e com ausência de sólidos em suspensão ou decantação.

O revestimento de perfuração que foi encravado até os 15,00m, foi lentamente retirado, a medida que se realizava a operação isolamento do poço, completando-se o intervalo 0,00/11,33m com uma mistura de cimento.

Ao curso de 9:00 horas o poço alcançou o nível estático de 5,00m, com o qual haviam sido iniciadas as operações de desenvolvimento e apresentava francos sinais de continuar sua ascendência. Cerca de 50:00 horas após, o nível encontrava-se a 2,40m, acusando portanto, uma subida de 2,60m com relação ao nível original.

6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Utilizando o compressor Atlas Copco anteriormente mencionado, efetuou-se um ensaio de bombeamento de 24:00 horas, no poço 1FL-03-PI. Com o referido ensaio pôde-se determinar a vazão horária, e rebaixamento e a capacidade específica do poço, dados estes de maior necessidade para o dimensionamento do equipamento de exploração a ser implantado.

Com uma submergência de 57,6%, foi observado para um rebaixamento de 17,74m, uma vazão de $31,0\text{m}^3/\text{h}$, ou seja, uma vazão específica de $1,75\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$, resultados estes, bem melhores que os obtidos no poço 1FL-02-PI.

A vazão foi realizada através de tubos galvanizados de $\varnothing = 10,16\text{cm}$ (4") num total de 58,00m e com a linha adutora de ar = $1,905\text{cm}$ ($3/4"$), interna à tubulação de $\varnothing = 10,16\text{cm}$ (4") e mantida com seu injetor a profundidade de 46,00m.

As variações de vazão foram aferidas diretamente, com o auxílio de um recipiente com capacidade para $0,2\text{m}^3$.

As tabelas de bombeamento e recuperação anexas a este relatório, apresentam todas as medidas observadas durante o ensaio.

7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com o término dos trabalhos no poço 1FL-03-PI , pode-se tecer os seguintes comentários :

1. Devido à pequena espessura dos aluviões existentes, contendo água apenas no intervalo de 11,00/14,50 m e ainda obedecendo às normas de proteção sanitária da OMS, não foi aproveitada essa faixa inconsolidada mais superficial.

2. O aquífero captado localmente, corresponde a uma série de bancos de arenito, em geral finos, argilosos , intercalados por outros bancos de argilito ou folhelho, laminado e muito duros. Os arenitos não apresentaram muito boa permeabilidade o que se refletiu na vazão específica alcançada.

3. Durante a perfuração, o poço revelou a existência de níveis com água sob pressão a partir dos 20,00m quando foi captada a primeira entrada d'água do aquífero Poti. Com profundidade do poço até os 112,00m, deu-se uma elevação progressiva do nível que ao final do furo situa-se aos 5,00m.

4. As operações intensivas de desenvolvimento com plunge (12:00h) e compressor (24:00h) surtiram ótimo efeito, promovendo uma elevação de 2,60m no nível estático, 50:00 horas após cessado o desenvolvimento. O nível entre tanto, permaneceu subindo até cerca de 90:00h quando acusava 2,16m, tempo em que julgou-se suficiente para iniciar o ensaio de bombeamento.

5. O rebaixamento no poço, quase alcançou a fai

xa onde se encontra água sob pressão. É aconselhável que o equipamento a ser instalado para a captação sistemática, não venha a ultrapassar a vazão obtida no ensaio.

6. O estilo como se processou a recuperação, a partir das 9:00 horas cessado o bombeamento, aproximadamente, é um reflexo do caráter artesiano (semi-surgente) das águas contidas no aquífero Poti. É provável que mesmo após as 84:00 horas, tempo após o qual o nível voltou a 2,16m, e mesmo permaneça em ascensão.

7. Como era de se esperar, em se tratando de um aquífero com água sujeita a confinamento, o cone de rebaixamento afastou-se largamente, causando um rebaixamento de 2,52m (ao fim de 24:00h de bombeamento) sobre o nível estático do poço 1FL-02-PI, situado 600,00m a montante do rio.

8. Desaconselham-se novas tentativas de perfuração a jusante de 1FL-03-PI, uma vez que em alguns trechos a Formação Poti aflora às margens do rio.

9. Sugere-se que novas locações recaiam na área onde foram perfurados 4 poços pelo 2º BEC, tendo em vista as espessuras de aluvião determinadas nos respectivos perfis de sondagem. Nesse local, após criar um rígido perímetro de proteção, poder-se-á instalar uma bateria de poços substituindo os atuais pelo menos o terço inferior da mancha de aluviões que nessa faixa apresenta cerca de 15,00 m de espessura.

8. DADOS GERAIS

Poço : 1FL-03-PI

Início : 26/07/72

Conclusão : 11/08/72

Local : Floriano

Interessado : D.N.P.M.

Locação : D.N.P.M.

Responsável Técnico : Humberto Rabelo

Sondador : Álvaro Meneses Marinho

Profundidade Perfurada : 112,00m

Profundidade Revestida : 109,00m

Diâmetro de Perfuração : 25,40cm (10")

Diâmetro de Revestimento : 15,24cm (6")

a) Cego

0,00m	-	44,00m
48,00m	-	60,00m
72,00m	-	78,00m
90,00m	-	96,00m
108,00m	-	109,00m

b) Telado

44,00m	-	48,00m
60,00m	-	72,00m
78,00m	-	90,00m
96,00m	-	108,00m

Nível Estático : 2,16m

Nível Dinâmico : 19,90

Rebaixamento : 17,74m

Vazão : 31,0m³/h

Vazão Específica : 1,75m³/h/m

Tempo de Duração do Teste : 24:00h

Altura da Boca do Poço : 1,00m

Cota do Poço : 106,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1FL-03-PI

- 0,00 a 14,50m - Areia mal selecionada, quartzosa, grãos subarredondados, ligeiramente argilosa, contendo fragmentos e seixos bem arredondados de selexito. A coerência é fraca, a coloração é amarelada e trata-se de aluvião do Rio Parnaíba.
- 14,50 a 20,00m - Argilito vermelho e roxo, coerência média.
- 20,00 a 48,00m - Arenito fino, siltoso, matriz argilosa, ligeiramente caulínico, ferruginoso, cor avermelhada, forte coerência.
- 48,00 a 52,00m - Argilito róseo e arroxeadado, fraca coerência.
- 52,00 a 54,00m - Arenito fino, siltoso, matriz argilosa, ligeiramente caulínico, ferruginoso, cor avermelhada, forte coerência.
- 54,00 a 60,00m - Argilito laminado, cor cinza e esverdeada, coerência média.
- 60,00 a 72,00m - Arenito médio, argiloso, cor cinza, forte coerência.
- 72,00 a 78,00m - Folhêlho laminado cinza e esverdeado, forte coerência.
- 78,00 a 88,00m - Arenito médio, pouco siltoso, cor cinza, forte coerência.
- 88,00 a 96,00m - Arenito fino, argiloso, róseo e avermelhado, muiro duro.

96,00 a 108,00m - Arenito médio a grosseiro, pouco argi-
loso, róseo, muito duro.

108,00 a 112,00m - Folhelho cinza, bem laminado, muito
duro.

I - TABELA DE BOMBAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	CBS.
30/08/72	0	2,16	--	-	Profundidade do injetor (ϕ = 1,905cm 46,00 metros.
	1		12,05	72,00	
	2		12,76	72,00	
	3		14,62	72,00	
	4		14,79	65,00	
	5		14,83	58,00	Cano de des- carga de ϕ = 10,16cm 58m.
	10		15,58	47,90	
	20		16,08	40,00	
	40		16,92	39,96	
	60		17,22	36,60	
	120		17,65	36,00	Interferência sobre o tubo LFL-02-PI após 24:00h - 2,52m
	180		18,19	35,00	
	240		18,50	35,00	
	300		18,77	34,57	
	360		18,85	34,00	
	420		18,92	33,75	
	480		19,11	32,72	
	540		19,22	32,25	
	600		19,37	31,87	
	660		19,46	31,32	
	720		19,53	31,32	
	780		19,72	31,00	
	840		19,83	31,00	
	900		19,86	31,00	
	960		19,86	31,00	
	1020		19,86	31,00	
	1080		19,86	31,00	
	1140		19,86	31,00	
	1200		19,86	31,00	
	1260		19,86	31,00	
	1320		19,86	31,00	
	1380		19,86	31,00	
	1440		19,86	31,00	

II - TABELA DE RECUPERAÇÃO E DESEMPENHO RESIDUAL

Tempo desde que iniciou o bombe- amento. t (min)	Tempo após o bombeamen- to. t' (min)	Nível de água. (m)	Rebaixamento Residual (m)	$\frac{t}{t'}$
1441	1	13,59	11,43	1441,00
1442	2	12,15	9,19	781,00
1443	3	11,71	9,55	481,00
1444	4	11,30	9,23	361,00
1445	5	11,28	9,12	289,00
1450	10	10,59	8,34	145,00
1460	20	9,75	7,59	73,00
1480	40	8,73	6,57	37,00
1500	60	8,16	6,00	25,00
1560	120	7,25	5,09	13,00
1620	180	6,65	4,49	6,00
1680	240	6,26	4,10	7,00
1740	300	5,93	3,77	5,00
1800	360	5,59	3,43	5,00
1860	420	5,34	3,18	4,42
1920	480	5,13	2,97	4,00
1980	540	4,93	2,77	3,67
2040	600	4,75	2,59	3,40
2100	660	4,55	2,39	3,18
2160	720	4,40	2,24	3,00
2220	780	4,27	2,11	2,85
2280	840	4,16	2,00	2,71
2340	900	4,06	1,90	2,60
2400	960	3,98	1,82	2,50
2460	1020	3,94	1,76	2,41
2520	1080	3,78	1,62	2,33
2580	1140	3,71	1,55	2,26
2640	1200	3,63	1,47	2,20
2700	1260	3,55	1,39	2,14
2760	1320	3,48	1,32	2,09
2820	1380	3,41	1,25	2,04
2880	1440	3,36	1,20	2,00
2940	1500	3,29	1,13	1,96
3000	1560	3,23	1,07	1,92
3060	1620	3,18	1,02	1,89

Tempo desde que iniciou o bombeamento. t (min)	Tempo após bombeamento. t' (min)	Nível de água. (m)	Abatimento Residual. (m)	$\frac{t}{t'}$
3120	1680	3,12	0,96	1,36
3180	1740	3,07	0,91	1,33
3240	1800	3,04	0,88	1,30
3300	1860	3,01	0,85	1,27
3360	1920	2,98	0,82	1,25
3420	1980	2,94	0,78	1,23
3480	2040	2,91	0,75	1,21
3540	2100	2,87	0,71	1,19
3600	2160	2,83	0,67	1,17
3660	2220	2,79	0,63	1,15
3720	2280	2,76	0,60	1,13
3780	2340	2,72	0,56	1,12
3840	2400	2,69	0,53	1,10
3900	2460	2,67	0,51	1,10
3960	2520	2,65	0,49	1,07
4020	2580	2,62	0,46	1,06
4080	2640	2,60	0,44	1,05
4140	2700	2,57	0,41	1,03
4200	2760	2,54	0,38	1,02
4260	2820	2,51	0,35	1,01
4320	2880	2,48	0,32	1,00
4440	3000	2,45	0,29	1,00
4560	3120	2,42	0,26	1,00
4680	3240	2,41	0,25	1,00
4800	3360	2,39	0,23	1,00
4920	3480	2,37	0,21	1,00
5040	3600	2,34	0,18	1,00
5160	3720	2,32	0,16	1,00
5280	3840	2,30	0,14	1,00
5400	3960	2,28	0,12	1,00
5520	4080	2,26	0,10	1,00
5640	4200	2,24	0,08	1,00
5760	4320	2,22	0,06	1,00
5900	4560	2,19	0,03	1,00
6240	4800	2,17	0,01	1,00
6480	5040	2,16	0,00	1,00



POÇO: 111-03-PI

FLORIANO

LOCAL

MUNICÍPIO FLORIANO

ESTADO PIAUÍ

INTERESSADO

D. N. P. N.

NÍVEL ESTÁTICO

2,76m

DINÂMICO

13,90m

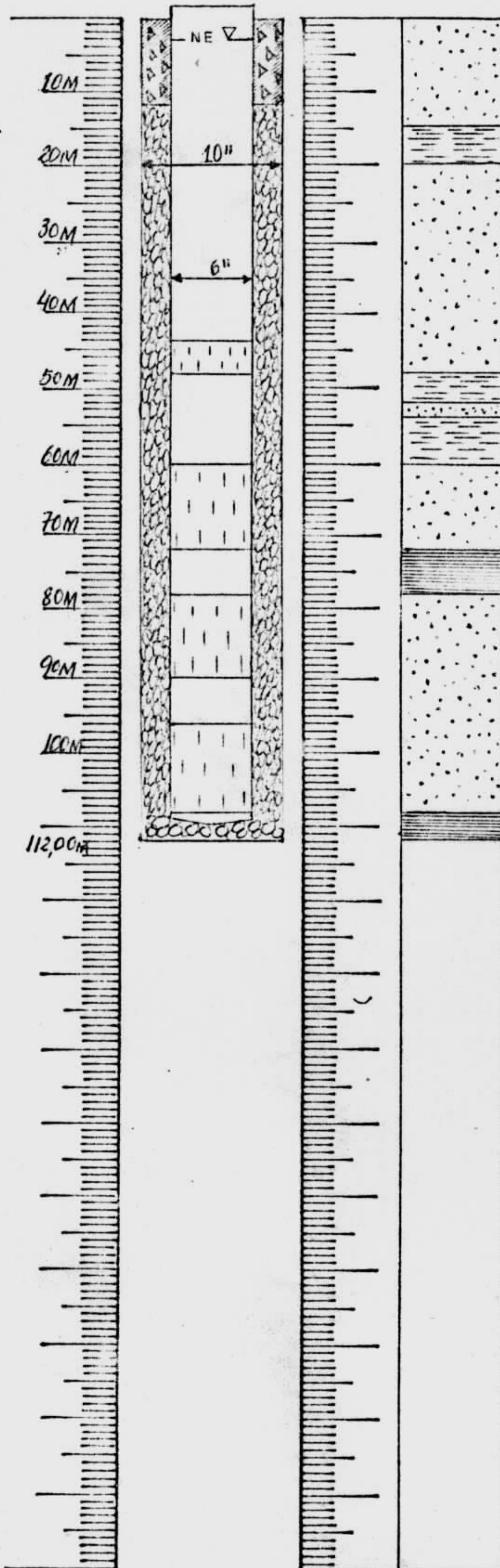
VAZÃO

31,0 m³/h

RESPONSÁVEL TÉCNICO

WILSON RIBEIRO

DESENHO DO POÇO	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	LITOLÓGICA
-----------------	-----------	-----------	------------



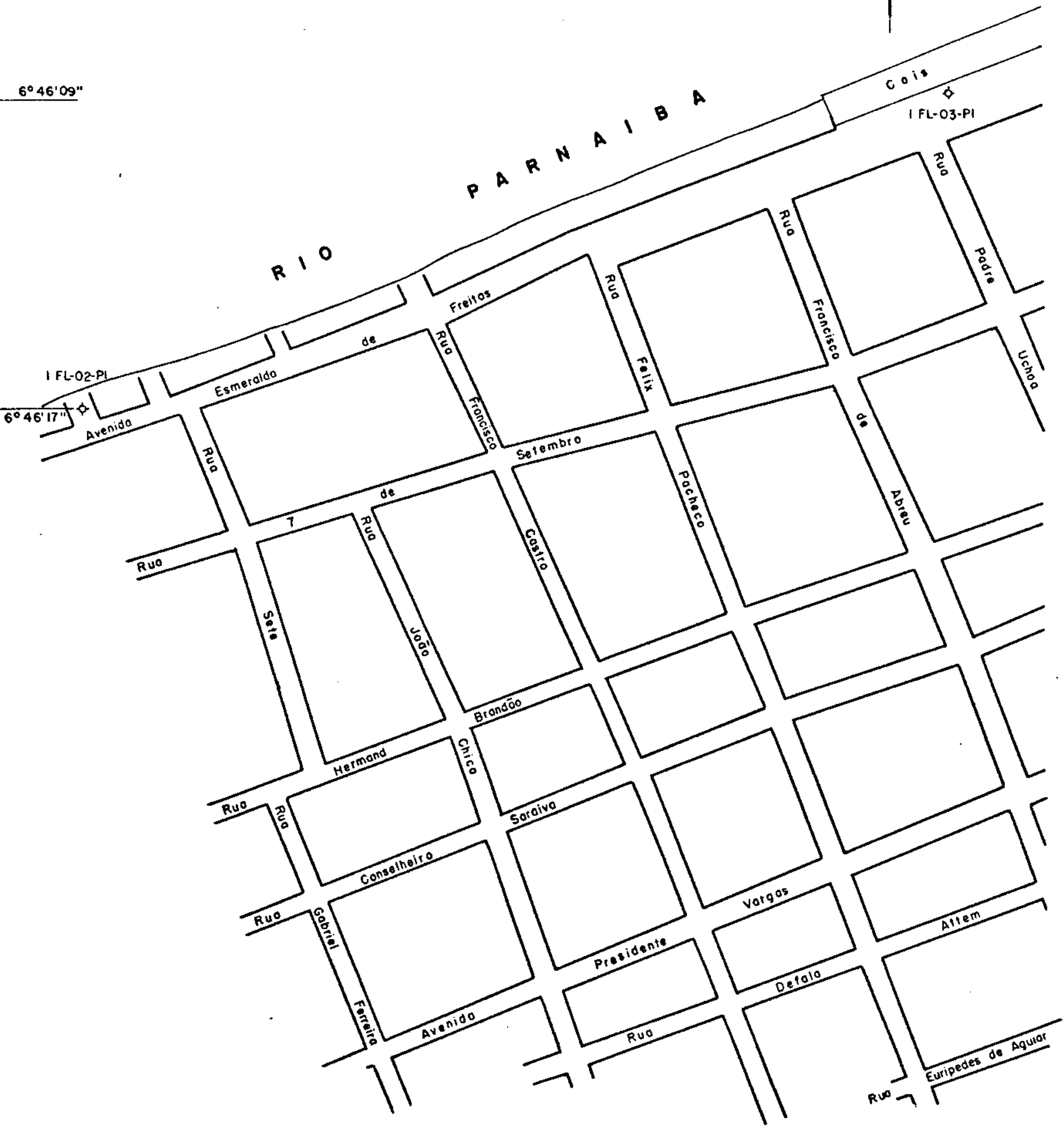
- Arenito
- Argilite
- Arenito
- Argilite
- Arenito
- Argilite
- Argilite
- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Folhelho

43°01'21"

43°00'58"



6°46'09"



MME

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
4º Distrito Nordeste



COMPANHIA DE PESQUISA
DE RECURSOS MINERAIS
Agência Recife

PROJETO: CONVÊNIO DNPM / CPRM
SONDAGENS PARA ÁGUA,
SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

POÇOS : 1 FL-02-PI
 : 1 FL-03-PI

CIDADE : Floriano
ESTADO : Piauí

DATA 28/10/72 ESCALA 1/4.000