DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

D. N. O. C. S.

PROJETO VALE DO GURGUÉIA

RELATÓRIO FINAL DE SONDAGEM

Luiz Paulo de Godoy

Herbert Pires Rezende

Paulo Celestino Souza

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA RECIFE

1974.

I-36

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 457 – S

N.º de Volumes: 1 V.: –

PHL - 010755

PROJETO VALE DO GURGUÉIA

CHEFE DO PROJETO : Luiz Paulo de Godoy

EQUIPE EXECUTORA : Herbert Pires Rezende

Paulo Celestino Souza

COLABORAÇÃO ESPECIAL : Raimundo Bezerra de Medeiros

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório descreve o trabalho executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais no Projeto Vale do Gurguéia, Estado do Piauí, que constou no seguinte programa de sondagem:

Método Rotary

- Completar e desenvolver um poço.
- Terminar, completar e desenvolver um poço.
- Perfurar, completar e desenvolver dois poços.

Método Percussão

- Terminar, completar e desenvolver um poço.
- Perfurar, completar e desenvolver um poço.

SUMÁRIO

1 - GENERALIDADES

1.1. Histórico do Projeto
1.2. Objetivos
1.3. Locações

2 - GEOLOGIA

2.1. Geologia Regional
2.2. Geologia Local

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4 - SONDAGEM

4.1. Sondagem Rotary
4.1.1. Perfuração
4.1.2. Completação
4.1.3. Desenvolvimento

4.2. Sondagem à Percussão
4.2.1. Perfuração
4.2.2. Completação
4.2.2. Desenvolvimento

5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

6 - CONCLUSÕES

7 - ANEXOS

7.1. Mapa de Localização dos Poços
7.2. Dados Gerais sobre os Poços
7.3. Distribuição das atividades

7.3.1. Distribuição percentual das horas de trabalho

7.3.1.1. Poço 4CC-02-PI
7.3.1.1.1. fevereiro/73
7.3.1.1.2. março /73
7.3.1.1.3. abril /73

7.3.1.2. Poço 4 EM-01-PI
7.3.1.3. Poço 4 MT-01-PI
7.3.1.4. Poço 4 MT-02-PI
7.3.1.5. Poço 4 CC-03-PI
7.3.1.6. Poço 4 LZ-01-PI

7.3.2. Histograma do tempo parado do poço 4CC-02-PI.

7.4. PERFIL DE SONDAGEM

7.4.1. Poço 4CC-02-PI
7.4.2. Poço 4EM-01-PI
7.4.3. Poço 4MT-01-PI
7.4.4. Poço 4MT-02-PI
7.4.5. Poço 4CC-03-PI
7.4.6. Poço 4LZ-01-PI

7.5. DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA E TESTEMUNHO

7.5.1. Poço 4CC-02-PI

7.5.2. Poço 4EM-01-PI

7.5.3. Poço 4MT-01-PI

7.5.4. Poço 4MT-02-PI

7.5.5. Poço 4CC-03-PI

7.5.6. Poço 4LZ-01-PI

R E S U M O

O Projeto Vale do Gurguéia, oriundo de convênio firmado entre o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, visou a perfuração, completação e desenvolvimento de seis poços, todos distribuidos no Vale do Rio Gurguéia, guardadas as exceções enunciadas na apresentação deste relatório, objetivando a avaliação dos potenciais hídricos, principalmente dos aquíferos' Cabeças e Serra Grande para, dentro de uma filosofia desenvolvimentista, estruturar e dimensionar um projeto racional de aproveitamento das águas subterrâneas no vale do rio citado, em extensas áreas pedologicamente selecionadas, num programa de irrigação que, certamente, beneficiará a região com o florescimento de núcleos coloniais de inestimável valor sócio-econômico.

1 - GENERALIDADES

1.1. Histórico do Projeto

Atraves de convênio nº PG-13/73, celebrado entre o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, DNOCS e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, ficou programada a execução de serviços de sondagem tipo Rotary e à percussão, no Vale do Rio Gurguéia, Estado do Piauí.

1.2. Objetivo

O projeto teve como objetivo a perfuração de poços profundos, para determinar as características hidrodinâmicas das principais formações que compõem a Bacia do Piauí-Maranhão, visando o estabelecimento de um programa de captaçao de água subterrânea, para incrementar a produção agrícola nas regiões que compõem a bacia do Rio Gurguéia.

No poço perfurado à percussão, com profundidade de 426 metros, o objetivo principal foi o aquífero Cabeças. Nos poços perfurados com sonda Rotary, com profundidade média bem maior, os objetivos foram as Formações: Longá, Cabeças e Serra Grande.

1.3. Locações

As locações dos poços perfurados na área abrangida pelo Rio Gurguéia, estiveram sob a responsabilidade de técnicos contratados pelo DNOCS e situam-se em locais convenientemente escolhidos, num total de poços assim distribuidos:

LOCAL	MUNICÍPIO	Nº POÇOS
FAZENDA STA. FÉ	CRISTINO CASTRO	1
COLONIA DO INCRA	ELIZEU MARTINS	1
FAZENDA PAUS	MONTE ALEGRE	2
FAZENDA VIOLETO	CRISTINO CASTRO	1
SEDE	LUZILANDIA	1

2 - GEOLOGIA

2.1. Geologia Regional - Vale do Rio Gurguéia.

Na área do Gurguéia, que compreende grande parte das regiões S e SE do estado do Piauí, domínio da bacia hidrográfica do Rio Gurguéia, um dos mais importantes tributários permanentes do rio Parnaíba, aflora uma sequência paleozóica pertencente a bacia do Piauí-Maranhão, perfeitamente distinta, formando uma grande estrutura do tipo monoclinal com mergulho geral para NW e direção SW-NE aproximadamente.

As extensas áreas de afloramentos das formações paleozóicas foram realçadas pela atividade erosiva dos afluentes do grande rio, num trabalho contínuo de estabelecer o seu nível de base em relação ao rio Parnaíba.

Fazendo-se um perfil geológico descritivo, segundo o sentido do mergulho regional das estruturas, pode-se identificar as seguintes formações aflorantes na área do projeto:

Formação Serra Grande - Constitui a base da sequência paleozóica. Repousa discordantemente sobre o embasamento cristalino da região SE do Piauí, constituindo uma desconformidade angular e erosiva. Seus sedimentos constituem-se de espessos bancos de arenitos esbranquiçados, grãos sub-angulosos, arcosianos e mal classificados, matriz de micro quartzo e forte silicificação. Os arenitos exibem excelentes exemplares de estratificação cruzada, sendo também notável a variação granulométrica dos seus níveis conglomeráticos.

Conforme observações em outros pontos da bacia , o contato superior com a Formação Pimenteiras é concordante, entretanto, localmente, em termos de reconhecimento de superfície, o mesmo não chegou a ser identificado. A sua posição estratigráfica, tendo em vista o seu contato gradacional com a Formação Pimenteiras, bem delimitada pelo conteúdo fossilífero, é dada pela maioria dos geólogos como siluriano superior e/ou Devoniano Inferior.

Formação Pimenteiras - Apresenta uma faixa reduzida de afloramentos na área do projeto. Constitui-se de uma sequência interestratificada de arenitos avermelhados, argilosos, lateritizados, micáceos; siltítos e folhelhos de coloração variegada, laminados, fósseis e muito micáceo. Na parte superior da formação, predominam siltítos laminados, micáceos com "riple marcks". Esses siltítos gradam para arenitos cada vez mais puros, médios a grosseiros, constituindo a passagem para a formação sobrejacente Cabeças. O conteúdo fossilífero encontrado nessa formação permitiu atribui-lhe idade Devoniano-Inferior.

Formação Cabeças - Aflora notadamente nas porções S e SE do Vale,constituindo formas de relevo bem características tais como torres, pilares e morros isolados de aspecto mamilonar. Esta formação é constituída sobretudo por bancos espessos de arenitos de granulação média a grosseira, com fraco selecionamento, em geral friáveis a pouco duros, grãos subangulares, coloração esbranquiçada e com expressiva participação de muscovita.

Na região da Serra das Confusões , a SE de Bom Jesus ou mesmo ao longo da estrada Redenção-Curimatá, pode-se evidenciar as descrições acerca do caráter sedimentológico dos arenitos da Formação Cabeças. Nestes locais ocorrem paredões abrutos, fortemente trabalhados pela erosão eólica , exibindo excelentes modelos de estratificação cruzada plana, além da disposição sub-horizontal.

Em direção à calha do Rio Gurguéia, os arenitos dessa formação passam a admitir maior número de bancos de arenitos argilosos e siltitos, estes últimos contendo comumente tubos alongados e circulares, preenchidos por um material ferruginoso.

Essa seção constitui a passagem gradativa para os sedimentos argilosos da Formação Longá.

A abundante estratificação cruzada, presente nos espessos bancos de arenitos médios a grosseiros dessa for

mação, sugere um ambiente de sedimentação costeira ou deltái co. Com base no conteúdo fossilífero encontrado nos seus se dimentos, Kegel, em 1953 , atribuiu-lhe idade Devoniano-Mé - dio.

Formação Longá - Seus sedimentos afloram sobretudo' ao longo da calha do Rio Gurguéia e de maneira mais destaca da no trecho Bom Jesus-Núcleo Colonial do Gurguéia.Trata-se' de uma formação essencialmente argilosa, constituída por ban cos de folhelho roxo e acinzentado, duros, contendo tubos de vermes, marcas ondulantes e concreções ferruginosas. Admite' intercalações ocasionais de arenitos mal classificados, ferru ginosos e argilosos, além de significativos bancos de silti to laminado, micáceo. Todos os sedimentos apresentam boa fis silidade e acamamento sub-horizontal e quase sempre diaclasa dos, segundo direções variadas.

Nas proximidades do Núcleo Colonial do Gurguéia, 9 km ao sul, pode-se observar o contato entre os folhelhos e siltítos do Longá com um banco, de mais ou menos 10 m, de a renito creme, pouco argiloso, pertencente à Formação Potí, que lhe segue na capa.

A predominância de folhelhos sugerindo um ambiente de deposição marinha, o conteúdo fossilífero premente e as marcas ondulantes levaram Kegel , em 1953, a relacionar essa formação com a idade Devoniano-Superior.

Formação Potí - Apresenta uma extensa faixa de aflo ramentos segundo a direção geral SW-NE do Rio Gurguéia que, atuando intensivamente sobre seus terrenos chegou a desco brir os folhelhos e siltitos da Formação Longá subjacente.No trecho Bom Jesus-Núcleo Colonial do Gurguéia, por exemplo, com o aprofundamento do nível de base do Gurguéia, vários trechos da Formação Potí ficaram como que a constituir i lhas. O aspecto geomorfológico dessas áreas de afloramentos' em forma de morrotes arredondados com flancos escarpados é, em geral, de difícil acesso.

Os sedimentos dessa formação são constituídos por arenitos finos a médios, pouco argilosos, grãos arredondados, caulínicos, micáceos e de coloração róseo-amarelado ou esbranquiçado. Não raro admitem bancos de arenito mais grosseiros, mal selecionados, claros.

Aparecem ainda camadas pouco espessas de folhelhos cinza e siltitos avermelhados e róseos, principalmente na porção inferior da formação, ao longo da faixa de contato com o Longá. Pela margem esquerda do Gurguéia extende-se uma faixa mais estreita de afloramentos da Potí, bem delimitada pelo contato com os folhelhos da Longá a E e por um alinhamento de chapadões onde situa-se o contato com a Formação Piauí, do tipo discordante. A porção inferior da Formação Potí sendo mais arenosa, exibindo localmente estratificação cruzada lenticular, sugere ambiente de deposição litorânea. A porção superior, de caráter argiloso, coloração cinza-escuro, presença de restos carbonosos, foi provavelmente depositada sob condições redutoras. Kegel atribuiu-lhe idade Carbonífero Inferior.

Formação Piauí - Os sedimentos dessa formação cobrem toda a extensão das chapadas que fazem o divisor de águas entre os rios Gurguéia e Uruçuí Preto. Ao norte da área, nas proximidade de Bertolínea, afloram seções dessa formação. Ao longo da borda das chapadas que limitam o flanco esquerdo do vale do Gurguéia, no trecho Paus-Bom Jesus-Núcleo Colonial do Gurguéia, ocorre a unidade inferior constituída por bancos de arenito róseo-avermelhado, às vezes esbranquiçado, pouco caulínico, pouco micáceo, com estratificação cruzada fluvial, além de argilitos avermelhados e siltitos amarelados, duros, laminados. Esta seção está bem representada no Morro da Cruz, Bom Jesus, e na localidade de Serra Vermelha, 20 km a SW de Bertolínea.

A unidade superior pode ser observada ao longo da estrada Bertolínea-Uruçuí, constituída por bancos menos espessos de arenitos de grãos subangulosos, foscos, com pigmen

tação caulínica e coloração róseo-avermelhado. Mais para o topo intercalam-se bancos espessos de argilito de coloração' variegada, laminados, duros, com níveis descontínuos de silex, que se tornam mais conspícuos a medida que se aproximam do contato com a Formação Pedra do Fogo sobrejacente. Trata-se, portanto, de um contato com passagem gradativa, uma vez que se verifica um enriquecimento progressivo, chert oolítico que culmina com os níveis espessos da Formação Pedra de Fogo. Os tons oxidantes e os caracteres sedimentológicos da unidade inferior sugerem um ambiente de deposição continental, flúvio-deltáico, enquanto a superior um ambiente redutor, numa transição de continental para marinho. Com base no conteúdo fossilífero, esta formação foi datada como sendo do Carbonífero Superior.

Formação Pedra de Fogo - A área de afloramento dessa formação não ocorre propriamente ao longo do Vale do Gurguéia, uma vez que representa algumas manchas a W de Redenção, no topo do divisor de águas conhecido por Serra do Uruçuí Preto, e ao N das cidades de Bertolínea e Landri Sales . A sua unidade inferior é bem distinta e pode ser observada na cidade de Irapuá. Constitui uma sequência de camadas interestratificadas de silex oolítico admitindo lentes calcíferas ou dolomíticas.

Na área dos municípios de Landri Sales, Marcos Parente e Antonio Almeida, aflora uma representação dessa porção que pode ser atribuída à sua parte média, constituida ' por arenitos amarelos, roxos, brancos, caulínicos, lentes de silex pizolítico cinza-esverdeado, folhelhos e argilitos verdes, roxos e avermelhados.

Os sedimentos dessa formação sugerem um ambiente de deposição alternadamente lagunar e lacustre e estão datados' no Permiano Inferior.

2.2. Geologia Local - Vale do Rio Gurguéia.

Com bases nas características geológicas das unidades litológicas já identificadas na área do projeto, apresentamos uma síntese dos resultados obtidos com a execução dos furos em localidades vizinhas ao Rio Gurguéia.

Na localidade denominada Núcleo Colonial do Gurguéia, município de Elizeu Martins, situa-se o poço 4EM-01-PI que alcançou a profundidade de 426 metros, atravessando uma sequência litológica assim interpretada:

00,00 a 72,00 m - Formação Potí(parte inferior) constituída por bancos alternantes de arenitos amarelados e avermelhados, finos a médios bem classificados, argilosos, calcíferos, micáceos; siltítos avermelhados, róseos, castanhos e acinzentados, argilosos, pouco calcíferos e mais raramente folhelho cinza escuro, micáceo e laminado. Os sedimentos aqui observados quase sempre apresentam elevada participação argilosa e constituem sem dúvida a zona de transição para a Formação Longá, subjacente.

72,00 a 149,00 m - Formação Longá - constituída principalmente por bancos espessos de folhelhos cinza escuro e arroxeados, bem laminados, micáceos, contendo nódulos e manchas de óxido de ferro e lâmina de arenitos conglomeráticos, esbranquiçados, com grãos subarredondados. Aparecem bancos de espessuras consideráveis de siltíto ' cinza claro, argilosos, micáceos, algo arenosos (96 a 114 metros e 142 a 149 m), além de níveis de arenito cinza, fino a médio, boa esfericidade, micáceo, às vezes apresentando uma fração microconglomerática.

140,00 a 426,00 m - Formação Cabeças - constituída por espessos bancos de arenitos esbranquiçados, às vezes amarelados, finos a grosseiros , muitas vezes conglomeráticos, grãos subarredondados até arredondados, esfericidade regular, micáceos, caulínicos, alguns níveis contendo feldspato alterado, visível participação de

minerais escuros e manchas de óxido de ferro. Associam-se níveis ocasionais de arenitos muito fino, siltíto, micáceo, creme e, mais raramente, bancos pouco espessos de folhelho cinza ou castanho, micáceos. Como a sondagem foi encerrada aos 426,00 metros, após atravessar 286,00 metros dessa formação ficamos impossibilitados de constatar a sua espessura total o que, entretanto, foi observado no furo 4CC-02-PI, cerca de 47 Km ao sul do furo 4EM-01-PI, onde essa formação apresenta uma espesura de 324 metros, exclusivamente de arenitos.

Na localidade de Violeto, município de Cristino Castro, distante 33 quilômetros ao Norte da sede do município ' foi perfurado o poço 4CC-01-PI, que atingiu a profundidade ' de 360,00 metros e no qual foi possível constatar a continuidade da Formação Longá de 0 a 54 metros e a presença da Formação Cabeças de 54 a 360 metros.

O intervalo representando a Formação Longá correlaciona-se com o que já foi descrito para essa formação no furo 4EM-01-PI, ou seja, a predominância de bancos espessos de folhelho cinza escuro, avermelhado e arroxeado, laminado, admitindo vez por outra níveis de arenitos conglomeráticos, esbranquiçados, caulínicos, arcosianos e de grãos subarredondados. Novamente reaparece alguns bancos de arenitos agora a vermelhados de matriz argilosa e às vezes síltica.

O contato com a Formação Cabeças está na base do último banco de folhelho avermelhado, atravessado na profundidade de 54 metros. Entre as profundidades de 54 e 98 m, observa-se uma seção de arenito fino a médio, argiloso, grãos subarredondados a subangulosos, pouco micáceo e com tonalidades avermelhadas. A partir dos 98 metros, entretanto, os arenitos assumem uma coloração essencialmente esbranquiçada, a granulação passa a variar de fina a grosseira com muitas passagens conglomeráticas, arcosianos, caulínicos, micáceos e com visível participação de minerais ferromagnesianos, distinguindo-se em alguns intervalos pequenos cristais de granada. Este comportamento estende-se aos 360,00 metros, quando foi

solicitada a paralisação do furo.

Distante 10 metros aproximadamente de furo 4CC-01-PI, foi perfurado o poço 4CC-02-PI tendo-se então constatado que a Formação Cabeças estende-se aos 378 metros. Desta profundidade até o nível de 750 metros nota-se a presença da Formação Pimenteiras e, daí até o final do poço, 1.000 metros, ocorre a Formação Serra Grande.

Na localidade de Paus, município de Monte Alegre, na região sul do estado, foram perfurados 2 poços, o 4MT-01-PI e o 4MT-02-PI, com profundidades respectivas de 348 e 772 metros. Nestes poços foi encontrada a Formação Potí de 00,00 a 42 m com a presença de um arenito síltico amarelo na parte superior e, logo após, o siltíto arenoso avermelhado. Aos 42 metros passa-se à Formação Longá onde foi encontrado um folhelho com siltíto, avermelhado a roxo e um siltíto argiloso avermelhado com intercalações de folhelho cinza que se estende até a profundidade de 134 metros quando, gradativamente, penetra-se na Formação Cabeças, permanecendo o furo de 348 metros ainda dentro desta formação. A litologia encontrada foi a clássica: predominância de arenitos médios a finos, algumas vezes grosseiros, siltíto laminado e folhelho micáceo, ambos de coloração vermelha e roxa.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Os dados de testes de vazão, observação da variação dos níveis estáticos, coleta de amostras de água e demais elementos relativos à hidrodinâmica de cada poço foram observados pelas equipes especializadas do interessado.

Informamos a seguir alguns dados relativos a hidrogeologia, de um modo geral, das formações da Bacia do Piauí-Maranhão que se apresentaram no transcorrer das perfurações.

Formação Piauí - Na sua parte superior, por ter predominância de folhelhos e argilitos, de cor variegada, com intercalações de dolomito, possui fraca permeabilidade e a presença de águas com certo grau de salinidade reduz as possibilidades hidrogeológicas dos mesmos. Já a sua parte inferior onde predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo avermelhado, vazões razoáveis e água de boa qualidade foram observadas. Um banco de arenito claro, descontínuo, pode ser encontrado na capa da formação e denomina-se arenito Saraiva, apresentando boas condições como aquífero.

Formação Potí - Constituída de arenito fino-médio, argiloso, ocasionalmente grosseiro; síltico, cinza, micáceo, carbonoso e folhelhos pretos, micáceos, apresentando boa permeabilidade nas faixas arenosas e possuindo intenso diaclasamento, apresentando-se como aquífero importante da bacia.

Formação Longá - De fraca permeabilidade, constituída de folhelho cinza-escuro, físsil, micáceo e siltito micáceo finamente laminado e silicificado, desempenha importante papel em zonas onde confina os arenitos da parte superior da Formação Cabeças.

Formação Cabeças - Os níveis de arenitos médios a finos, ocasionalmente grosseiros, argilosos, da Formação Cabeças, notadamente os da porção superior, apresentam condi

ções hidrogeológicas excelentes, sendo mais limitados os resultados da faixa onde a altemância arenito/folhelho/siltito foi observada.

Formação Pimenteiras - Consiste numa alternância entre bancos, às vezes espessos, de arenito fino, argiloso, subangular; folhelho micáceo e finas lâminas de siltitos, formam uma deposição cíclica que 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 são muito significativas.

Formação Serra Grande - O arenito mal selecionado, subangular, caulínico e conglomerático da Formação Serra Grande, apresenta excelentes condições hidrogeológicas nas faixas confinadas pela Formação Pimenteiras, o que não se observa nas zonas de recarga onde funciona como aquífero livre.

4 - SONDAGEM

As sondagens do Projeto Vale do Gurguéia foram executadas através de uma sonda Failing 2500 e duas percussoras modelo Speed Star 7l. Um total de 2.429,50 m lineares, em diâmetros e profundidades diferentes, foi atravessado nos sedimentos paleozóicos da Bacia do Meio Norte.

Desenvolvemos os comentários seguintes, detalhando-os por itens, de acordo com o tipo de sondagem utilizado.

4.1. Sondagem Rotary

4.1.1. Perfuração

Para o Projeto Vale do Gurguéia foram perfurados 3 poços,um na Fazenda Santa Fé, município de Cristino Castro e dois na Fazenda Paus, município de Monte Alegre, com as profundidades de 1.000 m, 347 m e 772 m respectivamente.

Analisamos, em seguida, os trabalhos executados em cada um dos três poços:

Poço 4CC-03-PI

Acreditamos que a produção, considerada satisfatória(para esse poço no mês de setembro) alcançou um desenvolvimento constante, sem sofrer praticamente nenhuma solução de continuidade, em virtude de modificações, inclusive no aspecto técnico, introduzidas nos trabalhos de perfuração desse poço, relativamente aos anteriores. Comentamos, abaixo,alguns desses aspectos:

a) Mudança de diâmetro do poço - A alteração de diâmetro do poço, perfurando-o totalmente em 216mm (8 1/2"), abandonando a idéia inicial de redução para 171 mm (6 3/4") , quando atingido o topo dos arenitos Serra Grande, nos favore

ceu, certamente, pois não tivemos problemas de prisão por pressão diferencial quando de paralisação da ferramenta no poço, por quebra ou outra razão qualquer. Bastante conhecidos, na área, são os efeitos da pressão diferencial acarretando, quando da ocorrência do fenômeno, a surgência do poço, inerente à própria operação de liberação da ferramenta, com enorme perda de tempo e elevados custos.

b) Mudança de rotação da coluna - Não podemos assegurar comprovadamente os efeitos benéficos de tal medida, entretanto, nos inclinamos a acreditar e aceitá-la como mais adequada para o estado atual de nosssa ferramenta e, inclusive, pelos efeitos positivos que essa mudança nos proporcionou. Operamos, a partir do topo da Serra Grande até a profundidade final do poço, com 95 RPM, diferentes das 160 RPM utilizadas até a base da Formação Pimenteiras. Embora tenhamos perdido em produção, pois não dispunhamos de peso suficiente para tal rotação, ganhamos em segurança e ausência de pescarias.

c) Verificação dos pinos dos comandos - A verificação sistemática dos pinos dos comandos nos evitou, por duas vezes, operações de pescaria de efeitos, certamente, anti-econômicas.

Um dos comandos retirados, numa dessas verificações, apresentou, claramente, rutura iminente. Isso nos aconteceu quando perfuravamos os folhelhos da Formação Pimenteiras e trabalhavamos a 160 RPM. Embora tenhamos continuado as verificações, ao longo da perfuração do Serra Grande, já com 95 RPM, não constatamos nenhuma fratura nas roscas dos comandos, o que aumentou mais ainda nossa idéia de que a redução de rotação da coluna trouxe benefícios evidentes.

d) Um melhor controle do fluido de perfuração, não permitindo o aumento do peso e viscosidade além de, respectivamente, 10.6 lb/gal e 42 segundos mash, nos permitiu avançar melhor e mais rapidamente, mesmo considerando o deficiente peso disponível, em função do pouco número de comandos existentes, aliado a operação de redução da rotação que, tecni

camente, exigiria peso para uma maior taxa de penetração.

As operações de completação não ofereceram dificuldades e a cimentação foi executada normalmente.

A rosca à esquerda, colocada a 500 metros de profundidade, teve como objetivo retirar, após os testes de obtenção dos parâmetros hidrogeológicos, essa metragem de revestimentos atendendo o "lay out" do poço, elaborado pelo interessado.

A profundidade final do poço é de 1.000 m e apresenta uma surgência aproximada de 180 m^3/h.

Poço 4MT-01-PI

Esse poço apresenta uma profundidade relativamente pequena e sua execução não apresentou nenhum problema.Em seis dias concluimos os 347 m previstos, incluindo completação e desenvolvimento.

Poço 4MT-02-PI

Após a conclusão do poço anterior deslocamos a sonda de uma distância de 20 m e, sem anormalidades, alcançamos os 772 m finais do poço. Salientamos, ainda, que tanto esse poço quanto o anterior não apresentou surgência.

4.1.2 Completação

A completação dos poços referidos acima se processou como se segue:

Poço 4CC-03-PI

Descemos 120 metros de revestimentos de 9 5/8" O.D. , fabricação Mannesmann, Aço H-40, RC e 32,30 lb/ft, cimentando-os às paredes do poço.

Após a conclusão da perfuração, descemos uma coluna de revestimentos de 5 1/2, Mannesmann, Aço H-40, RC e 14 lb/ft, 680,25 m de comprimento, ficando a sapata do revestimento

na faixa de contato das Formações Pimenteiras e Serra Grande.

Um rosca à esquerda colocada a 500 m de profundidade nos proporcionou, após as conclusões dos testes hidrogeológicos, a retirada d'aquele total de revestimentos.

A coluna restante de 5 1/2" ficou cimentada ao poço.

Poço 4MT-01-PI

Nesse poço, apenas revestimentos de 6" foram utilizados, num total de 140 m, com o propósito de isolar as Formações Longá e Cabeças. O ante-poço tem 13 m de revestimento de 10". O espaço anular cimentado é, teoricamente, 90-140 m.

Poço 4MT-02-PI

Entre a superfície e a profundidade de 14 m, fizemos o ante-poço com canos de 16".

Posteriormente, completamos os 134 m iniciais do poço com canos de 9 5/8" tipo "CASING". Esse conjunto foi cimentado às paredes do poço. Finalmente descemos uma coluna de 575 m de revestimentos de 5 1/2" , tipo "CASING", cimentando-a ao poço entre as profundidades de 368m e 574m, teoricamente. Para a execução dos testes de vazão do poço foi necessário retirar os 95 m iniciais desse revestimento, através de uma rosca à esquerda, colocada previamente para tal fim, substituindo-os por canos de ferro galvanizado de 6" O.D.

Poço 4CC-02-PI

Esse poço foi perfurado no Projeto Gurguéia e Fidalgo e sua completação foi executada no Projeto Vale do Gurguéia.

Uma série de obstáculos, surgidos em virtude da queda, no poço de toda uma coluna de revestimentos de 5 1/2",

impediu que prosseguissemos as operações de completação e desenvolvimento do poço 4CC-02-PI. Inicialmente, descida a coluna do revestimentos até os 750 m previstos, constatamos que a válvula do plug de cimentação não vedava suficientemente. Retirada toda a tubulação, reparamos o defeito, fizemos' novo plug, esperamos a pega e descemó-la novamente. Na última manobra, as cunhas de sustentação cederam, numa operação infeliz dos sondadores, e toda a coluna desabou para o fundo' do poço.

Tentamos a pescaria utilizando um pescador cônico macho, utilizado geralmente em sondas rotativas à diamante, única ferramenta que dispúnhamos na área. Sucessivas e inúteis tentativas foram executadas e, uma delas, trouxe o peixe à boca do poço, soltando-o em seguida. A nova queda, nos parece, produziu efeitos lamentáveis posto que a ferramenta (tubos de 2 7/8") não mais desceu por dentro do revestimento, após 690 m.

Recebemos, por empréstimo da Petrobrás, um cortador mecânico de tubos, modelo Basch Ross, além de dois pescadores, um dos quais tipo Spear. De posse do cortador e desse pescador, consequimos retirar do poço 353 m de canos, todos inutilizados. Os 397 m que permaneciam embaixo, estavam presos. Procuramos liberá-los com a utilização de um batedor, cuja operação foi posta em prática no último dia do mês, apresentando resultados satisfatórios imediatos, saindo, fora do poço, toda a coluna de revestimentos.

Finalmente uma outra coluna de revestimentos de 5 1/2" foi utilizada e o poço ficou completado como abaixo:

a) 110 m iniciais revestidos com 95/8" OD.

b) Intervalo 382 - 750 m, revestidos com 5 1/2" OD.

c) Espaço anular 400 - 750 m, cimentados.

4.1.3. Desenvolvimento

O desenvolvimento dos dois poços 4CC-02-PI e 4CC-03-PI foi executado de maneira simples e rápida pois apenas ti

vemos o trabalho de retirar a lama do poço, substituindo-a por água, aproveitando as pressões altas dos aquíferos atravessados e o grande volume de água surgente nos dois poços.

Obtivemos, no poço 4CC-02-PI, uma produção horária aproximada de 800 m^3 de água, proveniente dos aquíferos Cabeças e Serra Grande, de boa qualidade para o consumo.

Nos poços 4MT-01-PI e 4MT-02-PI não ocorrem surgência. Tivemos que utilizar um compressor PR-600 para desenvolve-los.

4.2. Sondagem à Percussão

4.2.1. Perfuração

As sondagens à percussão, no Projeto Vale do Gurguéia, atingiram 310,5 m, perfurados em diâmetros variados e distribuídos em dois poços. As profundidades e diâmetros podem ser vistos no anexo I.

4.2.2. Completação e Desenvolvimento.

Com o auxílio de uma bomba, de pequena capacidade, e uma coluna de tubos de ferro galvanizado de 3/4" de diâmetro, executamos a cimentação dos revestimentos no poço 4EM-01-PI. Neste caso, descemos 149 m de canos de 6", cimentando-os, às paredes do poço, posteriormente.

No poço 4LZ-01-PI, apenas os 11 primeiros metros foram revestidos com canos cegos de 150 mm de diâmetro.

Nos dois poços citados, o desenvolvimento foi feito através de um compressor PR-600.

5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Durante os trabalhos do Projeto Vale do Gurguéia utilizamos o equipamento relacionado abaixo:

Uma Sonda Failing 2.500, equipada com dois motores industriais GM Diesel, uma bomba de lama Gardner Denver de 5 1/2" x 8" e um grupo gerador marca Motor-Sil de 30KVA, acoplado a um motor Perkins de 3 cilindros.

Duas Sondas Speed Star 71, totalmente equipadas, Cavalo mecânico Scânia Vabis modelo L-75 tração 4x2.

Uma Carreta Massari, com capacidade para 22 toneladas.

Um Caminhão Pipa marca Mercedes-Benz com capacidade para 6.000 litros, tração 4 x 2.

Três Pick-up Ford Willys tração 4 x 4.

Um Jeep Ford Willys tração 4 x 4.

Um Pick-up Chevrolet tração 4 x 2.

Um Caminhão Chevrolet tração 4 x 2.

Um Caminhão Chevrolet tração 4 x 4.

Dois Pipas-reboque, com capacidade para 1.200, litros, para transporte de combustível.

Um Compressor Portátil Atlas-Copco PR-600.

Um Laboratório Baroid para análise de lama.

Um Aparelho de Perfilagem marca Mount Sopris modelo 3.000 NB-01.

Uma pequena oficina para serviços de maior urgência, com máquina de solda elétrica, massarico oxi-acetilênico, etc.

6 - CONCLUSÕES

O produto final que pudemos avaliar, numa rápida análise conclusiva, nos mostra que o vale do Rio Gurguéia, carente de águas superficiais e com um período chuvoso muito curto, apresenta condições de aplicação de um programa de irrigação, através de poços, objetivando a exploração dos aquíferos Cabeças e Serra Grande.

Destacamos, com grande ênfase, os excelentes dados de produção, obtidos após o desenvolvimento dos poços 4 CC-02-PI e 4CC-03-PI, ambos situados no município de Cristino Castro, dentro do vale. No primeiro, alcançamos os 900 m^3/h de água consumível, em condições de surgência natural, o que eleva o seu valor econômico. No segundo, 180 m^3/h jorraram expontaneamente, o que, por si, justicam um programa de irrigação em grande escala.

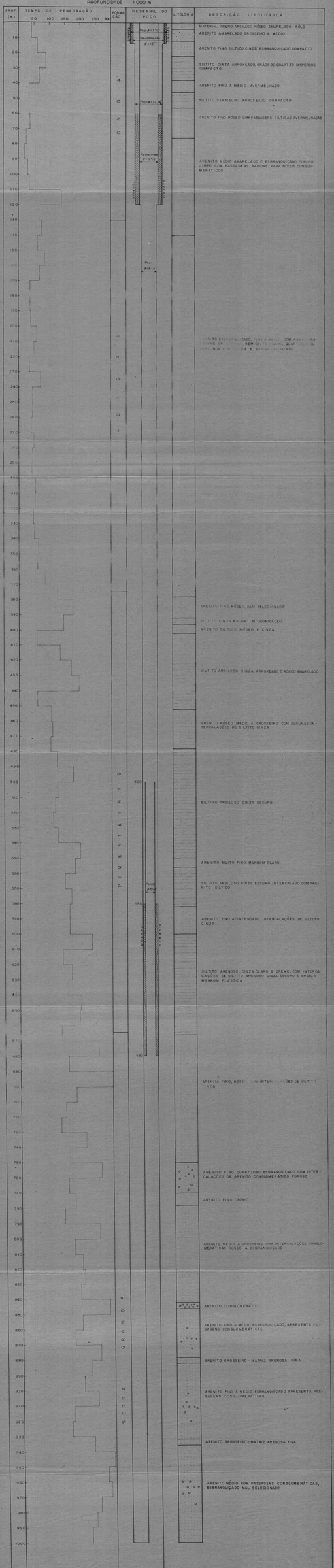
7 - ANEXOS

PERFIL DE SONDAGEM

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

POÇO : 4CC - 03 - PI
INTERESSADO : D N O C S
PROFUNDIDADE : 1000 m

LOCALIDADE : FAZENDA STA FÉ
MUNICÍPIO : CRISTINO CASTRO
ESTADO : P I A U Í



PERFIL DE SONDAGEM

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

POÇO : 4CC-02-Pi-VIOLETA
INTERESSADO : CONSÓRCIO
PROFUNDIDADE FINAL : 1.000m

COORDENADAS: X= 43°57'30"
Y= 08°33'30"
Z= 234m
MUNICÍPIO : CRISTINO CASTRO
ESTADO : PIAUÍ

PROF (m)	PENETRAÇÃO (min.) 5 10 15 20 25 30 35 40	FORMAÇÃO	DIÂMETRO REVESTIMENTO CIMENTAÇÃO	AMOSTRAS TESTEM-M TESTES	LITOLOGIA
10			9 5/8"		Folhelho arroxeado, algo arenoso, laminado micáceo pouco duro
20					Arenito róseo, fino a muito fino, fração micro conglomerática, micáceo, cimento calcífero
30			12 1/4"		Folhelho cinza claro, laminado, mole. Folhelho castanho micáceo, pouco duro. Arenito rósea claro, fino bem selecionado, micáceo, cimento calcífero, quartzoso
40					Arenito duro, rosado, quartzoso, fino, micáceo, cimento calcífero.
50					Folhelho cinza escuro, laminado micáceo pouco duro
60					Folhelho, predomina o cinza escuro, ocasionalmente marrom laminado, micáceo
70					Arenito claro, quartzoso, fino micáceo, cimento, algo calcífero.
80					Arenito creme claro, argiloso, micro- conglomerático, micáceo friável
90					Folhelho cinza escuro, ocasionalmente marrom, micáceo
100					Arenito fino a médio, predomina o fino; com frações grossaras, sub-arredondado, esfericidade média, boa porosidade, minerais escuros, com intercalações calcíferas, coloração rósea. Ocasionalmente Arenito branco, fino a muito fino, micáceo e Arenito marrom castanho, fino argiloso micáceo, pouco duro.
110					
120					
130					
140					
150					
160					
170					
180					
190					
200					
210					
220					
230					
240					
250					
260					
270					
280					
290					
300					
310					
320					
330					
340					
350					
360					
370					
380					
390					
400					
410					
420					
430					
440					
450					
460					
470					
480					
490					
500					
510					
520					
530					
540					
550					
560					
570					
580					
590					
600					
610					
620					
630					
640					
650					
660					
670					
680					
690					
700					
710					
720					
730					
740					
750					
760					
770					
780					
790					
800					
810					
820					
830					
840					
850					
860					
870					
880					
890					
900					
910					
920					
930					
940					
950					
960					
970					
980					
990					

FORMAÇÃO CABEÇAS — 95 — 382 — 750

FORMAÇÃO PICOS — 8 1/2" — 5 1/2"

FORMAÇÃO SERRA GRANDE — 6 3/4"

Folhelho marrom castanho e cinza escuro

Arenito esbranquiçado, quartzoso, médio a grosseiro, seleção regular, sub-arredondado, esfericidade média, micáceo, minerais escuros, ocasionalmente fino a médio.

Arenito esbranquiçado, grosseiro a muito grosseiro, fração fino a média, mal selecionado.

Arenito esbranquiçado médio a grosso, quartzoso, micáceo.

Arenito médio, quartzoso, micáceo.

Arenito esbranquiçado, médio a fino, quartzoso, micáceo.

Arenito esbranquiçado, médio a grosseiro.
Arenito róseo, médio a grosseiro, quartzoso.
Arenito róseo, médio.
Arenito róseo, médio a fino, quartzoso.
Arenito esbranquiçado, quartzoso, fino a médio, minerais escuros, esfericidade média a baixa, grãos sub-angulos, regular a bem selecionado.

Arenito esbranquiçado, fino, fração médio, quartzoso.

Arenito fino a médio, esbranquiçado, quartzoso.

Arenito esbranquiçado, quartzoso, médio a fino, minerais escuros.

Arenito esbranquiçado, quartzoso, médio a fino, com fração grosso, grãos sub-angulosos, esfericidade média a baixa, minerais escuros.

Arenito arcósico, fino a grosso, micro- conglomerático, mal selecionado, grãos sub-angulosos, esfericidade média a baixa, minerais escuros
Arenito esbranquiçado, quartzoso, grosso a muito grosso, com fração conglomerática, mal selecionado, grãos sub-angulosos, minerais escuros. 10% de arenito branco amarelado, fino, quartzoso, caulínico, micáceo, bem selecionado, bom arredondamento, boa esfericidade.

Arenito esbranquiçado, médio a grosso, quartzoso, laminado, arcósico, regular a mal selecionado, sub-angulos, minerais escuros, 10% de arenito branco, amarelado, fino a muito fino, quartzoso, caulínico.

Arenito esbranquiçado, quartzoso, médio a conglomerático, arcósico regular a mal selecionado, minerais escuros, 10% de fração de arenito branco friável fino, quartzoso, caulínico, micáceo, bem selecionado.

Arenito esbranquiçado, quartzoso, arcósico, médio a grosso, com fração conglomerática, regular a mal selecionado, grãos sub-angulosos, minerais escuros.
Arenito esbranquiçado, fino a médio, c/fração conglomerática.
Arenito esbranquiçado, quartzoso, fino a grosso, fração conglomerática, grãos angulosos, minerais escuros, 10% Arenito fino esbranquiçado

Arenito esbranquiçado, quartzoso, fino a médio, com fração grossa a conglomerática, micáceo, caulínico.

Arenito esbranquiçado, fino a médio, com fração conglomerática arcósico.

Arenito marrom claro, fino a médio, argiloso, algo calcífero micáceo, grãos sub-arredondados, seleção regular.

Folhelho marrom a cinza, laminado, micáceo

Arenito esbranquiçado, médio a fino, c/fração cong. micáceo, calcif.

Folhelho cinza ocre, laminado, micáceo

Arenito esbranquiçado, fino a médio, com fração conglomerática, sem feldspato.

Folhelho cinza escuro, laminado micáceo.

Arenito esbranquiçado, fino, médio, com fração grosso, micáceo.

Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Arenito esbranquiçado, médio a grosso, micáceo.
Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.
Arenito esbranquiçado, fino a médio, quartzoso, micáceo.

Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Arenito esbranquiçado, fino a médio, quartzoso, micáceo.

Siltito cinza claro, micáceo, duro, algo calcífero.

Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Arenito alaranjado, médio a grosso, reg.sel. sub- arredondado
Folhelho cinza escuro, silt. cinza claro, micáceo, calcífero.
Arenito esbranquiçado, médio a grosso, seleção regular sub-arredondado.

Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Siltito cinza claro, micáceo, duro, algo calcífero.

Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Siltito cinza claro, micáceo, duro, calcífero.

Arenito esbranq. fino, bem sel., bom arred. esfericidade média
Siltito cinza claro, micáceo, duro algo calcífero.
Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo.

Arenito esbranquiçado a róseo, quartzoso, fino a médio, bem selecionado, ótimo arredondamento, esfericidade regular, calcífero, friável, minerais escuros, pirita, óxido de ferro.
5 a 10% de Folhelho cinza escuro, micáceo, laminado.
Arenito esbranquiçado a róseo, médio a grosso, selecionamento a esfericidade regulares, minerais escuros, pirita, feldspato, óxido de ferro, calcífero. 10 a 15% de Folhelho cinza escuro, micáceo laminado.
Arenito esbranquiçado, fino a grosso, mal selecionado a regular selecionado, esfericidade média, com fração conglomerática, minerais escuros, pirita, óxido de ferro, calcífero, 10 a 20% de Folhelho cinza escuro a 5% de Siltito cinza claro, micáceo.
Arenito claro quartzoso fino a grosso; micro- conglomerático, mal selecionado, sub-angulosa, esfericidade média a baixa, calcífero, pirita minerais escuros, óxido de ferro 5 a 10 % de Folhelho cinza escuro, micáceo laminado a 5% de Siltito cinza claro micáceo.
Arenito branco quartzoso, grosso a médio, conglomerático mal selecionado, grãos angulosos, baixa esfericidade, calcífero, pirita algo micáceo, Feldspato, caulínico, minerais escuros, óxido de ferro, 2 a 3%. Folhelho cinza escuro.
Arenito claro quartzoso, fino a grosso, mal selecionado, sub-arredondado, esfericidade baixa, caulínico, algo micáceo, calcífero, óxido de ferro, 1 a 3% de Folhelho cinza escuro, micáceo laminado.

Arenito claro, fino a médio, conglomerático, regular mal classificado sub-arredondado, baixa esfericidade, algo ferruginoso, com minerais escuros, piritoso, micáceo e caulínico

Arenito cinza claro, grosso a muito grosso, mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso, algo micáceo, grãos de Feldspato alterados, pontos de óxido de ferro, minerais escuros, piritoso e algo caulínico.

Arenito cinza amarelado, fino a grosso, mal classificado

Arenito ocre, médio a grosso, mal selecionado, quartzoso, micáceo, óxido de ferro.

Arenito cinza claro, grosso a muito grosso, mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade, quartzoso, micáceo, Feldspato alterado, óxido de ferro, minerais escuro, pirita.

Arenito branco, fino a muito grosso, conglomerático, mal selecionado, quartzoso, oxido de ferro, micáceo.

Arenito branco, grosso a conglomerático, mal selecionado, quartzoso, óxido de ferro, micáceo, pirita.

Arenito ocre, médio a grosso, mal selecionado, quartzoso, óxido de ferro, minerais escuros.

Arenito esbranquiçado, fino a grosso, mal classificado, quartzoso, óxido de ferro, minerais escuros.

Arenito claro, fino a médio, quartzoso, micáceo, c/óxido de ferro.

Arenito branco, fino a médio regular a bem classificado, baixa esfericidade a arredondamento, quartzoso com grãos de quartzo enfumaçado, oxido de ferro, mica, pouco caulínico.

Arenito grão, fino a médio, predomina fração fino. Bem classificado, médio grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso, bastante micáceo, óxido de ferro, minerais escuros e Feldspato caulinizado.

CPRM
AGÊNCIA RECIFE

PERFIL DE SONDAGEM

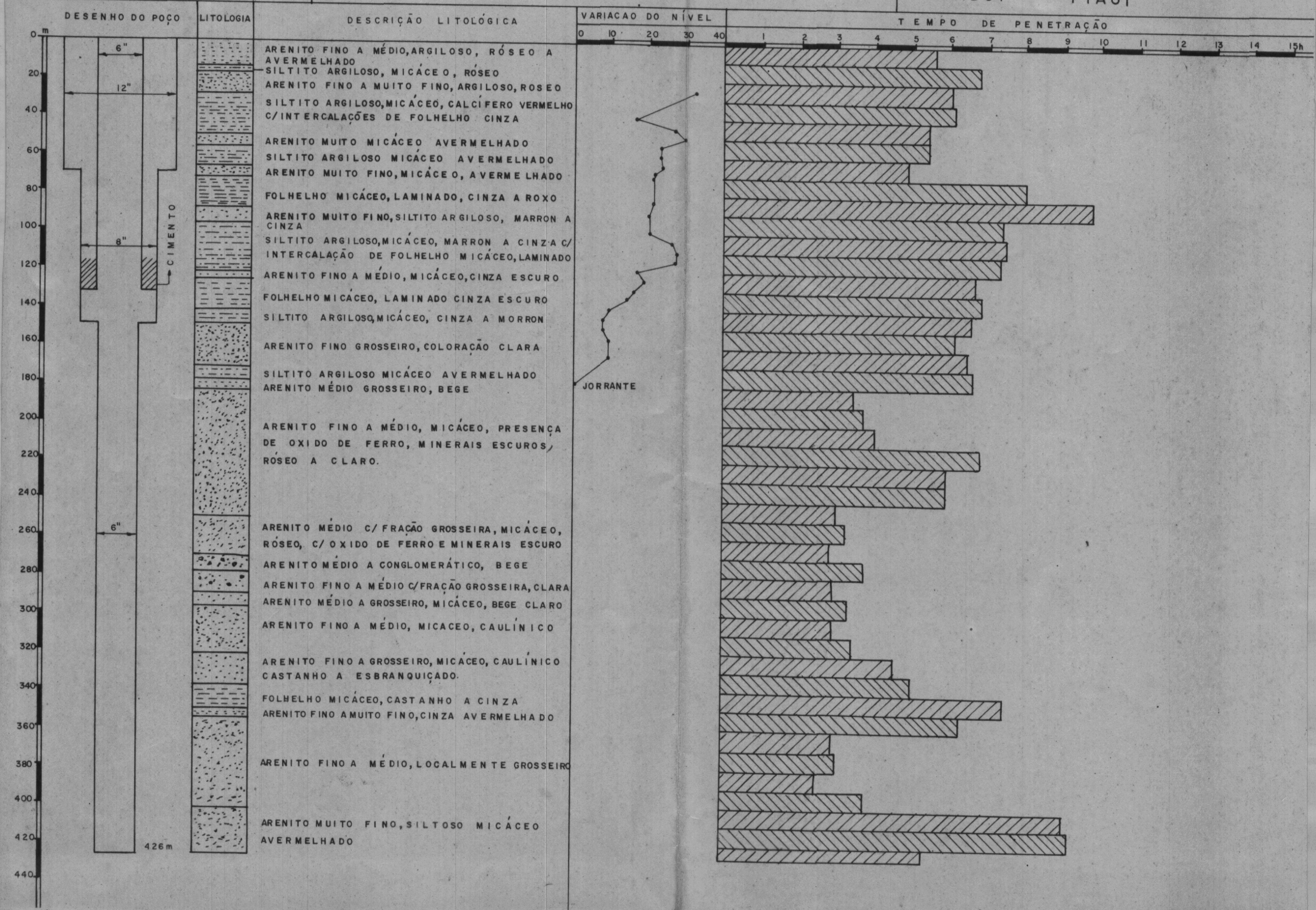
POÇO: 4 EM-01-PI – COLONIA DO INCRA

INTERESSADO: CONSÓRCIO

COORDENADAS: X = 43° 47' 30"
Y = 8° 11' 00"
Z = 230 m

MUNICÍPIO: ELISEU MARTINS

ESTADO: PIAUÍ

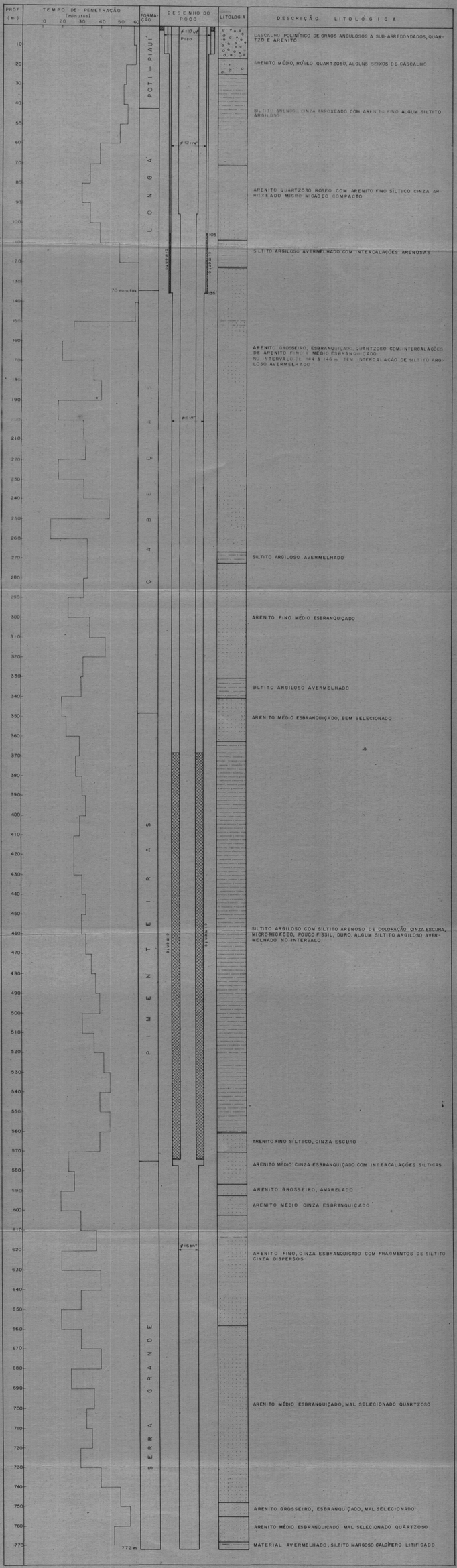


CPRM
AGÊNCIA RECIFE

PERFIL DE SONDAGEM

POÇO : 4MT - 02 - PI
INTERESSADO : D N O C S

COORDENADAS : X = 44° 35' 50"
Y = 09° 30' 40"
MUNICÍPIO : MONTE ALEGRE
ESTADO : P I A U Í



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

PERFIL DE SONDAGEM

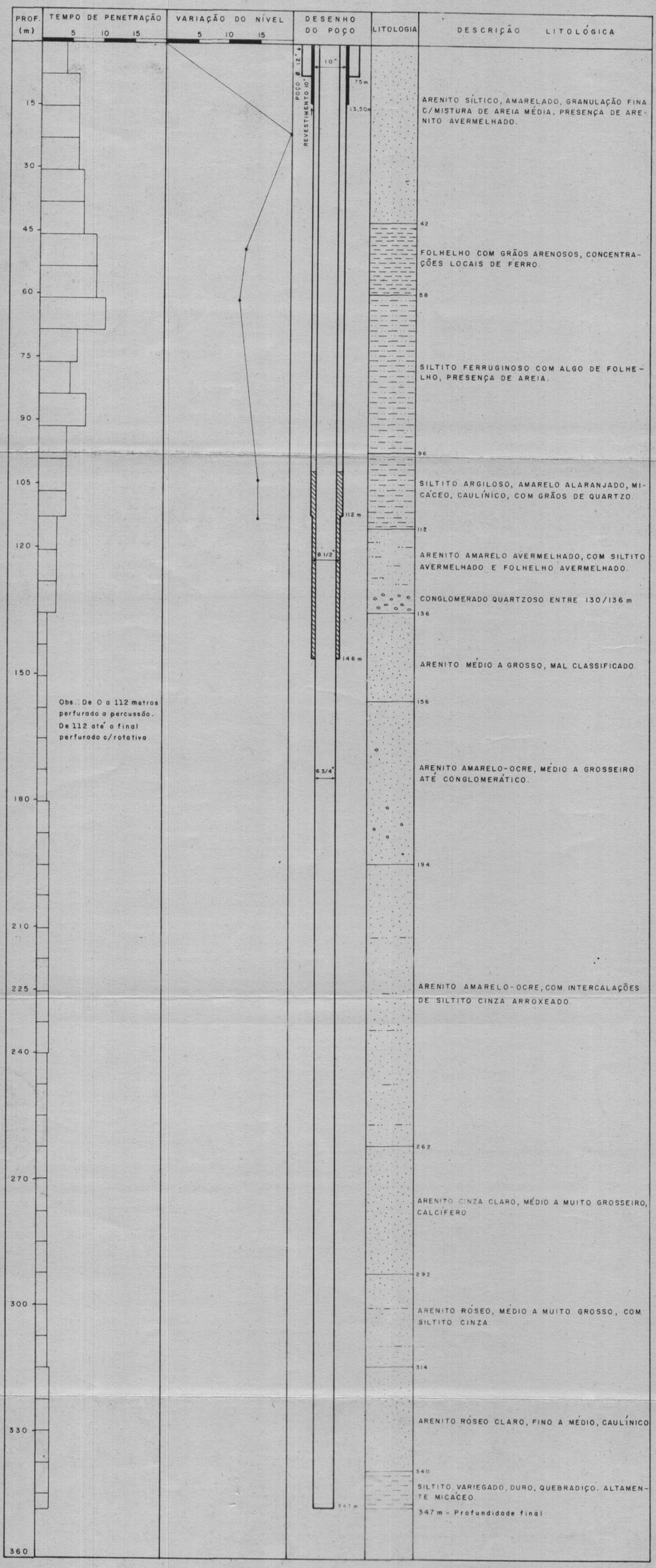
POÇO 4MT - 01 - Pi

INTERESSADO: CONSÓRCIO

COORDENADAS: X = 44° 35' 50"
Y = 09° 30' 40"

MUNICÍPIO MONTE ALEGRE

ESTADO : PIAUÍ



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

PERFIL DE SONDAGEM

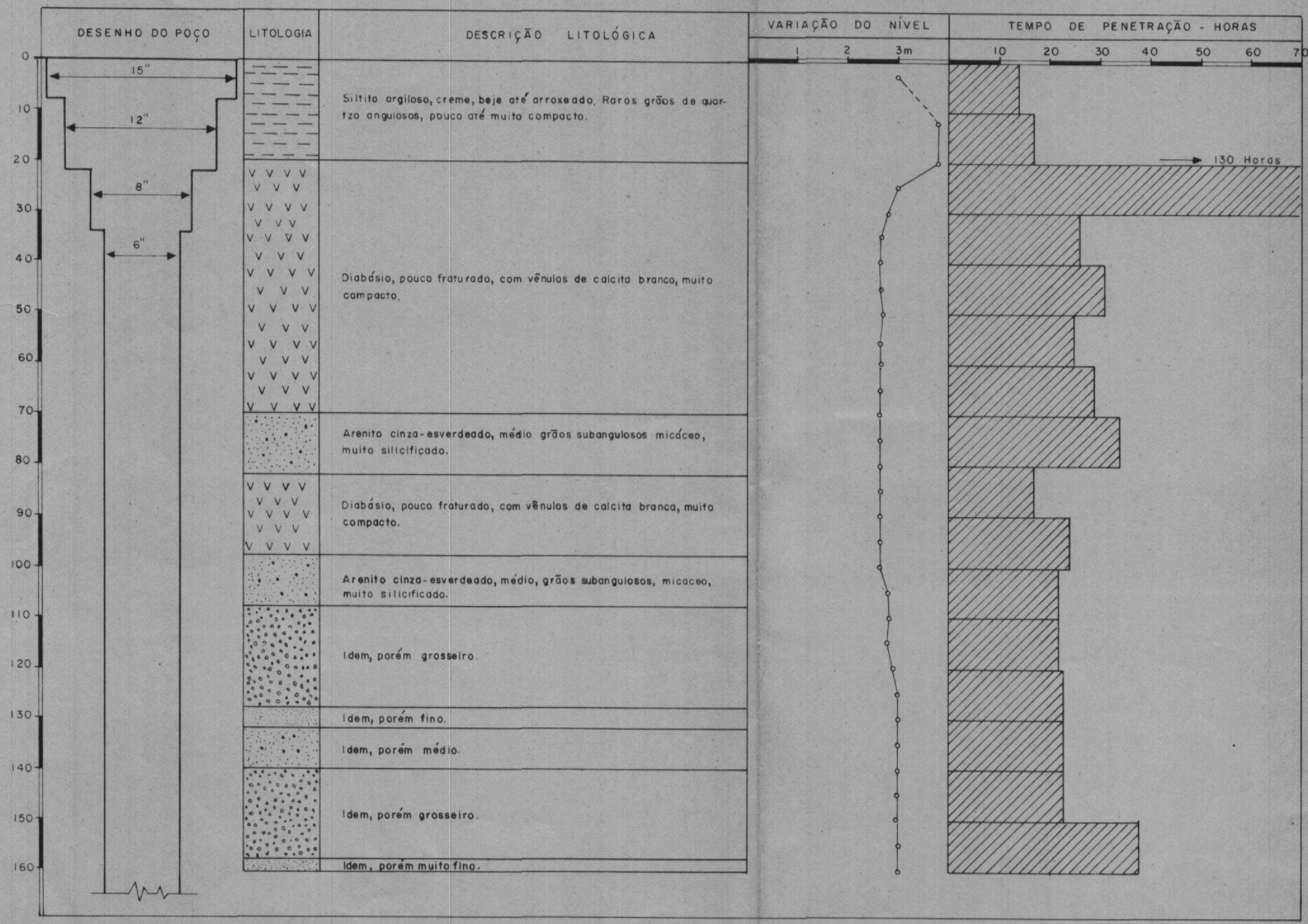
POÇO : 4LZ – 01 – Pi

INTERESSADO : D. N. O. C. S.

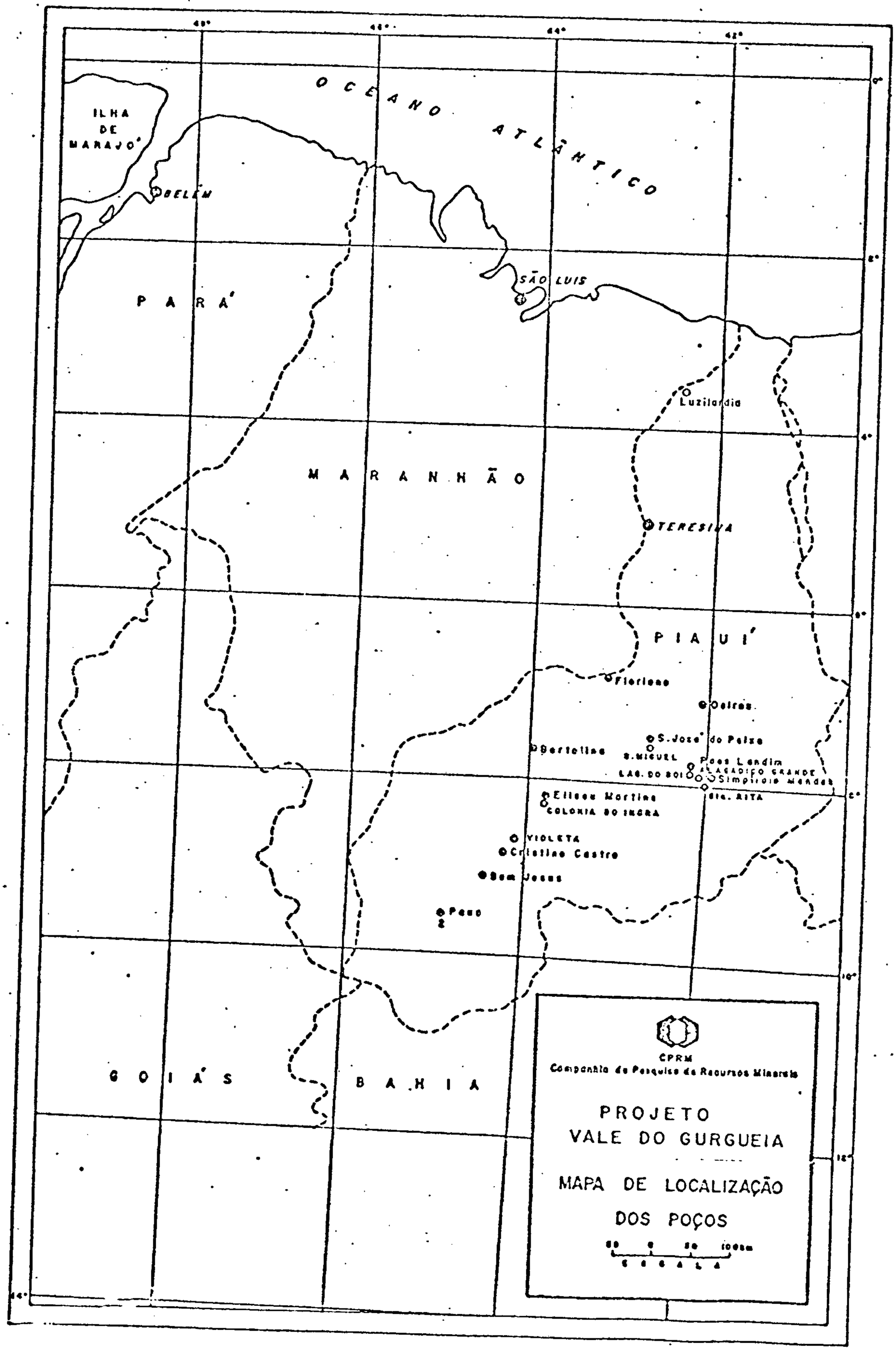
COORDENADAS : X = 42° 10' 26"
Y = 03° 26' 32"
Z = 25m

MUNICÍPIO : LUZILÂNDIA

ESTADO : PIAUÍ



7.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS


OCEANO ATLÂNTICO
ILHA DE MARAJÓ
BELÉM
PARÁ
SÃO LUIS
MARANHÃO
Luzilandia
TERESINA
PIAUÍ
Floriano
Oeiras
S. José do Peixe
Bertolinia
S. MIGUEL
LAG. DO BOI
Paes Landim
ALAGADIÇO GRANDE
Simplicio Mendes
Elisio Martins
COLONIA DO INGRA
Sta. RITA
VIOLETA
Cristino Castro
Bom Jesus
Peso
GOIÁS
BAHIA
CPRM
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
PROJETO
VALE DO GURGUEIA
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
DOS POÇOS
100km

7.2. DADOS GERAIS SOBRE OS POÇOS

POÇOS PERFURADOS PELO PROJETO VALE DO GURGUÉIA

SONDA	POÇO	PROFUNDIDADE.	INÍCIO	PERFURAÇÃO				CONCLUSÃO.	LOCAL	COORDENADAS.
				$17^1/2"$	$12^1/4"$	$8^1/2"$	$6^3/4"$			
8140	4CC-02-Pi	1.000 m	17/02/73	-	0 a 110	110a750	750 a 1.000	04/05/73	Violeto Cristino Castro.	x=43°57'30" y=08°33'30" z=234 m
"	4MT-01-PI	347 m	23/06/73	-	-	0-143	143-347	30/06/73	FAZ.PAUS MONTE ALEGRE	x=44°35'50" y=09°30'40"
"	4MT-02-PI	772 m	01/07/73	0-14	14-127	127-577	577-772	16/08/73	FAZ.PAUS MONTE ALEGRE	x=44°35'50" y=09°30'40"
"	4CC-03-PI	1.000m	17/08/73	0-14	14-120	120-1000	-	15/10/73	FAZ.STA.FÉ CRISTINO CASTRO	-
				PERFURAÇÃO						
				12"	10"	8"	6"			
8117	4EM-01-PI	426 m	15/12/72	0 a 70	-	70a150	150-426	22/05/73	COLONIA DO INCRA-ELIZEU MARTINS	x=43°47'30" y=08°11'00" z=230 m
8135	4LZ-01-PI	160,5m	07/08/73	0 a 8	-	8 - 22	22-160,5	17/09/73	LUZILÂNDIA	x=42°10'26" y=03°26'32" z=25 m

7.3. DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES

Apresentamos uma série de gráficos com o propósito apenas de comparar cada uma das atividades, além de relacioná-las com o total de horas de trabalho. Percebe-se, claramente, que as horas paradas assumiram uma ordem de grandeza inesperada e anormalmente desproporcional em relação a trabalhos anteriores. Isso se explica, em parte, por duas razões fundamentais:

a - As exigências técnicas para a construção dos poços requeriam operações extras, além dos longos testes complementares que eram feitos após a conclusão de cada poço profundo e durante as operações de perfuração dos poços executados pelas percussoras, consumindo um enorme e precioso tempo parado, com o equipamento ainda no local do poço.

b - As solicitações de serviço, feitas por poço, não davam condições de colocar no canteiro de obras a metragem de revestimento prevista para a completação dos poços. Isso implicava em manter no poço, em execução, apenas o número de canos solicitado pelo interessado, provocando sucessivas perdas de tempo, sempre que não coincidiam as necessidades do poço com as disponibilidades de revestimentos no local das atividades de campo.

7.3. DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES

7.3.1. Distribuição Percentual das Horas de Trabalho

7.3.1.1. Poço 4CC-02-PI

7.3.1.1.1. Fevereiro/73

7.3.1.1.2. Março/73

7.3.1.1.2. Abril/73

7.3.1.2. Poço 4EM-01-PI

7.3.1.3. Poço 4MT-01-PI

7.3.1.4. Poço 4MT-02-PI

7.3.1.5. Poço 4CC-03-PI

7.3.1.6. Poço 4LZ-01-PI

7.3.2. Histograma do tempo parado do poço 4CC-02-PI.

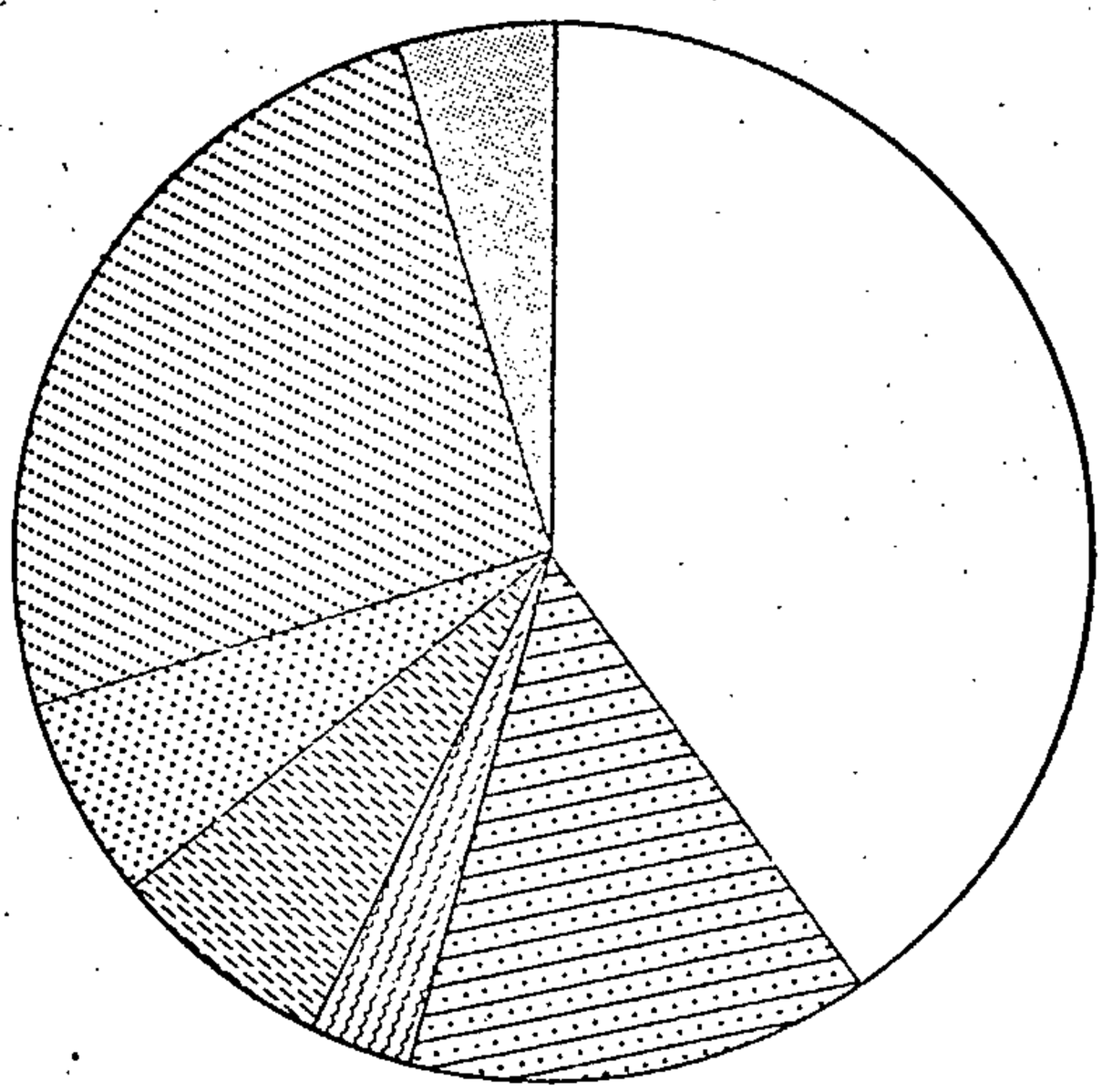
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES - SONDA FAILING 2500

POÇO 4CC-02-Pi FEVEREIRO/73



HORAS PARADAS

HORAS EM PERFURAÇÃO

HORAS EM REPARO

HORAS EM MANOBRA

HORAS EM MUDANÇA

HORAS EM ALARGAMENTO

HORAS DIVERSAS

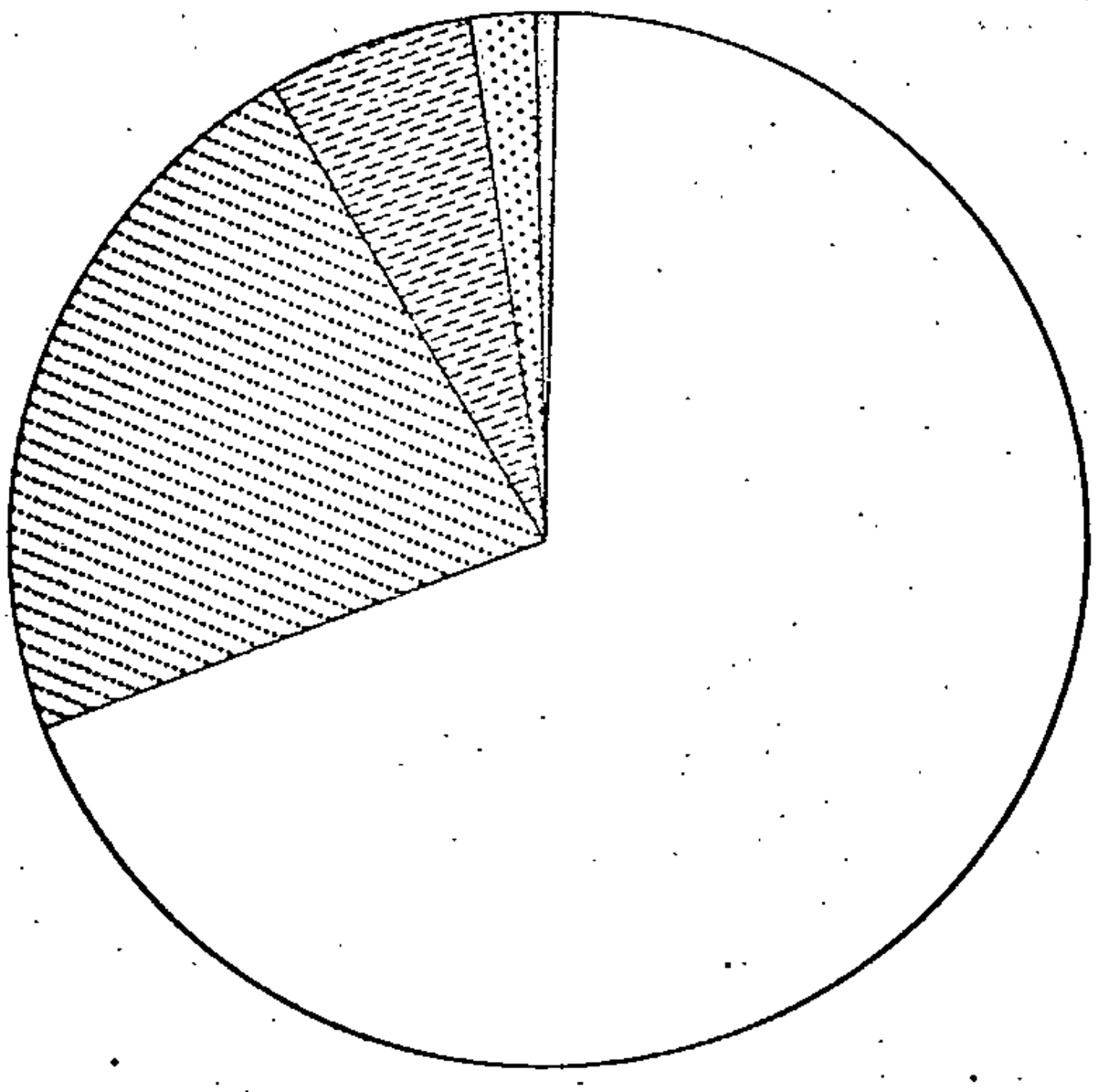
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES - SONDA FAILING 2500

POÇO 4CC-02-PI — MARÇO/73



HORAS PARADAS

HORAS EM PERFURAÇÃO

HORAS EM REPARO

HORAS EM MANOBRA

HORAS DIVERSAS

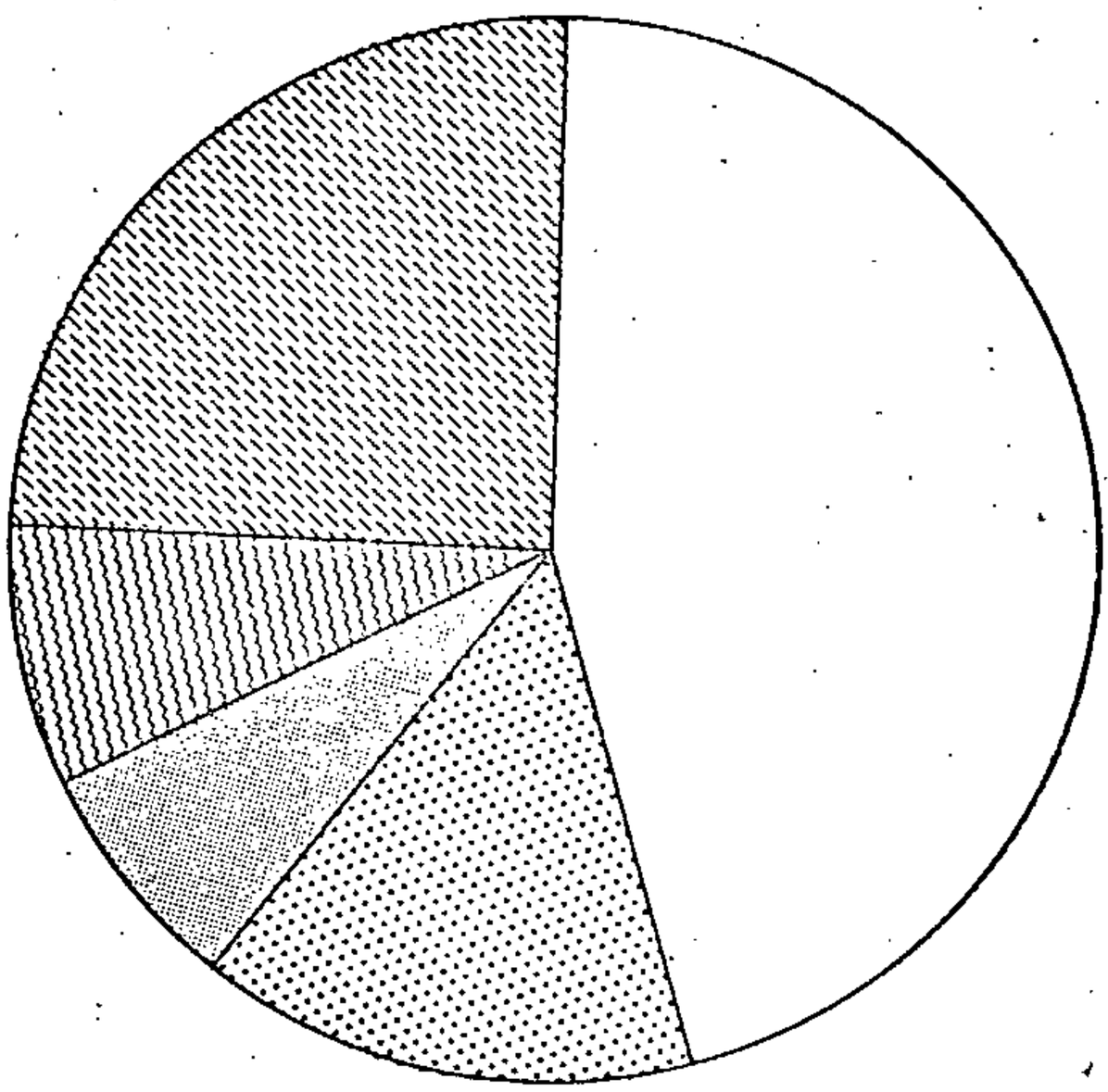
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES – SONDA FAILING 2500

POÇO 4CC-02-PI ABRIL / 73



HORAS PARADAS

HORAS EM PERFURAÇÃO

HORAS PESCANDO

HORAS EM MANOBRA

HORAS EM REPARO

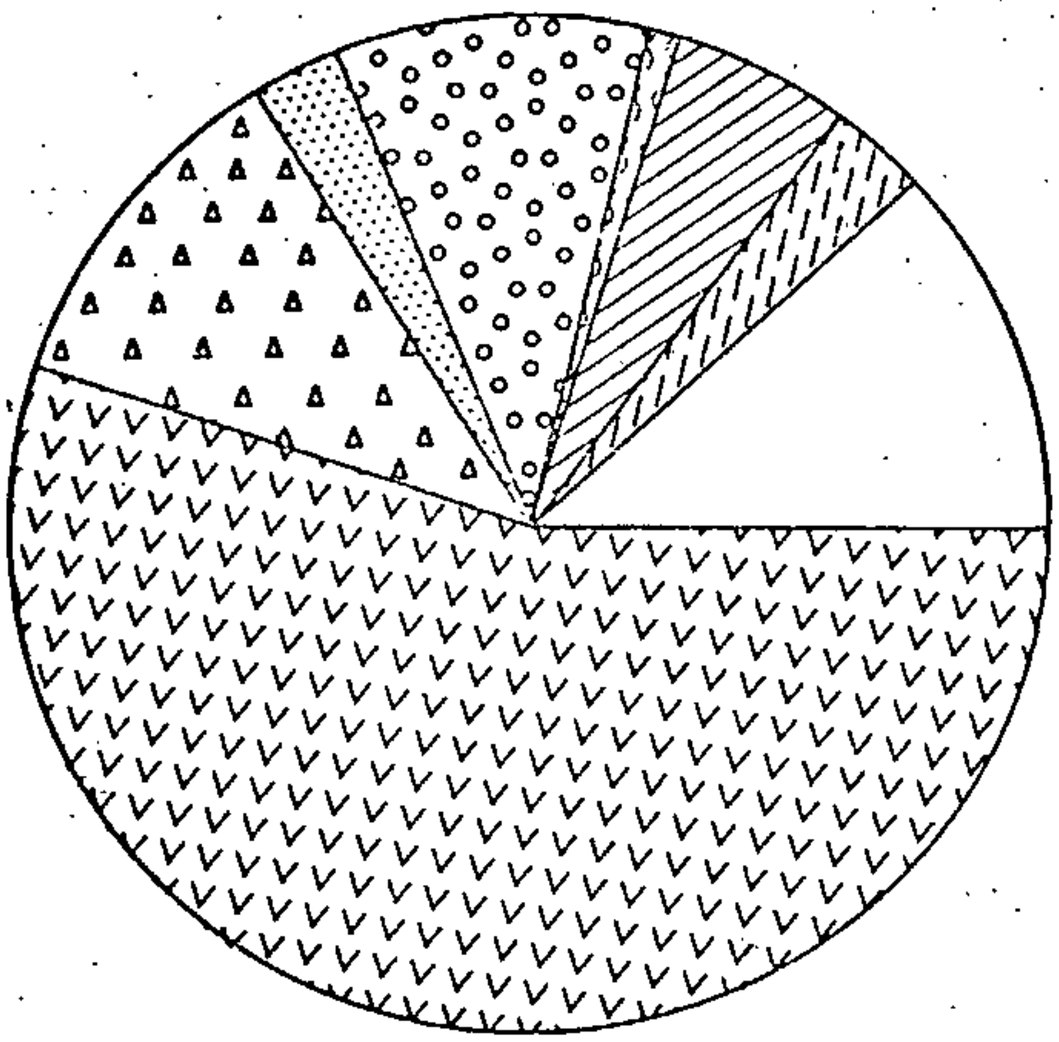
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4EM-01-PI — COLONIA DO INCRA — PI



PERFURANDO

MANOBRANDO

INSTALANDO, MANUTENÇÃO, REVESTINDO, REPARANDO, ETC.

APONTANDO TRÉPANO

TESTES DE VASÃO

TRANSPORTANDO

CIMENTAÇÃO

PARADO

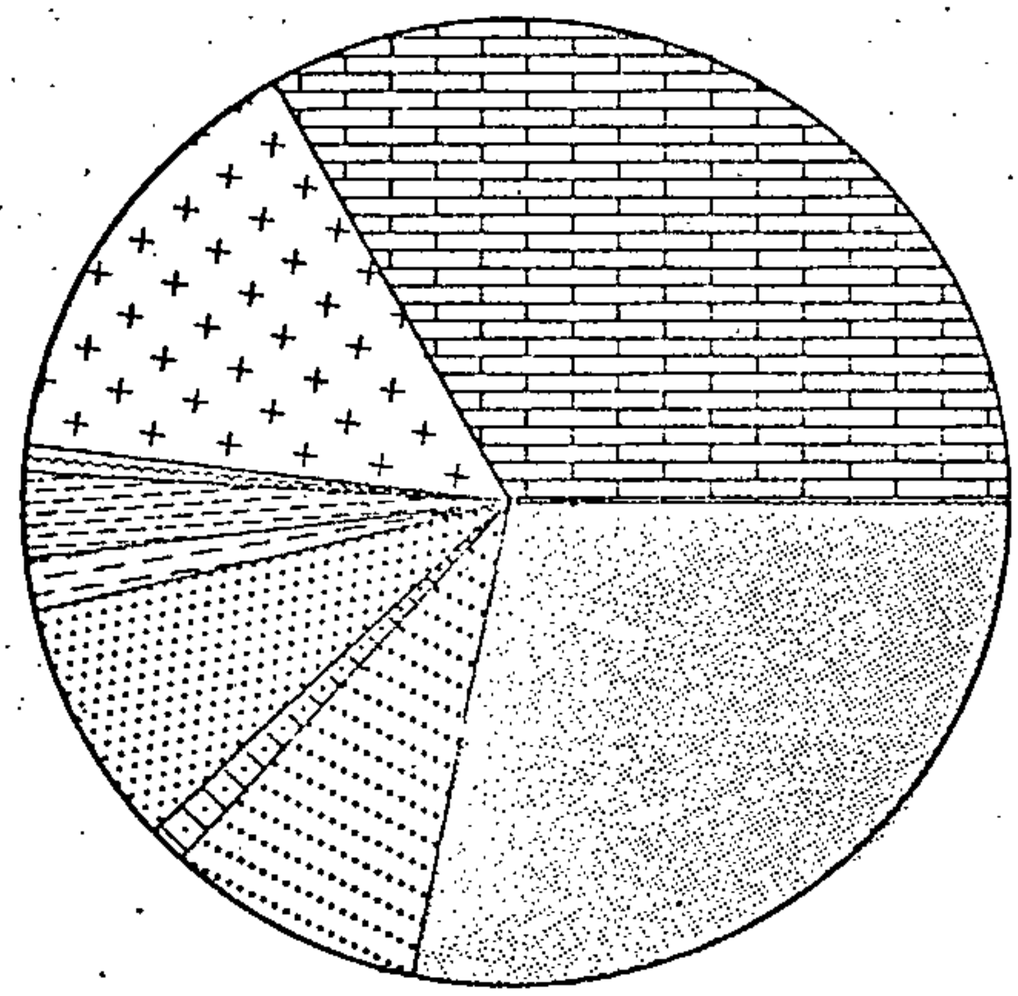
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4MT-01-PI - PAUS



PERFURANDO

REVESTINDO

MONTANDO E DESMONTANDO

ALARGANDO

TESTANDO

PARADO / CPRM

MANOBRANDO

DIVERSOS

REPARANDO

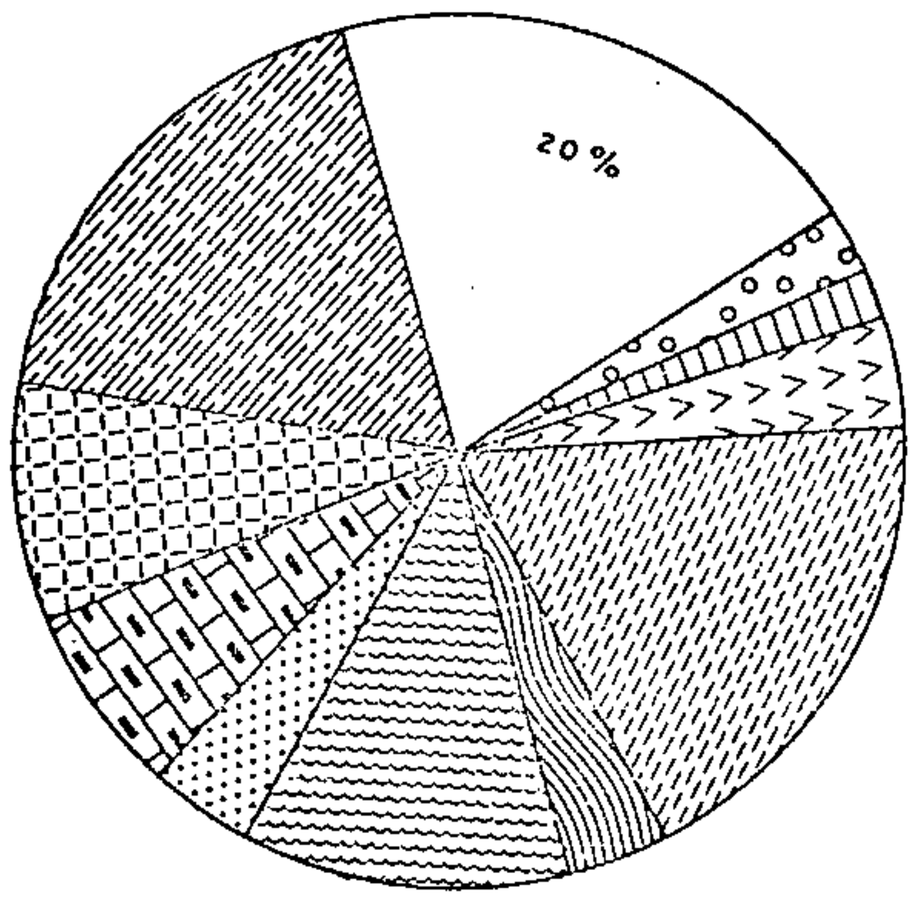
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4 MT - 02 - Pi — PAUS - MONTE ALEGRE - Pi



PERFURANDO

TESTES

ALARGANDO

REPAROS

REVESTINDO

CIMENTANDO

PESCANDO

MONTAGEM E MUDANÇA

MANOBRANDO

MANUTENÇÃO

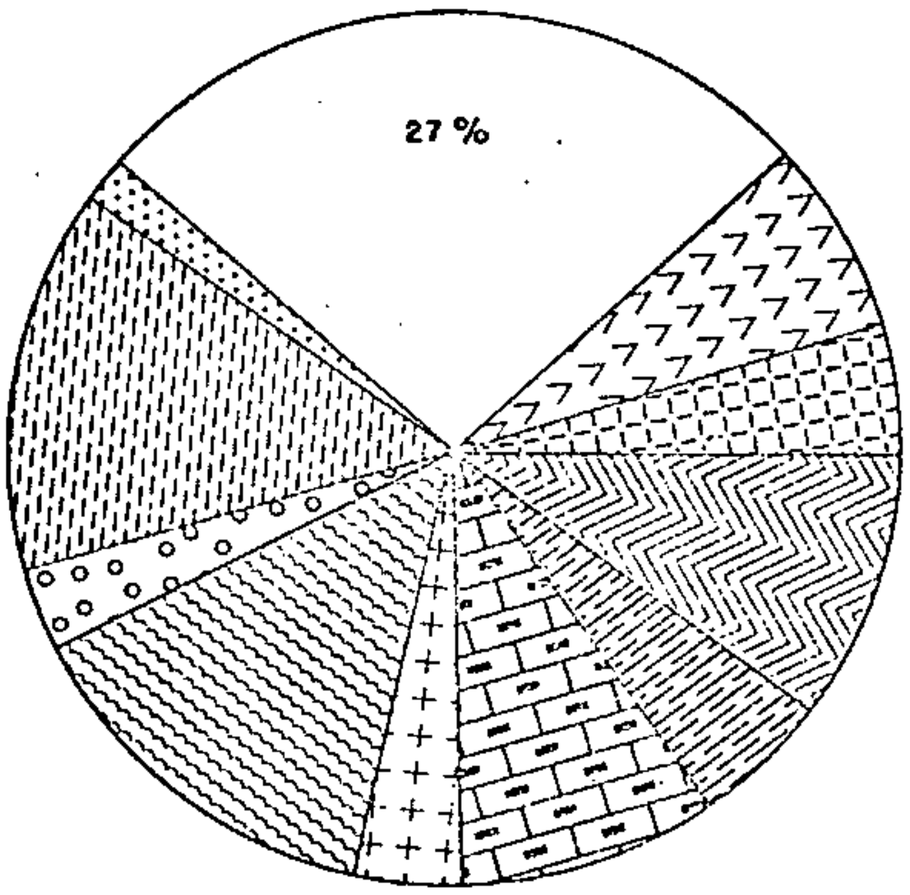
PARADO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4CC-03-PI-SANTA FÉ-CRISTINO CASTRO



PERFURANDO

REVESTINDO

MONTAGEM E MUDANÇA

PARADO (CPRM)

CIMENTAÇÃO

CIRCULAÇÃO E PREPARANDO LAMA

REPAROS

TESTES

PARADO (INTERESSADO)

ALARGANDO

MANOBRAS

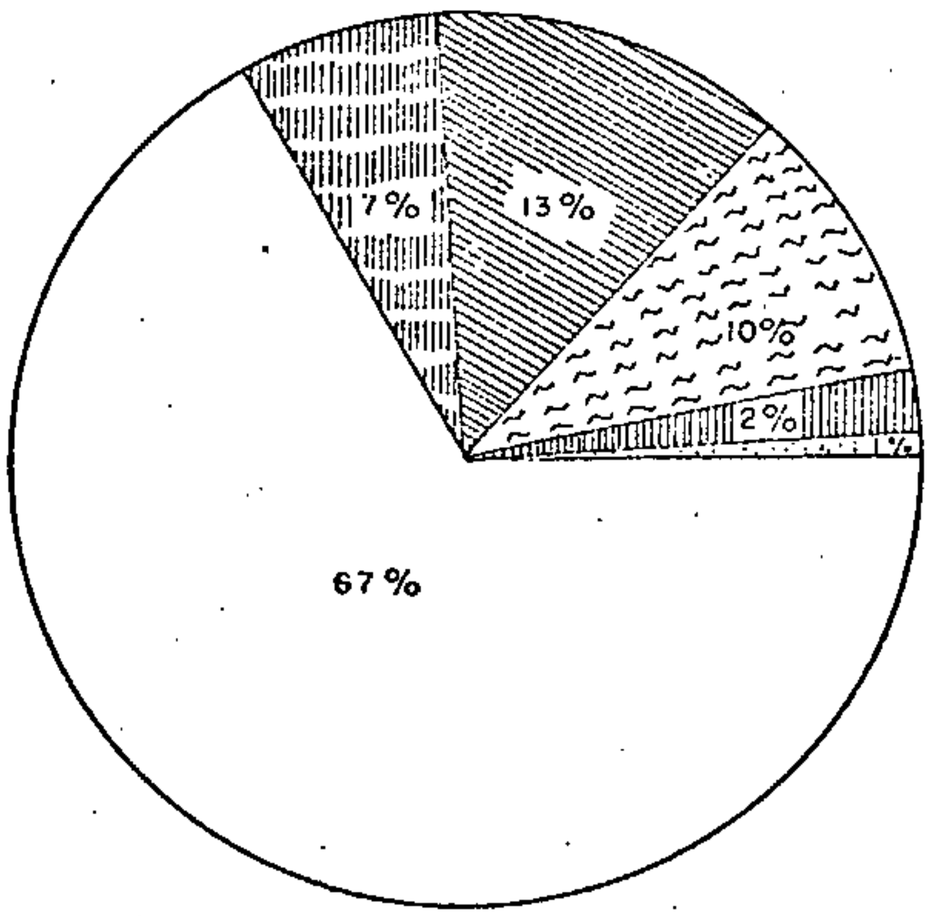
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife

PROJETO VALE DO GURGUEIA

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4LZ – 01 – PI – LUZILANDIA



PERFURANDO

MANOBRANDO

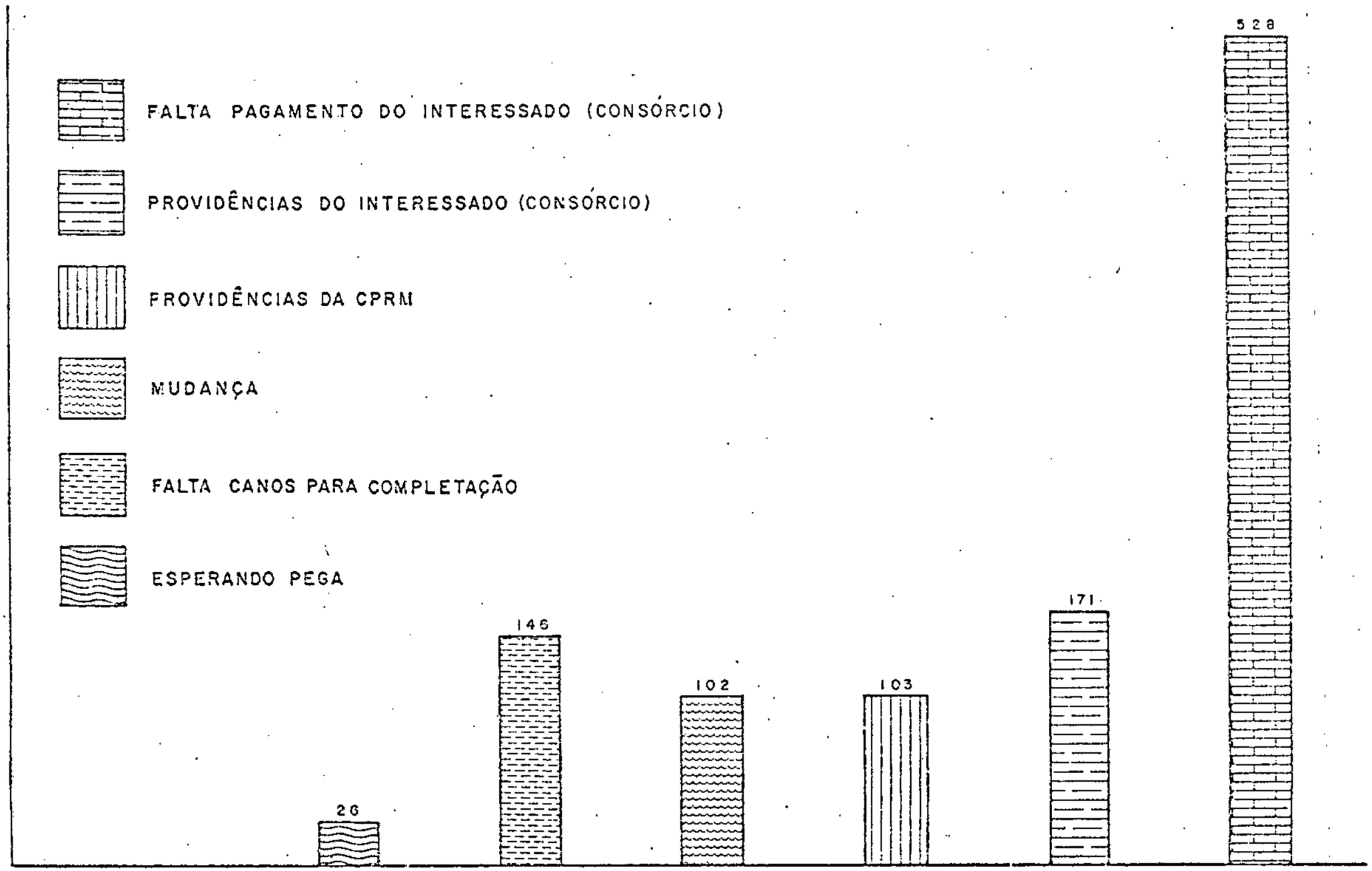
INSTALANDO, MANUTENÇÃO, REVESTINDO. REPARANDO ETC.

APONTANDO TRÉPANOS

TESTES DE VAZÃO

PESCARIA

HISTOGRAMA DO TEMPO PARADO - POÇO 4 CC-02-PI



7.4. Perfil de Sondagem

7.4.1. Poço 4CC-02-PI
7.4.2. Poço 4EM-01-PI
7.4.3. Poço 4MT-01-PI
7.4.4. Poço 4MT-02-PI
7.4.5. Poço 4CC-03-PI
7.4.6. Poço 4LZ-01-PI

7.5. Descrição das Amostras de Calha e Testemunhos

7.5.1. Poço 4CC-02-PI

7.5.2. Poço 4EM-01-PI

7.5.3. Poço 4MT-01-PI

7.5.4. Poço 4MT-02-PI

7.5.5. Poço 4CC-03-PI

7.5.6. Poço 4LZ-01-PI

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4CC-02-PI

0,00	22,00	90% Folhelho marrom avermelhado, algo arenoso, laminado, micáceo, pouco duro, coerência média.
		10% Arenito róseo claro, fino a muito fino, bem selecionado, bom arredondamento, boa esfericidade, quartzoso, c/pequena fração micro-conglomerática, micáceo, com cimento calcífero.
22,00	44,00	5% Folhelho marrom e cinza claro.
		95% Arenito róseo, quartzoso, fino, bem selecionado, bom arredondamento, esfericidade média, micáceo, com cimento calcífero.
44,00	50,00	100% Arenito creme claro, bem selecionado, arredondamento regular a bom, esfericidade média, micáceo, calcífero, com minerais escuros.
50,00	80,00	95% Arenito fino a médio, c/fração grosseira.
		5% Folhelho marrom e cinza escuro.
80,00	82,00	50% Arenito róseo.
		10% Arenito marrom castanho.
		40% Folhelhos cinza-escuro.
82,00	100,00	50% Arenito róseo.
		10% Arenito marrom.
		40% Arenito esbranquiçado, fino a médio.

		Traços de folhelho castanho, micáceo, laminado.
100,00	388,00	100% Arenito esbranquiçado, quartzoso, médio a grosseiro, regularmente selecionado subarredondado, esfericidade média, micáceo, c/minerais escuros.
388,00	396,00	90% Arenito esbranquiçado, fino a médio, c/fração conglomerática. 7% Arenito marrom claro, fino a médio, muito argiloso, calcífero, regularmente selecionado, subarredondado, esfericidade média, micáceo. 3% Folhelho marrom, laminado, micáceo.
396,00	466,00	50% Arenito esbranquiçado, fino a médio. 5% Arenito marrom claro, fino a médio. 45% Folhelho marrom e cinza.
466,00	498,00	90% Arenito esbranquiçado. 10% Folhelho.
498,00	500,00	70% Arenito esbranquiçado. 20% Folhelho. 10% Siltito cinza claro, micáceo.
500,00	512,00	20% Arenito esbranquiçado. 5% Folhelho. 75% Siltito.

512,00	522,00	80% Siltito. 20% Folhelho cinza escuro, micáceo.
522,00	544,00	80% Arenito alaranjado, médio a grosseiro, regular, bem selecionado, subarredondado , esfericidade média. 15% Folhelho. 5% Siltito.
544,00	558,00	70% Siltito. 30% Folhelho.
558,00	614,00	30% Arenito alaranjado, médio a grosseiro, regularmente selecionado, subarredondado, esfericidade média. 30% Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo. 40% Siltito.
614,00	688,00	45% Siltito cinza claro. 55% Folhelho cinza escuro.
688,00	702,00	70% Folhelho. 20% Siltito. 10% Arenito esbranquiçado, fino, bem selecionado, bom arredondamento, esfericidade média.
702,00	756,00	60% Arenito.

25% Siltito.

15% Folhelho.

756,00	910,00	95% Arenito branco a róseo, fino a médio, c/predominância do primeiro, bem selecionado, bom arredondamento, e regular esfericidade, minerais escuros, pirita e óxido de ferro presentes, fraco cimento caulínico. 5% Folhelho cinza escuro, micáceo.
910,00	932,00	98% Arenito, c/grãos médio a muito grosseiro.
932,00	1.000,00	100% Arenito branco, médio a grosseiro, selecionado reg., baixo grau de esfericidade, quartzoso, c/pontos marrom de óxido de ferro, micáceo, piritoso e C/minerais escuros.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4EM-01-PI

0,00	2,00	Arenito fino a médio, mal selecionado, ferruginoso, claro.
2,00	6,00	Arenito fino, argiloso, ferruginoso, pouco micáceo, algo caulínico, amarelado.
6,00	14,00	Arenito fino, pouco argiloso, grãos subarredondados, esfericidade média, pouco micáceo, róseo claro.
14,00	18,00	Siltito argiloso, micáceo, róseo claro.
18,00	22,00	Arenito fino a muito fino, argiloso, micáceo, róseo.
22,00	28,00	Arenito fino a muito fino, argiloso,fração grosseira, avermelhado.
28,00	30,00	Siltito argiloso, micáceo, calcífero,vermelho a cinza escuro.
30,00	32,00	Folhelho micáceo, cinza escuro.
32,00	34,00	Arenito médio, calcífero, cinza escuro.
34,00	50,00	Siltito argiloso, micáceo, pouco calcífero, avermelhado.
50,00	56,00	Arenito muito fino, bem selecionado, micáceo, pouco calcífero, avermelhado.
56,00	64,00	Siltito argiloso, micáceo, calcífero, manchas caulínicas, óxido de ferro, castanho a avermelhado.

64,00	66,00	Siltito argiloso, com fração arenosa, micáceo, calcífero, castanho a cinza.
66,00	72,00	Arenito muito fino, bem selecionado, micáceo, avermelhado.
72,00	76,00	Siltito argiloso, micáceo, calcífero, grãos de quartzo subangulosos, marrom avermelhado com matizes cinza azulado.
76,00	88,00	Folhelho micáceo, bem laminado, raros grãos de quartzo, manchas de óxido de ferro, cinza escuro a arroxeado.
88,00	96,00	Arenito muito fino, síltico-argiloso, com fração microconglomerática, micáceo, marrom a cinza.
96,00	114,00	Siltito argiloso, micáceo, marrom a cinza.
114,00	116,00	Folhelho micáceo, nódulos ferruginosos, laminado, cinza escuro.
116,00	122,00	Siltito argiloso, micáceo, cinza claro.
122,00	126,00	Arenito fino a médio, seleção regular, esfericidade regular, micáceo, cinza claro.
126,00	140,00	Folhelho micáceo, laminado, com intercalações de siltito cinza claro a branco.
140,00	142,00	Folhelho micáceo, laminado, cinza escuro, com leitos delgados de siltito claro e intercalações de arenito, fino a médio.
142,00	149,00	Siltito argiloso, micáceo, com nódulos de feldspato alterado, cinza claro a marrom.

149,00	150,00	Arenito fino a grosseiro, fração microconglomerática, esfericidade baixa, arredondamento regular, algo siltoso, presença de minerais escuros, amarelo claro.
150,00	168,00	Arenito fino a grosseiro, com predominância da fração grosseira, grãos subarredondados, esfericidade regular, micáceo, minerais escuros, coloração clara.
168,00	172,00	Arenito fino a grosseiro, com predominância da fração grosseira, grãos de baixo arredondamento, fraca esfericidade, minerais escuros e óxido de ferro, coloração clara.
172,00	178,00	Siltito argiloso, micáceo, calcífero, raros grãos de quartzo, vermelho a alaranjado.
178,00	184,00	Arenito médio a grosseiro, síltico, grãos de baixo arredondamento e baixa esfericidade, micáceo, calcífero, bege.
184,00	206,00	Arenito fino a médio, bem classificado, grãos subarredondados, regular esfericidade, micáceo, minerais escuros e óxido de ferro, róseo claro.
206,00	250,00	Arenito fino a médio, bem classificado, grãos subarredondados, esfericidade regular a baixa, micáceo, minerais escuros e óxido de ferro, coloração clara.
250,00	270,00	Arenito médio, com fração grosseira, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, minerais escuros e óxido de ferro, róseo claro.
270,00	278,00	Arenito médio a conglomerático, mal classi

ficado, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, caulínico, minerais escuros, bege claro.

278,00	286,00	Arenito fino a médio, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, feldspático, minerais escuros e óxido de ferro, bege claro.
286,00	290,00	Arenito médio com fração grosseira, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, minerais escuros e óxido de ferro, coloração clara.
290,00	296,00	Arenito médio a grosseiro, grãos subarredondados, esfericidade média, micáceo, minerais escuros e óxido de ferro, bege claro.
296,00	318,00	Arenito fino a médio, bem selecionado, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, caulínico, minerais escuros, esbranquiçado.
318,00	322,00	Arenito fino a médio, bem classificado, grãos subarredondados, baixa esfericidade, micáceo, caulínico, minerais escuros e óxido de ferro, amarelado.
322,00	326,00	Arenito fino a grosseiro, mal selecionado, grãos subarredondados, baixa esfericidade, micáceo, caulínico, minerais escuros e óxido de ferro, esbranquiçado.
326,00	330,00	Arenito fino, bem selecionado, grãos subarredondados, esfericidade média a baixa, micáceo, caulínico, minerais escuros e óxido de ferro, esbranquiçado.
330,00	338,00	Arenito fino a grosseiro, mal selecionado,

		grãos subarredondados, esfericidade baixa, micáceo, minerais escuros, castanho.
338,00	346,00	Folhelho micáceo, castanho a cinza.
346,00	348,00	Arenito fino a muito fino, argiloso, bem classificado, grãos subarredondados e esfericidade média, micáceo, castanho.
348,00	354,00	Folhelho micáceo, castanho.
354,00	358,00	Arenito fino a muito fino, pouco argiloso , bem classificado, grãos subarredondados, esfericidade média, micáceo, castanho a cinza avermelhado.
358,00	370,00	Arenito médio a grosseiro, seleção regular, baixa esfericidade, micáceo, grãos de feldspato alterados,minerais escuros e óxido de ferro, esbranquiçado.
370,00	380,00	Arenito fino a médio, seleção regular,baixa esfericidade,micáceo, grãos de feldspato alterado,minerais escuros e óxido de ferro,esbranquiçado.
380,00	390,00	Arenito médio, seleção regular, grãos subarredondados, esfericidade média, micáceo,pintalgado de óxido de ferro, cinza avermelhado.
390,00	400,00	Arenito fino a médio, seleção regular,baixa esfericidade, micáceo, amarelo.
400,00	404,00	Arenito fino, bem selecionado, grãos arredondados, boa esfericidade, micáceo, raros pontos de óxido de ferro, bege claro.
404,00	426,00	Arenito muito fino, síltico, micáceo,avermelhado.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MT-01-PI

0,00	8,00	Arenito síltico, amarelo, granulação fina, alguma areia fina a média, presença de óxido de ferro.
8,00	22,00	Siltito arenoso, algo ferruginoso, avermelhado.
22,00	44,00	Siltito arenoso, roxo escuro, presença de areia fina.
44,00	54,00	Folhelho com grãos arenosos, esbranquiçado, concentrações locais de ferro.
54,00	58,00	Folhelho síltico, com grãos de quartzo.
58,00	72,00	Siltito ferruginoso.
72,00	80,00	Siltito arenoso, ferruginoso.
80,00	88,00	Siltito argiloso.
88,00	90,00	Siltito argiloso, marrom avermelhado, presença de óxido de ferro.
90,00	98,00	Intercalações de siltito argiloso avermelhado e folhelho cinza.
98,00	102,00	Siltito argiloso e folhelho, caulínicos.
102,00	112,00	Folhelho vermelho, micáceo, concreções de óxido de ferro.
112,00	116,00	Siltito argiloso, amarelo alaranjado, micáceo, caulínico, com grãos de quartzo.

116,00	136,00	Arenito avermelhado com siltito e folhelho cinza-avermelhado.
136,00	156,00	Arenito médio a grosseiro, mal classificado.
156,00	194,00	Arenito amarelado, médio a grosseiro, até conglomerático.
194,00	262,00	Arenito amarelado, com intercalações de siltito cinza arroxeado.
262,00	292,00	Arenito cinza claro, médio a grosseiro, calcífero.
292,00	314,00	Arenito róseo, médio a grosseiro, com siltito cinza.
314,00	340,00	Arenito róseo claro, fino a médio, caulínico.
340,00	348,00	Siltito duro, quebradiço, altamente micáceo.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MT-02-PI

0,00	16,00	Cascalho de grãos angulosos a subarredondados.
16,00	24,00	Arenito médio, róseo, quartzoso, de grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionado, c/seixos do cascalho anterior.
24,00	52,00	Siltito arenoso, cinza arroxeado, micro-micáceo e arenito fino de mesma coloração, compacto.
52,00	70,00	Siltito argiloso, avermelhado, micro-micáceo, com grãos esparsos de quartzo, compacto.
70,00	92,00	Arenito quartzoso, róseo, com grãos subarredondados e seixos de siltito avermelhado dispersos.
92,00	108,00	Arenito fino, síltico, cinza arroxeado, micro-micáceo, compacto.
108,00	122,00	Siltito argiloso, avermelhado, com intercalações arenosas muito finas, micro-micáceas e pouco físseis, compacto.
122,00	134,00	Arenito fino, síltico, cinza arroxeado, micro-micáceo, compacto.
134,00	150,00	Arenito grosseiro, esbranquiçado, quartzoso, de grãos subangulosos e subarredondados.
150,00	158,00	Arenito fino a médio, com intercalação argilosa.
158,00	166,00	Arenito grosseiro até conglomerático, amarelado, de grãos subarredondados.

166,00	184,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, quartzoso, bem selecionado, de grãos subarredondados.
184,00	188,00	Idem, intervalo anterior, coloração amarelada.
188,00	198,00	Arenito médio, esbranquiçado, seleção média dos grãos subarredondados a subangulosos.
198,00	244,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, quartzoso, bem selecionado, de grãos subarredondados.
244,00	262,00	Arenito fino, esbranquiçado, quartzoso, bem selecionado.
262,00	266,00	Arenito médio a grosseiro, até conglomerático, esbranquiçado, mal selecionado, quartzoso.
266,00	272,00	Siltito argiloso, avermelhado.
272,00	330,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, quartzoso, bom grau de seleção dos grãos subarredondados a arredondados.
330,00	340,00	Siltito argiloso, avermelhado, com intercalações arenosas finas.
340,00	344,00	Arenito médio, esbranquiçado, bom grau de seleção e grãos subarredondados.
344,00	354,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, quartzoso, bom grau de seleção dos grãos subarredondados a arredondados.
354,00	362,00	Arenito médio, esbranquiçado, bem seleciona

		do, com intercalações sílticas, micro-micáceos, de coloração cinza escuro.
362,00	364,00	Siltito argiloso, avermelhado.
364,00	560,00	Siltito argiloso/siltito arenoso, de coloração cinza escuro, micro-micáceo, pouco físsil, duro.
560,00	570,00	Arenito fino, síltico, cinza escuro, micro-micáceo.
570,00	586,00	Arenito médio, cinza esbranquiçado, mal selecionado, com intercalações sílticas cinza escuro.
586,00	592,00	Arenito grosseiro, amarelado, mal selecionado, quartzoso, de grãos subangulosos a angulosos.
592,00	602,00	Arenito médio, cinza esbranquiçado, mal selecionado.
602,00	658,00	Arenito fino, cinza esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subarredondados a subangulosos, com fragmentos de siltito cinza dispersos.
658,00	748,00	Arenito médio, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subangulosos, quartzoso.
748,00	754,00	Arenito grosseiro, esbranquiçado, mal selecionado.
754,00	768,00	Arenito médio, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subangulosos, quartzoso.

768,00	772,00	Material avermelhado, silto-margoso, com concreções calcíferas, bastante litificado, correspondente provável do embasamento eopaleozóico da Bacia "Bambuí" (?).

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4CC-03-PI

0,00	4,00	Material areno-argiloso, síltico, de cor rósea.
4,00	12,00	Arenito amarelado, grosseiro a médio, constituído quase unicamente por grãos de quartzo angulosos.
12,00	22,00	Arenito fino, síltico, cinza esbranquiçado, micro-micáceo, com grãos grosseiros de quartzo anguloso, compacto.
22,00	32,00	Siltito cinza arroxeado, micro-micáceo, compacto.
32,00	38,00	Siltito arroxeado, micro-micaceo, com grãos dispersos angulosos de quartzo, compacto.
38,00	46,00	Arenito fino a médio, avermelhado, de grãos de quartzo, subarredondados. Ocorrem, ainda, fragmentos do siltito arroxeado, sugerindo desmoronamento das paredes superiores ou mesmo intercalações arenosas no siltito.
46,00	56,00	Siltito vermelho arroxeado, micro-micáceo, compacto.
56,00	64,00	Arenito fino, róseo, com grãos subarredondados, com passagens síltica de coloração avermelhada.
64,00	76,00	Arenito fino, médio, esbranquiçado, com grãos subarredondados, poroso.
76,00	140,00	Arenito médio, amarelado e esbranquiçado, bem selecionado, poroso, limpo, com passagens rápidas para níveis conglomeráticos, subangulosos a angulosos.

140,00	378,00	Arenito esbranquiçado, fino até médio, com raras passagens grosseiras, bem selecionado, com grãos subarredondados a arredondados, quartzosos. Sugere boa porosidade e permeabilidade.
378,00	392,00	Arenito fino, róseo, bem selecionado, de grãos de quartzo arredondados, com intercalações sílticas argilosas, micro-micáceas.
392,00	396,00	Siltito cinza escuro, micro-micáceo, apresentando concreções arenosas, amareladas, dispersas.
396,00	402,00	Arenito síltico, róseo.
402,00	410,00	Siltito argiloso, róseo amarelado, micro-micáceo.
410,00	452,00	Siltito/Folhelho, cinza-arroxeado, também roxos. Apresentam-se intercalados em iguais proporções, micro-micáceos, com concreções pouco ferruginosas, compacto.
452,00	456,00	Arenito róseo, médio a grosseiro, mal selecionadô, de grãos subangulosos.
456,00	464,00	Arenito médio, mal selecionado, com intercalações de siltito arroxeado.
464,00	470,00	Arenito fino a médio, róseo, com intercalações de siltito cinza, micro-micáceo, duro.
470,00	474,00	Arenito fino, argiloso, róseo, micro-micáceo
474,00	478,00	Arenito médio, mal selecionado, com intercalações de siltito arroxeado.

478,00	486,00	Siltito arenoso, cinza.
486,00	516,00	Siltito argiloso, cinza escuro, micro-micáceo.
516,00	534,00	Siltito arenoso, cinza.
534,00	540,00	Siltito argiloso, cinza escuro, micro-micáceo.
540,00	550,00	Siltito argiloso, cinza escuro.
550,00	556,00	Arenito fino, marrom claro, com intercalações de siltito, cinza escuro.
556,00	558,00	Siltito argiloso, cinza escuro.
558,00	578,00	Arenito fino, cinza amarronzado, com intercalações de siltito cinza.
578,00	582,00	Siltito argiloso, cinza escuro, micro-micáceo.
582,00	600,00	Arenito fino, acinzentado, com intercalações de siltito argiloso, cinza.
600,00	606,00	Siltito argiloso, cinza escuro, micro-micáceo.
606,00	610,00	Arenito fino, creme, com intercalações de siltito cinza.
610,00	612,00	Argila marrom, muito plástica.
612,00	614,00	Siltito argiloso, cinza escuro.
614,00	616,00	Argila marrom, muito plástica.

616,00	622,00	Siltito argiloso, cinza escuro, micro-micáceo.
622,00	624,00	Argila marrom-acinzentada, pouco arenosa.
624,00	652,00	Siltito cinza claro a creme, micro-micáceo.
652,00	656,00	Siltito arenoso, marrom claro.
656,00	660,00	Siltito cinza claro, micro-micáceo.
660,00	666,00	Siltito arenoso, cinza.
666,00	702,00	Arenito fino, róseo, grau médio de seleção, grãos subangulosos a subarredondados, com intercalações de siltito cinza, micro-micáceo.
702,00	710,00	Arenito fino, síltico, róseo a cinza, micro-micáceo, bem selecionado, compacto.
710,00	716,00	Arenito fino, róseo, grau médio de seleção, grãos subangulosos a subarredondados, com intercalações de siltito cinza, micro-micáceo.
716,00	738,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, com raras passagens grosseiras, pouco selecionado, de grãos subarredondados.
738,00	744,00	Arenito médio esbranquiçado, pouco selecionado, de grãos subarredondados, quartzoso.
744,00	750,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, com raras passagens grosseiras, pouco selecionado, de grãos subarredondados.
750,00	752,00	Arenito conglomerático, esbranquiçado, com

		grãos subarredondados, poroso.
752,00	758,00	Arenito fino, quartzoso, esbranquiçado, bem selecionado, s/matéria argilosa.
758,00	764,00	Arenito conglo,erático, esbranquiçado, com grãos subarredondados, poroso.
764,00	770,00	Arenito fino, quartzoso, esbranquiçado, bem selecionado, s/matéria argilosa.
770,00	772,00	Siltito argiloso, cinza, bem selecionado, não físsil.
772,00	778,00	Arenito fino, creme, seleção boa,grãos subarredondados a arredondados.
778,00	794,00	Arenito médio a grosseiro, com intercalações conglomeráticas, mal selecionado,grãos angulosos a subangulosos, poroso.
794,00	806,00	Arenito médio, esbranquiçado, mal selecionado, com intercalações grosseiras,quartzoso.
806,00	808,00	Arenito médio, róseo, bem selecionado,quartzoso, com grãos arredondados a subarredondados, poroso.
808,00	820,00	Arenito grosseiro, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos angulosos.
820,00	842,00	Arenito médio a grosseiro, esbranquiçado, mal selecionado, quartzoso, de grãos subangulosos.
842,00	846,00	Arenito conglomerático, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subarredondados.

846,00	854,00	Arenito médio, esbranquiçado, quartzoso,com passagens grosseiras de grãos subangulosos a subarredondados.
854,00	936,00	Arenito fino a médio, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subarredondados, com passagens conglomeráticas.
936,00	1.000,00	Arenito médio, com passagens conglomeráticas, esbranquiçado, mal selecionado, de grãos subarredondados a subangulosos.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4LZ-01-PI

0,00	4,00	Siltito argiloso, bege, pouco arenoso, com raros grãos de quartzo subangulosos a angulosos, pouco compacto.
4,00	6,00	Siltito pouco argiloso, róseo amarelado, ligeiramente arenoso, com manchas caulínicas, pouco compacto.
6,00	8,00	Siltito argiloso, esbranquiçado, caulínico, com raros grãos de quartzo angulosos e pequenas porções ferruginosas, compacto.
8,00	14,00	Siltito argiloso, esbranquiçado, com tonalidade creme, raros grãos de quartzo, compacto.
14,00	20,00	Siltito creme a arroxeado, silicificado.
20,00	20,40	Argila amarela, proveniente de alteração de diabásio.
20,40	70,00	Diabásio, pouco fraturado, vênulos de calcita branca, muito compacto.
70,00	82,00	Arenito cinza esverdeado, médio, grãos subangulosos, micáceo, muito silicificado.
82,00	98,00	Diabásio, pouco fraturado, com vênulos de calcita branca, muito compacto.
98,00	108,00	Arenito cinza esverdeado, médio, grãos subangulosos, micáceo, muito silicificado.
108,00	128,00	Arenito cinza esverdeado, grosseiro, grãos subangulosos a angulosos, micáceo, muito silicificado.

128,00	132,00	Arenito cinza esverdeado, fino, bem selecionado, micáceo, muito compacto.
132,00	140,00	Arenito cinza esverdeado, médio, grãos subangulosos e angulosos, micáceo, silicificado.
140,00	158,00	Arenito cinza esverdeado, grosseiro, grãos subangulosos a angulosos, micáceo, silicificado.
158,00	160,50	Arenito cinza esverdeado, fino, grãos subangulosos a angulosos, micáceo, silicificado.