

2747

S

phl 012460



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

PROJETO BORDA SUDESTE DA BACIA SEDIMENTAR DO PARNAÍBA

PROGRAMA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA A REGIÃO NORDESTE

CPRM
INDEX



RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4SR-06-PI
POVOADO MOCAMBO
MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO
ESTADO DO PIAUÍ

CONVÊNIO 013/CPRM/98
CPRM/PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO

OUTUBRO / 1999

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	1
2.OBJETIVOS.....	1
3.JUSTIFICATIVAS.....	1
4.LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	1
5.ATIVIDADES.....	2
5.1-COLETA E ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA.....	2
5.2-FOTOINTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA.....	2
5.3-RECONHECIMENTO GEOLÓGICO.....	2
5.3.1-GEOLOGIA REGIONAL.....	2
5.3.1.1-GEOLOGIA LOCAL.....	3
♦ Formação Mirador (COm).....	4
♦ Formação Serra Grande (Ssg).....	4
♦ Formação Pimenteiras (Dp).....	5
♦ Formação Cabeças (Dc).....	5
5.4-POÇO ESTRATIGRÁFICO.....	5
5.4.1-LOCAÇÃO.....	5
5.4.1.1-LEVANTAMENTO GEOFÍSICO.....	6
5.4.1.1.1-PERFIL GEOFÍSICO DA LOCALIDADE MOCAMBO.....	6
5.4.2-PERFURAÇÃO.....	7

5.4.2.1-PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	8
5.4.2.2-AMOSTRAGEM DO MATERIAL PERFURADO.....	8
5.4.2.3-PERFILAGEM GEOFÍSICA.....	8
5.4.2.3.1-OPERAÇÕES DE PERFILAGEM	8
5.4.2.3.2-INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	8
5.4.2.4-COMPLETAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	9
5.4.2.5-TESTE DE BOMBEAMENTO PRELIMINAR.....	11
5.5-ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS.....	11
♦ Aquífero Cabeças.....	12
♦ Aquitardo Pimenteiras.....	12
♦ Aquífero Serra Grande.....	12
♦ Aquífero “Mirador”.....	12
6.CONCLUSÕES.....	13
7.ANEXOS.....	14
7.1-DADOS GERAIS DO POÇO ESTRATIGRÁFICO	
7.2-PERFIL TÉCNICO CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E	
ESTRATIGRÁFICO DO POÇO	
7.3-MAPA GEOLÓGICO REGIONAL	
7.4-DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME

Rodolpho Tourinho Neto
Ministro de Estado

José Luiz Pérez Garrido
Secretário Executivo

Luciano de Freitas Borges
Secretário de Minas e Metalurgia

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Geraldo Gonçalves Soares Quintas
Diretor-Presidente

Paulo Antônio Carneiro Dias
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento – DRI

Umberto Raimundo Costa
Diretor de Geologia e Recursos Minerais – DGM

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial – DHT

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de Administração e Finanças – DAF

Frederico Claudio Peixinho
Chefe do Departamento de Hidrologia - DEHID

Humberto Tavares Rabelo de Albuquerque
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração - DIHEXP

Gilberto Pereira da Silva
Chefe da Residência Especial de Teresina - RESTE

EQUIPE TÉCNICA

FOTOINTERPRETAÇÃO, GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Geól. Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE

LOCAÇÃO DO POÇO ESTRATIGRÁFICO

Geól. Antônio Edmilson Elias Feijão – CPRM/RESTE
(In memoriam)

LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

CPRM / Observatório Nacional / CNPq

OPERAÇÕES DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DO POÇO ESTRATIGRÁFICO

Eng. de Minas Antônio Fernandes Duarte Santos – CPRM/RESTE

Eng. de Minas Raimundo Beserra de Medeiros – CPRM/RJ

Geól. Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE

PERFILAGEM GEOFÍSICA

Geraldo Garcia Cardoso – CPRM/DIHEXP

Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE

Emanuele Francesco La Terra – Observatório Nacional / CNPq

Carlos Roberto Germano – Observatório Nacional / CNPq

DIGITAÇÃO E EDITORAÇÃO

Marise Matias Ribeiro – CPRM/RESTE

Valdenice de Moura Lopes- CPRM/RESTE

Maurícia Santana Soares – (Terceirizado)

Francisco das Chagas de Sousa – (Estagiário)

TEXTO

Geól. Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE
Eng. de Minas Antônio Fernandes Duarte Santos – CPRM/RESTE

COLABORAÇÃO NA REVISÃO DO TEXTO

Gilberto Pereira da Silva – Chefe da CPRM/RESTE

1. INTRODUÇÃO

O Convênio 013/CPRM/98, firmado entre a CPRM – Serviço Geológico do Brasil e a Prefeitura Municipal de São Raimundo Nonato objetivou contribuir para a execução de estudos hidrogeológicos, através do Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Estes estudos basearam-se, inicialmente em pesquisas e análises bibliográficas de dados disponíveis, fotointerpretação geológica e na investigação de outras informações existentes, passando-se, posteriormente para levantamentos geológicos, hidrogeológicos e geofísicos de campo que viabilizaram a locação e perfuração de um poço estratigráfico profundo, com sigla 4SR-06-PI, situado na localidade MOCAMBO, Município de São Raimundo Nonato.

2. OBJETIVOS

Aumentar os conhecimentos hidrogeológicos no município de São Raimundo Nonato, com a finalidade de estabelecer parâmetros hidráulicos e litoestratigráficos das formações sedimentares na borda da bacia, através da perfuração do poço estratigráfico 4SR-06-PI, na localidade MOCAMBO visando, também, atender as necessidades de abastecimento d'água para consumo humano e culturas de subsistência da região mais produtora de farinha do município, com grande carência hídrica que limita o desenvolvimento, impedindo uma melhor produtividade agrícola.

3. JUSTIFICATIVAS

O programa proposto, além das informações hidrogeológicas para todos os municípios circunvizinhos do Estado busca, também, atender as necessidades essenciais da maioria da população rural do município, que devido a falta de mananciais adequados compartilha com animais da pouca água contaminada disponível em "barreiros", favorecendo o aparecimento de doenças parasitárias de veiculação hídrica, com elevado índice de mortalidade infantil. Assim, em função da escassez e da precariedade de recursos hídricos superficiais e do baixo índice de pluviometria, imposto pelas condições climáticas desfavoráveis, a única opção de abastecimento d'água, de boa qualidade, para a população do Povoado Mocambo é a captação subterrânea, com a perfuração de poços profundos nos sedimentos, próximo à borda da bacia.

4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A cidade de São Raimundo Nonato, principal centro populacional da área do Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba, situa-se no extremo sudeste do Estado do Piauí e dista aproximadamente 525 quilômetros da capital, Teresina.

O acesso, a partir de Teresina, se faz pelas BR-316/BR-343 até a cidade de Floriano, daí por rodovia estadual, PI-140, pavimentada, até a sede do município.

O poço está localizado no Povoado MOCAMBO que dista cerca de 33 quilômetros a noroeste da cidade de São Raimundo Nonato, com acesso pela PI-144(São Raimundo Nonato-Caracol), georeferenciado pelas seguintes coordenadas :

- ◆ 08° 57' 07,6" de latitude Sul
- ◆ 42° 56' 09,1" de longitude Oeste de Greenwich

5. ATIVIDADES

Com a finalidade de se atingir os objetivos propostos foram desenvolvidos vários procedimentos e atividades, detalhando-se, a seguir as várias etapas dos trabalhos realizados.

5.1 – COLETA E ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Durante esta fase foram identificadas, coletadas e analisadas todas as informações existentes e disponíveis sobre a região, incluindo estudos geológicos, hidrogeológicos, estruturais, geofísicos e relatórios de poços tubulares.

Em seguida procedeu-se à aquisição de toda a documentação básica necessária, como : fotografias aéreas, USAF, escala 1:60.000, imagens de satélite, coloridas, LANDSAT 5, TM, escala 1:100.000 e folhas cartográficas do IBGE/DSG, escala 1:100.000.

5.2 – FOTOINTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA

Após uma avaliação criteriosa de todas as informações pesquisadas, baseada em estudos anteriores, fez-se uma fotointerpretação geológica em fotografias aéreas, escala 1:60.000, USAF e análise visual em imagem de satélite de toda a região de interesse, verificando-se a existência de longas estruturas lineares, de direção predominantemente SW-NE, associadas a lineamentos magnéticos e correlacionáveis com a principal descontinuidade estrutural da bacia, denominada de Zona de Falha Transbrasileira. Das observações feitas com base na interpretação morfo-estrutural da geologia de superfície e na modelagem magnética aventa-se a possibilidade de estruturas “*grabenformes*”, com espessamento do pacote sedimentar, ligadas a falhamentos de borda da bacia.

5.3 – RECONHECIMENTO GEOLÓGICO

5.3.1 – GEOLOGIA REGIONAL

Os trabalhos de mapeamentos geológicos de superfície, em caráter sistemático, cobrindo toda a área da Bacia Sedimentar do Parnaíba, foram executados pela Petrobrás, DNPM e CPRM, permitindo um razoável conhecimento, a nível regional, da superfície dessa sinéclise. De todos os estudos realizados merece destaque pelas informações coletadas e posteriormente processadas, o Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba, executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com o DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. Esses estudos incluem o mapeamento geológico, em escala 1:500.000, com apresentação também em 1:100.000, constituindo-se na melhor fonte e informação de geologia de

superfície, disponível sobre a bacia, que engloba uma área de aproximadamente 600.000 quilômetros quadrados.

Geologicamente essa bacia se encontra limitada a leste e ao sul pelas rochas do Embasamento Cristalino; ao norte pelas fossas tectônicas de São Luiz e Barreirinhas e ao oeste suas relações de contato se acham recobertas pelas formações mais recentes, dificultando se visualizar as suas possíveis ligações com a Bacia Amazônica. Apesar de sua forma aparentemente elíptica os processos tectônico e estrutural que se submeteu são essencialmente lineares, exercendo controle sobre a sua forma e impondo características próprias à sua coluna litológica. Como se trata de uma bacia intracratônica, uma de suas feições primárias é a disposição original horizontal de seus estratos.

Segundo MESNER & WOOLDRIGE (1962), a história geológica da bacia está relacionada ao desenvolvimento de três grandes ciclos sedimentares, separados por duas discordâncias erosivas e caracterizados por condições climáticas e esquemas tectônicos de deposição diferentes. Como, regionalmente a área objeto deste estudo situa-se na borda sudeste da bacia se fará comentários, apenas sobre o ciclo sedimentar que trata da origem das formações geológicas que ocorrem na região investigada. Assim, no primeiro ciclo ou Ciclo Inferior, a Formação Serra Grande (clásticos continentais) foi depositada diretamente sobre as rochas do Embasamento Cristalino, constituído de litologias Pré-Cambrianas e Cambro-Ordovicianas. Em seguida, a sedimentação passou a marinha, durante todo o Período Devoniano, quando se depositaram as Formações Pimenteiras, Cabeças e Longá, ficando o Carbonífero Inferior com a deposição da Formação Poti (clásticos deltaicos e continentais). Os sedimentos deste ciclo são predominantemente clásticos e formaram-se sob condições de clima úmido.

5.3.1.1 – GEOLOGIA LOCAL

O Paleozóico na porção sudeste da borda da bacia, onde está inserido o local do poço, está representado por uma sequência Siluro-Devoniana, disposta em faixas paralelas, orientadas sucessivamente, a partir do limite com as rochas do Embasamento Cristalino, segundo direção SW-NE e atribuída à Bacia Sedimentar do Parnaíba. Essa sequência é constituída na região pelas Formações Serra Grande, Pimenteiras e Cabeças que são da base para o topo as três unidades geológicas mais antigas da história sedimentar da bacia, conforme mapa, anexo.

Os resultados da compatibilização do Levantamento Geofísico, executado na área do projeto, através da parceria CPRM/Observatório Nacional/CNPq, mostraram na modelagem de contorno dos corpos rochosos, em subsuperfície, no Perfil do Mocambo, a presença constante de um substrato sedimentar de baixa resistividade, sotoposto à Formação Serra Grande, sugerindo tratar-se de sedimentos Pré-Silurianos, atribuídos à Formação “Mirador”, condicionada em estrutura “*grabenforme*”, Cambro-Ordoviciano, que serviram de embasamento sedimentar à deposição da Formação Serra Grande e estão geneticamente relacionadas aos pulsos terminais do Ciclo Brasileiro. Segundo GÓES et alii, 1993(in Projeto Parnaíba) a composição das rochas da Formação “Mirador” não é conhecida na área sul da bacia, haja vista que estas nunca foram identificadas. Entretanto, aventa a possibilidade de se encontrar na região sequências molássicas(inclusive com vulcanismo) e, eventualmente, sequências tipo “rift” com a

presença de folhelhos e carbonatos lagunares, de idade Cambro-Ordoviciano, sinalizando que a ocorrência dos sedimentos clástico-carbonáticos, a partir dos 236 metros de profundidade, descritos no perfil litológico do Poço Estratigráfico do Mocambo, possa tratar-se de arenitos calcíferos, Pré-Silurianos, daquela formação, presentes nas várias seções dos levantamentos regionais, através de estudos de sensoriamento remoto, aeromagnetometria, gravimetria, sísmica e geoquímica de superfície, executados por GÓES et alii(op. cit.), incluindo a região do Mocambo e confirmada pelos estudos geofísicos realizados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em parceria com o Observatório Nacional/CNPq, na borda sudeste da bacia, através do Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

◆ Formação “Mirador” (COM)

De idade Cambro-Ordoviciano, segundo GÓES et alii(op. cit.), foi atribuído a esta unidade um espesso pacote sedimentar, descrito na base do perfil litológico do Furo Estratigráfico da Localidade Mocambo, poço 4SR-06-PI, cujas características litoestratigráficas assemelham-se às rochas da Formação Serra Grande, porém com ligeiras diferenças na cor e composição, pois são sedimentos marrons a amarronzados e, geralmente calcíferos com níveis argilosos. Com estas características foram descritos em amostras de calha no Poço Estratigráfico do Mocambo, a partir dos 236 metros até a profundidade final, arenitos marrons a amarronzados, comumente argilosos e calcíferos, granulação variando de fina a muito grosseira até conglomeráticos, grãos angulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso e, por vezes, friáveis. Apresentam efervescência em HCl. Intercalam-se com esses arenitos níveis de folhelhos e siltitos esverdeados, cremes, amarelados, amarronzados e arroxeados, geralmente bem laminados, alguns micáceos, e, frequentemente parcial ou totalmente lateritizados. É comum, também, conterem fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados.

◆ Formação Serra Grande (Ssg)

É considerada a sequência basal da bacia e foi individualizada da Formação “Mirador”, no perfil litológico do poço, por critérios puramente litológicos, como já comentado no capítulo anterior, pois embora apresentem alguma semelhança com as rochas daquela formação suas características minero-químicas, como composição e cor, não se enquadram nos padrões regionais dos sedimentos atribuídos à Formação Serra Grande.

As litologias descritas no intervalo entre 61 a 236 metros foram consideradas como pertencentes a esta formação. Caracterizam-se por arenitos de cor variando de creme a amarronzados, granulação fina a muito grosseira até conglomeráticos, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso e, por vezes, friáveis. Frequentemente são caulínicos e contém fragmentos e/ou seixos de arenitos esverdeados, marrons-escuros, marrons-avermelhados, lateritizados, além de outros de siltitos e folhelhos

◆ Formação Pimenteiras (Dp)

Representa a segunda unidade litoestratigráfica mais antiga da bacia e foi atravessada no intervalo de profundidade entre 6 e 61 metros.

Constitui-se pela alternância de folhelhos e siltitos cinza-escuros, cinza-esverdeados, arroxeados e avermelhados, finamente laminados, estratificados, físeis, geralmente micáceos, com níveis de arenitos cremes a cinza-claros até avermelhados, granulação fina, e, as vezes, calcíferos.

◆ Formação Cabeças (Dc)

Ocupa a porção superior do furo no intervalo de 0 a 6 metros. No local da perfuração ocorre o contato entre esta formação e a inferior, representada pela Formação Pimenteiras.

Constitui-se de arenitos creme-amarronzados a rosados, granulação fina, grãos angulosos a subarredondados, foscos, bem selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados.

5.4 – POÇO ESTRATIGRÁFICO

5.4.1 – LOCAÇÃO

Com base na bibliografia consultada pelo Geólogo Antonio Edmilson Elias Feijão (*in memoriam*) e nas interpretações geológica e geofísica executadas foi possível indicar o local da perfuração do poço, georeferenciado com as seguintes coordenadas :

- ◆ 08° 57' 07,6" de latitude Sul
- ◆ 42° 56' 09,1" de longitude Oeste de Greenwich, conforme Relatório de Viagem ao Município de São Raimundo Nonato, feito em junho/98, pelo geólogo referenciado, onde trata sobre os procedimentos de locação do poço. Verificou, ainda a necessidade de usar a geofísica como uma ferramenta complementar, importante na confirmação da escolha do local indicado para o furo. Assim, a CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com o Observatório Nacional/CNPq executaram um perfil geofísico transversal à borda da bacia, passando pela localidade Mocambo, com 19 estações de medidas, espaçadas de 0,6 a 3,2 km, 35 km de extensão, com uso do Método Magnetotelúrico que utiliza das variações do campo magnético terrestre, para obter informações acerca da condutividade elétrica das rochas do interior da Terra, podendo atingir profundidades entre algumas dezenas de metros até alguns quilômetros. Esses dados, depois de processados em computador mostraram na modelagem dos valores de resistividade contornos com estruturas verticais, sugerindo falhamentos de borda, com espessamento do pacote sedimentar, confirmando o local indicado como ponto de favorabilidade para a captação de água subterrânea.

Na escolha do local para a locação foram buscados, à medida do possível, situações que assegurassem melhores resultados para a construção e exploração do poço, principalmente a menor diferença entre a cota topográfica e a cota potenciométrica do aquífero. Outros quatro fatores importantes, levados em consideração, foi a localização dentro das estruturas “*grabenformes*”, tidas como armazenadoras de água subterrânea da borda da bacia; maior proximidade possível da rede de energia elétrica, para viabilizar a instalação do equipamento de bombeio; facilidade de acesso ao local da obra e, sobretudo que atenda as necessidades das Comunidades Mocambo, Encruzilhada e Serra Queixo, tidas como a região mais produtora de farinha do Município de São Raimundo Nonato.

5.4.1.1 – LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

Em 1997, quando se iniciaram as atividades de campo do Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba, inserido no contexto da Avaliação Hidrogeológica das Bacias Interiores Brasileiras, cujo objetivo é identificar, definir e avaliar as estruturas armazenadoras de água subterrânea do semi-árido da borda sudeste da bacia, percebeu-se a necessidade da utilização de outros recursos técnicos não convencionais, como a aplicação dos Métodos Geofísicos Magnetotelúrico (MT) e Transiente Eletromagnético (TEM), com o uso de instrumentos sofisticados, de última geração, como ferramenta complementar na confirmação dessas estruturas geológicas. Assim, foram feitos seis perfis transversais à borda da bacia que permitiram um mapeamento geoeletoestratigráfico das estruturas de subsuperfície, gerando seções de resistividade elétrica x profundidade que representam as propriedades elétricas das formações sedimentares e rochas cristalinas da área investigada.

Os resultados obtidos, após o processamento dos dados, combinados com a interpretação geológica e as informações contidas nos mapas do levantamento aeromagnético, permitiram confirmar a existência de estruturas “*grabenformes*” na borda da bacia, que se estendem de Caracol a São João do Piauí, numa extensão de aproximadamente 150 quilômetros, na região investigada.

5.4.1.1.1 – Perfil Geofísico da Localidade Mocambo

Dispõe-se na direção SE-NW, transversal à borda da bacia, compreendendo cerca de 35 quilômetros de extensão, onde foram estudadas 19 estações magnetotelúricas, passando pelas localidades Novo Horizonte, Mocambo, Encruzilhada e Serra Queixo (mapa, anexo).

A interpretação da seção de resistividade x profundidade obtida, através da inversão unidimensional dos dados MT indica que na estação MC05 ocorre o contato por falha gravitacional, entre as rochas cristalinas (com resistividade acima de 200 $\Omega.m$) e as rochas sedimentares (resistividades entre 15 a 150 $\Omega.m$). Resistividades menores do que 15 $\Omega.m$, observadas no perfil, correspondem aos sedimentos Pré-Silurianos, também condutivos, que serviram de substrato para a sedimentação dos arenitos e arenitos conglomeráticos, atribuídos à Formação Serra Grande.

Os dados interpretados evidenciam a existência de três zonas de fossas tectônicas, formando pequenas bacias de deposição que chegam a atingir profundidade de até 1.300 metros. No primeiro desses depocentros, situado próximo ao contato

com as rochas cristalinas, entre as estações MC05 e MC09, foi locado o Poço Estratigráfico do Mocambo, Município de São Raimundo Nonato, que atingiu 700 metros de profundidade, sem alcançar o substrato cristalino, distando cerca de 7 quilômetros da borda da bacia. Os outros 2 depocentros estão compreendidos entre as estações MC10 e MC11 e, MC14 e MC16, respectivamente. Nas bordas desses depocentros é possível a ocorrência de rochas cisalhadas nas zonas de falhamento.

5.4.2 – PERFURAÇÃO

Para a execução dos trabalhos, relativos à sondagem, utilizou-se uma Sonda Failing 3.000, devidamente equipada para as operações de perfuração. Foi iniciada no dia 14.10.98 e concluída em 09.12.98, cujo perfil construtivo ficou assim, representado:

- ◆ De 000,00 a 005,50 metros = diâmetro de 17 ½”
- ◆ De 005,50 a 324,00 metros = diâmetro de 12 ¼”
- ◆ De 324,00 a 673,00 metros = diâmetro de 8 ½”
- ◆ De 673,00 a 700,00 metros = diâmetro de 7 ⅝”

As operações de perfuração não apresentaram uma boa performance em termos de produtividade, causada pelos seguintes fatores :

- ◆ As características geológicas das formações atravessadas, até a profundidade de 300 metros, apresentaram-se bastante argilosas, ocasionando constantes " inchamentos" da rocha por hidratação, exigindo repetidos repasses no sentido de regularizar as condições do poço, acarretando com isto uma grande perda de tempo. No sentido de solucionar este problema passou-se a tratar o fluido de perfuração com CMC, aumentando-se a sua concentração normal, melhorando, assim um pouco a produção.
- ◆ Falta de materiais postos na obra no tempo hábil, tais como sobressalentes de bomba, de vez que de acordo com as cláusulas contratuais o fornecimento desses materiais era de responsabilidade da Prefeitura, que encontrou certas dificuldades na aquisição imediata dos implementos necessários.
- ◆ Desgaste excessivo das brocas de perfuração, ocasionado pela alta abrasividade dos fácies conglomeráticos da Formação Serra Grande.

Apesar das dificuldades acima mencionadas o projeto construtivo do poço foi seguido, normalmente.

O método de perfuração usado foi o rotativo com circulação direta, utilizando-se 2 (dois) tipos de fluidos :

Fase I – fluido à base de bentonita e água doce até a profundidade de 324 metros, sendo o revestimento assentado nesta profundidade.

Fase II – fluido com baixíssimo teor de sólidos, à base de Poliplus do 324 até a profundidade final de 700 metros, objetivando-se evitar a colmatação do aquífero, com consequentes danos à zona produtora de água.

5.4.2.1 – PROTEÇÃO AMBIENTAL

Todas as providências foram adotadas com a finalidade de evitar contaminação ou danos ao meio ambiente, tanto na superfície do terreno como nas camadas subsuperficiais, atravessadas na perfuração.

5.4.2.2 - AMOSTRAGEM DO MATERIAL

PERFURADO

Foi utilizado o método de calha na amostragem dos sedimentos, adotando-se intervalos de 3 em 3 metros de avanço da perfuração, onde as amostras foram acondicionadas em caixa de madeira apropriada, expostas ao sol para secarem e, posteriormente dispostas em ordem crescente, devidamente etiquetadas, descritas e identificadas por geólogos especializados.

5.4.2.3 - PERFILAGEM GEOFÍSICA

O equipamento utilizado nas operações foi WIDCO ROGGER, modelo 3.200, com escala de profundidade de 1:200, escala de sensibilidade de 10CPS/Divisão e velocidade de 5m/minuto de descida e subida da sonda de perfilagem.

Com a finalidade de se fazer uma perfeita avaliação do poço e obter um maior número de informações sobre as características do aquífero foram executados os perfis GAMA, SP e RESISTIVIDADE, que traduzem um enorme volume de dados geológicos de subsuperfície, através do registro de medições contínuas das propriedades físicas das rochas sedimentares, atravessadas pela perfuração.

Embora o poço tenha 700 metros de profundidade só foi possível perfilar 613 metros, em decorrência da elevada viscosidade do fluido de perfuração que não permitiu a descida completa da sonda de perfilagem.

5.4.2.3.1 - OPERAÇÕES DE PERFILAGEM

Primeiro se fez a leitura de descida com o sensor conectado na extremidade do cabo. Em seguida foi feita a subida com o perfil GAMA e RESISTIVIDADE - normal longa, 64” e, finalmente a segunda operação com SP e RESISTIVIDADE - normal curta, 16”.

5.4.2.3.2 – INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados sobre o material perfilado, combinada com o perfil litológico, revelou a individualização de quatro predominâncias litológicas no perfil do poço estratigráfico, representadas pelas seguintes unidades geológicas:

♦ **Intervalo de 000 a 006 metros** - Arenito silicoso, passando na base para material argiloso, atribuídos à Formação Cabeças.

♦ **Intervalo de 006 a 061 metros** - Predominância de folhelhos com intercalações de arenitos finos a silticos e siltitos, pertencentes à Formação Pimenteiras.

♦ **Intervalo de 061 a 236 metros** - Arenitos médios a grosseiros ou muito grosseiros a conglomeráticos, com finas intercalações de material argiloso, principalmente na parte superior do pacote, atribuídos à Formação Serra Grande.

♦ **Intervalo de 236 a 613 metros** - Arenitos finos a muito grosseiros, comumente conglomeráticos na parte superior do pacote, passando a argilosos na porção intermediária até aos 561 metros, assumindo, a partir daí, composição mais arenosa e granulação mais uniforme até aos 607 metros, traduzidas pela monotonia dos gráficos de perfilagem nos perfis GAMA e RESISTIVIDADE - normal longa, 64". Daí, até aos 613 metros finais da perfilagem retoma características puramente argilosa. Entre os 236 e 561 metros são comuns estreitas intercalações de material argiloso. Toda essa sequência foi atribuída à Formação "Mirador".

Analisando e comparando os perfis observou-se uma conformação ligeiramente homogênea dos diferentes tipos litológicos perfilados na perfuração, com exceção do intervalo entre 058 e 100 metros, onde ocorre variação considerável de modelagem gráfica dos sedimentos, exibida pelos perfis RESISTIVIDADE - normal longa(64") e curta(16"), sugerindo tratar-se de padrões clássicos de sedimentação regressiva da borda da bacia. No perfil RESISTIVIDADE - normal curta, houve uma mudança de escala de sensibilidade aos 465 metros, em decorrência de "over flow" da escala que, inclusive, impossibilitou a obtenção das figuras simétricas dos padrões nos perfis analisados.

Ressalta-se que muito dos ambientes relacionados a sistemas deposicionais, associados a flancos, bordas e lagunas podem ser reconhecidos, através da análise das curvas de GAMA, SP e RESISTIVIDADE, complementada pelo estudo das sequências geológicas até em amostras de calha.

5.4.2.4 - COMPLETAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

No dimensionamento da coluna de revestimento tomou-se por base a expectativa, em função dos perfis litológicos dos poços profundos, perfurados anteriormente na região, aliada ao levantamento geofísico de subsuperfície, efetuado pela CPRM, em parceria com o Observatório Nacional/CNPq e a descrição litológica procedida, conforme item 5.4.2.2.

O diâmetro do revestimento de 8 5/8" foi dimensionado no sentido de permitir a colocação do equipamento de bombeamento, com capacidade para extrair água com níveis profundos.

Após a conclusão da perfuração o poço foi revestido, obedecendo-se a seguinte configuração :

De 000,00 a 324,00 metros = Tubos de aço carbono, preto, diâmetro 8 5/8" O.D., biselado para solda, Norma DIN 2440.

Efetuada a descida do revestimento, o espaço anular, compreendido entre 324,00m e 237,00m, foi cimentado sob pressão, através de um "plug" de cimentação.

Dados da Cimentação :

- ◆ Densidade da pasta = 13,3 lb/gal
- ◆ Volume da pasta = 3.300 litros
- ◆ Quantidade de cimento = 66 sacos
- ◆ Quantidade de água = 2.220 litros
- ◆ Instalação do "plug" de cimentação = 324,00 metros
- ◆ Intervalo cimentado = 324,00 a 237,00 metros
- ◆ Tempo de operação = 02:00 horas
- ◆ Tempo de pega do cimento = 24:00 horas
- ◆ Corte do cimento = Broca de 7 ⁵/₈"

Após o corte do cimento deu-se início as operações de desenvolvimento que obedeceram a seguinte sequência :

- ◆ Substituição de toda a lama do poço por água limpa, através de circulação direta, com a ferramenta no fundo do poço e, descartando-se a lama na superfície. Esta operação durou 18 horas.
- ◆ Jateamento sob pressão de 400 psi, através de haste de perfuração, furada especialmente para este fim, no intervalo de 700,00 a 324,00 metros. Esta operação durou 12 horas.
- ◆ Bombeamento por "air lift", inicialmente com a utilização de um compressor de ar INGERSOL RAND – 725 L, pressão de 150 psi, sendo a coluna de injeção constituída de tubos de perfuração de 3 1/2", instalada a 343 metros e coluna de descarga, através do revestimento de 8 5/8". Esta operação teve duração de 24 horas.

Como não se obteve sucesso nesta etapa foi tentado o bombeamento, utilizando-se mais um compressor de ar, LEROY, pressão de 250 psi, mas considerando-se a profundidade do nível estático (280 metros) e o alto grau de compactação da Formação "Mirador" teve-se uma produção de 3,5 m³/h, para um nível dinâmico de 308 metros, obtendo-se uma vazão específica de 0,125 m³/h/m. Esta operação durou 24 horas.

Assim, não foi possível limpar totalmente o poço. Por esta razão aguardou-se a instalação da bomba submersa, quando então seria realizado o desenvolvimento completo e, um outro teste de produção.

Produzindo $3,5\text{m}^3/\text{h}$, com um custo/hora aproximado de R\$165,00, em especial com um consumo de 600 litros/dia de combustível, seria anti-econômico e, até mesmo, proibitivo prolongar-se esta operação até a completa limpeza do poço.

5.4.2.5 – TESTE DE BOMBEAMENTO PRELIMINAR

Pelas razões já explanadas no item anterior procedeu-se um teste de vazão preliminar, tendo em vista a indisponibilidade de um compressor de grande capacidade ou uma bomba submersa capaz de executá-lo.

Para efeito de dimensionamento do equipamento de captação pode-se considerar os seguintes dados obtidos neste teste preliminar, durante o desenvolvimento, como sendo:

- ◆ Nível estático = 280 metros
- ◆ Nível dinâmico = 308 metros
- ◆ Vazão = $3,5\text{ m}^3/\text{h}$.
- ◆ Vazão específica = $0,125\text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

5.5 – ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS

A borda sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba, na microregião de São Raimundo Nonato, possui excelente manancial hídrico em aquíferos livres a confinado, de pequena a média profundidade, representados pelas Formações Serra Grande, Cabeças e Aquitardo Pimenteiras, que constituem as unidades hidrogeológicas mais importantes para o abastecimento regional.

O Aquífero Serra Grande é representado pela formação basal da bacia, cuja área de exposição está disposta por uma estreita faixa de direção SW-NE, condicionada pelas escarpas de erosão remontante no contato com as rochas do Embasamento Cristalino e sotopostas, em direção ao interior da bacia, pelos sedimentos pelíticos, confinantes, da Formação Pimenteiras.

Apesar da situação limitante de proximidade da borda da bacia, onde dista cerca de 7 quilômetros, este aquífero apresenta condições geológicas surpreendentemente favoráveis ao armazenamento e transmissividade de água subterrânea, como já demonstrado pela bateria de poços da Baixa da Serra Branca, que abastece a cidade de São Raimundo Nonato, situada cerca de 28 quilômetros a nordeste deste poço. Além disso, a espessura anômala do pacote sedimentar na área do Mocambo, como demonstrado na perfuração (700 m sem atingir o Cristalino), sugere a presença de estruturas tectônicas do tipo "*graben*", preenchidas por sedimentos Pré-Silurianos, atribuídos à Formação "Mirador", como citadas por GÓES et alii (op. cit.) e confirmadas pelo Levantamento Geofísico, executado pela parceria CPRM/ON/CNPq e pesquisadores das Universidades de Edimburgo na Escócia e Leicester na Inglaterra,

cujas dimensões, condições de armazenamento, produção de água subterrânea e relações com a Formação Serra Grande se pretende definir.

Na perfuração do poço estratigráfico foram identificadas as seguintes unidades hidrogeológicas:

◆ **Aquífero Cabeças**

Embora represente um dos principais aquíferos da Bacia Sedimentar do Parnaíba neste poço tem importância irrelevante, em função de seu posicionamento estratigráfico, pois ocupa os primeiros 6 metros da parte superior do perfil.

◆ **Aquitardo Pimenteiras**

É representado, predominantemente por folhelhos com intercalações de siltitos e arenitos em sua parte mediana.

Apresenta interesse hidrogeológico muito restrito, em função de seu caráter argiloso dominante de pouca permeabilidade, constituindo-se num aquitardo que no local do poço não assume verdadeiramente função confinante aos Aquíferos Serra Grande e “Mirador”, inferiores.

Seu contato com o Aquífero Serra Grande foi determinado na perfuração aos 61 metros de profundidade.

◆ **Aquífero Serra Grande**

Foi descrito como constituído de arenitos finos a muito grosseiros até conglomeráticos, pouco argilosos e sem confinamento pela Formação Pimenteiras.

Trata-se de um aquífero granular, de porosidade e permeabilidade relativamente boas, sendo o mais importante para a captação de água subterrânea na borda sudeste da bacia, embora seja considerado pela maioria dos pesquisadores como o segundo em importância no âmbito geral da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

Considerando-se que o limite inferior dessa unidade com a suposta Formação “Mirador” foi estabelecido a 236 metros de profundidade e que o nível estático do poço está a 280 metros, o aquífero captado será o “Mirador” e não o Serra Grande como era de se supor.

◆ **Aquífero “Mirador”**

Trata-se de uma formação até o momento não identificada em afloramento na área investigada no sudeste da bacia. Os sedimentos calcíferos, a ela atribuídos no perfil litológico do Poço Estratigráfico do Mocambo, não apresentam características que os identifiquem na nomenclatura geológica da porção sudeste da bacia, como pertencentes à Formação Serra Grande. Assim, com base nas informações de GÓES et alii(op. cit.), nos resultados da interpretação dos dados geofísicos e na descrição das amostras coletadas presume-se que todo o pacote sedimentar descrito no intervalo entre os 236 e

700 metros finais da perfuração, pertença à Formação “Mirador”, em função das discussões já comentadas.

Embora se trate de uma unidade representada por arenitos finos a grosseiros até conglomeráticos sua composição comumente argilosa e calcífera e o seu cimento sílico-calcífero-ferruginoso são elementos geológicos desfavoráveis para uma boa transmissividade do aquífero, limitando suas vazões e influenciando na qualidade da água, sendo, contudo, a única opção para o abastecimento local das populações com água subterrânea.

6. CONCLUSÕES

6.1- A combinação dos estudos geológicos, tectono-estruturais e hidrogeológicos com o Levantamento Geofísico de subsuperfície revelou um espessamento anômalo do pacote sedimentar no local do poço, situado cerca de 7Km a norte da borda da bacia, confirmado pela perfuração, onde de acordo com os resultados interpretados se estima uma espessura, em torno de 1.000m;

6.2- Das quatro formações atravessadas pela perfuração que apresentaram espessuras:

- ◆ Formação Cabeças - 006 metros
- ◆ Formação Pimenteiras - 055 metros
- ◆ Formação Serra Grande - 175 metros
- ◆ Formação “Mirador” - 464 metros(parcial), apenas a última (“Mirador”) revelou-se como promissora para a produção de água subterrânea, a partir dos 280 metros de profundidade;

6.3- A suposta Formação “Mirador” , como admitida neste relatório, será o aquífero explotado no poço estratigráfico. É representada por arenitos finos a muitos grosseiros até conglomeráticos, onde sua composição comumente argilosa e calcífera e seu cimento sílico-calcífero-ferruginoso são elementos geológicos desfavoráveis para uma boa transmissividade do aquífero, limitando suas vazões e influenciando na qualidade da água sendo, contudo, a única opção para o abastecimento local das populações com água subterrânea. Entretanto deve ser salientado que as grandes profundidades dos níveis estáticos e dinâmicos tornam praticamente antieconômicos a sua exploração, em virtude da ausência local de energia elétrica.

7 – ANEXOS

7.1 – DADOS GERAIS DO POÇO ESTRATIGRÁFICO

**7.2 – PERFIL TÉCNICO CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E
ESTRATIGRÁFICO DO POÇO**

7.3 – MAPA GEOLÓGICO REGIONAL

7.4 – DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

7.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO ESTRATIGRÁFICO

◆ SIGLA	4SR- 06 – PI
◆ LOCAL	POVOADO MOCAMBO
◆ MUNICÍPIO	SÃO RAIMUNDO NONATO-PI
◆ CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL
◆ PROCESSO	CONVÊNIO 013/CPRM/98
◆ INÍCIO	14.10.98
◆ TÉRMINO	09.12.98
◆ PROFUNDIDADE FINAL	700 METROS
◆ COTA TOPOGRÁFICA	566 METROS
◆ COORDENADAS DO PONTO	08° 57' 07.6" S e 42° 56' 09.1" W Gr.

◆ DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO

◆ De 00,00	a	05,50 metros:	Diâmetro de 7 ½"
◆ De 05,50	a	324,00 metros:	Diâmetro de 12 ¼"
◆ De 324,00	a	673,00 metros:	Diâmetro de 8 ½"
◆ De 673,00	a	700,00 metros:	Diâmetro de 7 ⅝"

◆ DIÂMETROS DE REVESTIMENTOS

◆ De 00,00	a	05,50 metros:	Tubo condutor de 14"
◆ De 00,00	a	324,00 metros:	Tubos de aço preto, diâmetro de 8 ⅝" O.D., DIN 2440, biselados para solda.

◆ INTERVALO DE CIMENTAÇÃO

◆ De 324,00	a	237,00 metros
-------------	---	---------------

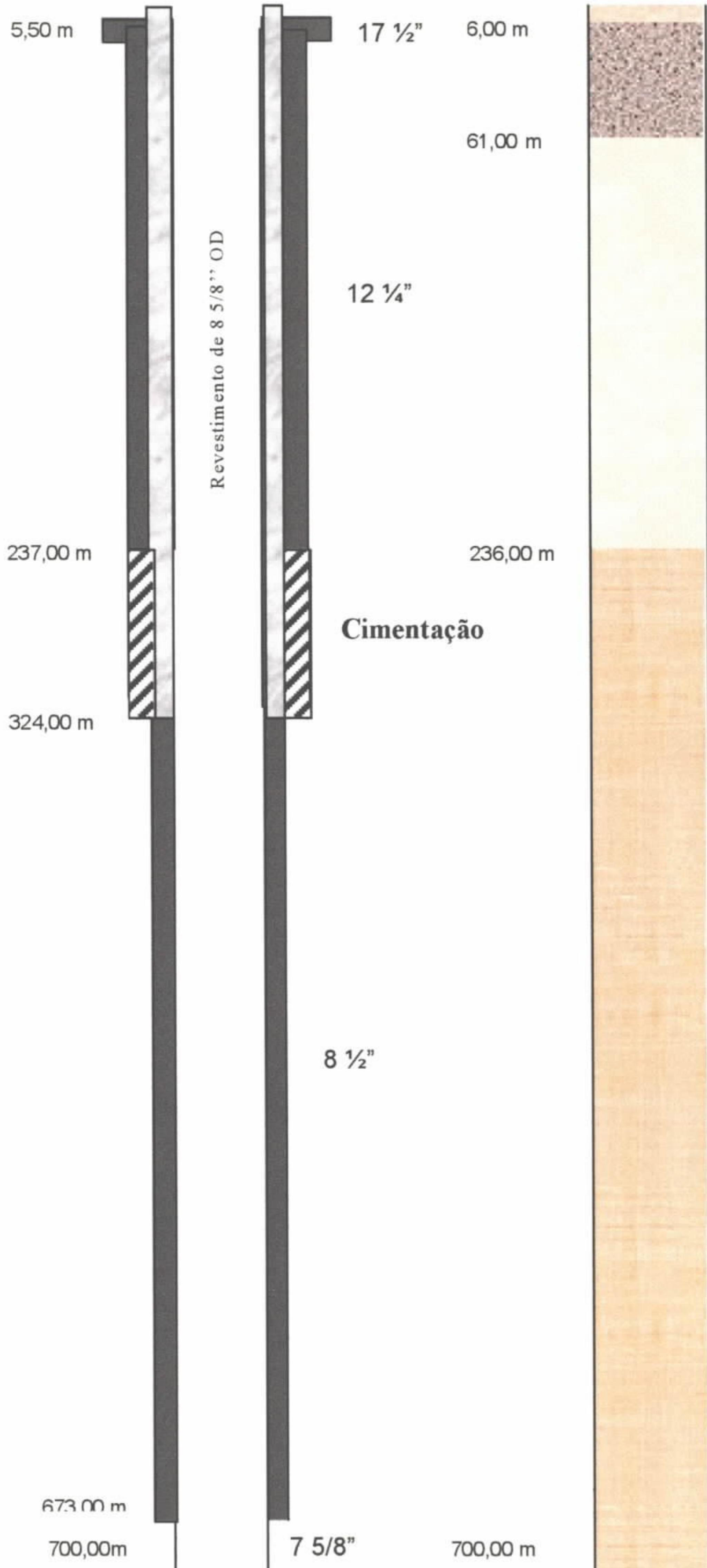
◆ RESULTADOS DO TESTE DE BOMBEAMENTO PRELIMINAR

◆ Nível estático	:	280 metros
◆ Nível dinâmico	:	308 metros
◆ Vazão	:	3,5m ³ /h
◆ Vazão específica	:	0,125m ³ /h/m

**7.2 - PERFIL TÉCNICO CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO DO POÇO
SIGLA: 4SR - 06 - PI
POVOADO MOCAMBO - MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO - PI**

PERFIL CONSTRUTIVO

PERFIL LITOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO



Arenito fino, bem selecionado (**Formação Cabeças**)

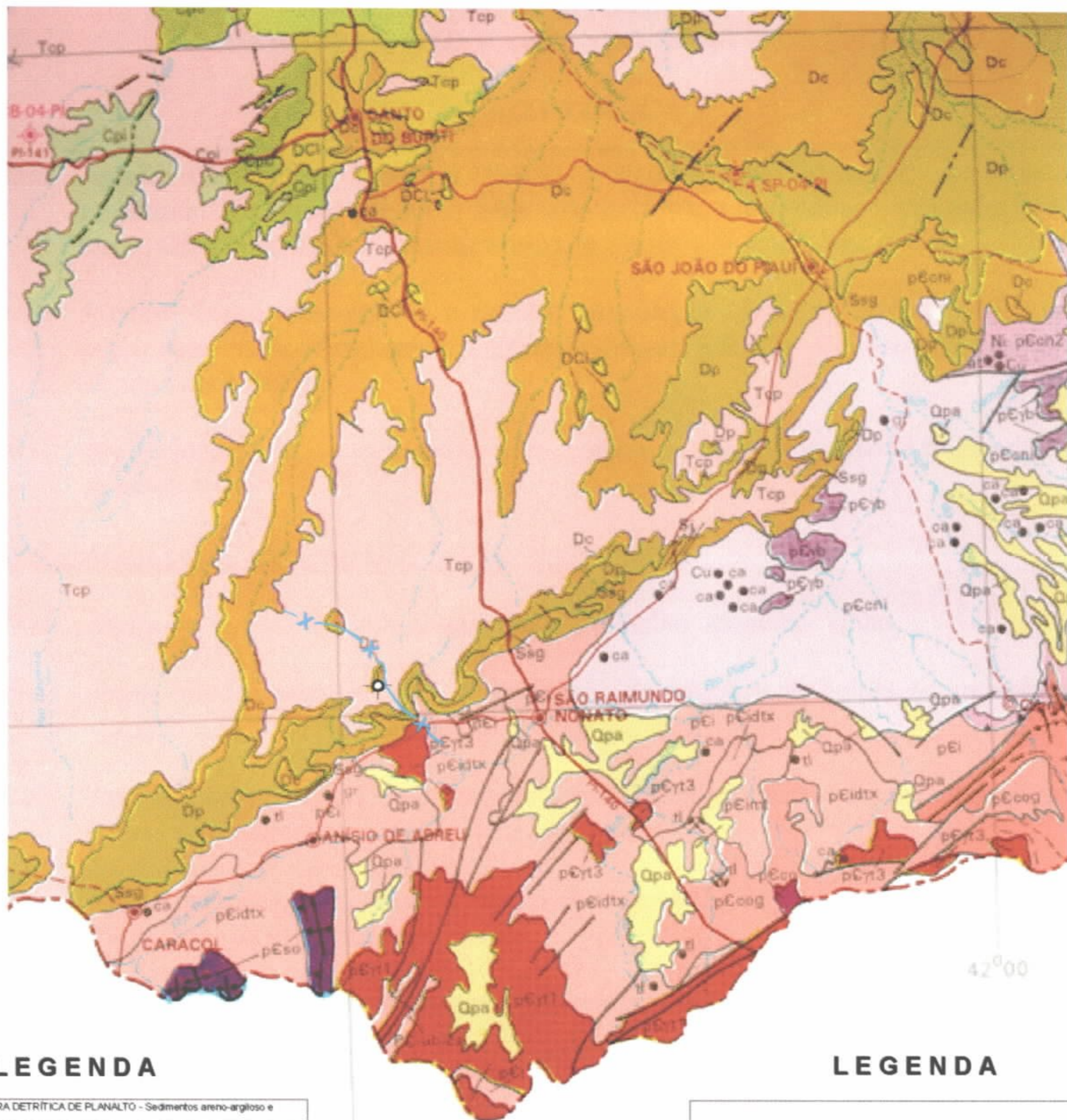
Folhelhos com intercalações de siltitos e arenitos muito finos e siltosos. (**Formação Pimenteiras**)

Arenitos finos a muito grosseiros, conglomeráticos e, comumente caulínicos (**Formação Serra Grande**)

Arenitos finos a muito grosseiros, conglomeráticos, comumente argilosos e calcíferos (**Formação " Mirador "**)

Escala Vertical Aproximada - 1:3.270

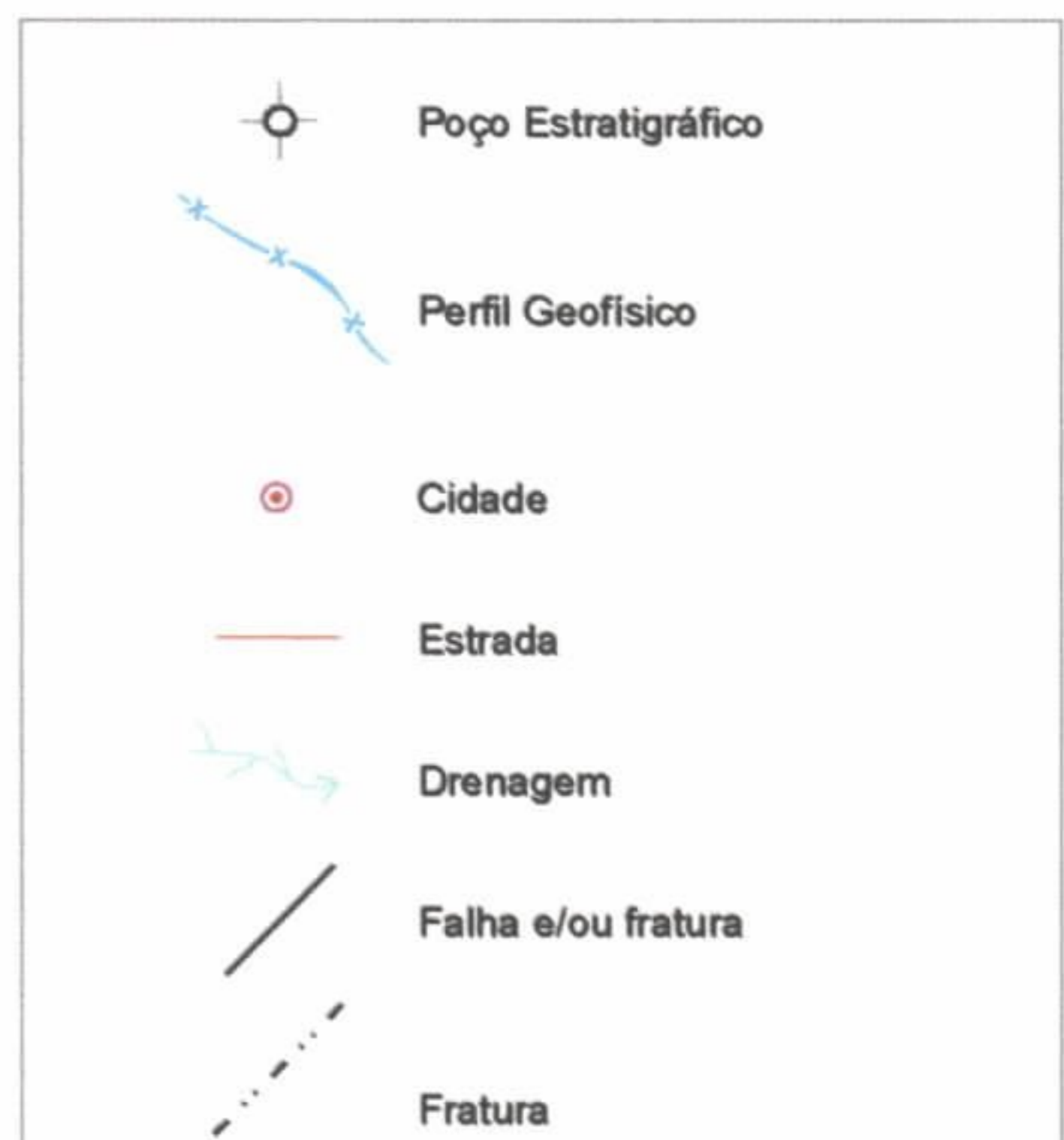
7.3 - MAPA GEOLÓGICO REGIONAL



LEGENDA

Tcp	COBERTURA DETRÍTICA DE PLANALTO - Sedimentos areno-argilosos e lateríticos
Cpl	FORMAÇÃO PIAUI - Arenito cinza-esbranquiçados, finos a médios, bem selecionados, com conglomerados, folhelhos e calcários subordinados
Cpo	FORMAÇÃO POTI - Arenitos cinza-esbranquiçados com folhelhos e siltitos intercalados
Ddl	FORMAÇÃO LONGÁ - Folhelhos e siltitos cinza-médios a arroxeados e arenitos brancos, finos
Dc	FORMAÇÃO CABEÇAS - Arenitos marrons a rosados e avermelhados, finos, bem selecionados
Dp	FORMAÇÃO PIMENTEIRAS - Folhelhos e siltitos cinza, arroxeados e avermelhados com delgadas camadas de arenito fino
Ssg	FORMAÇÃO SERRA GRANDE - Arenitos cremes a esbranquiçados e rosados, finos a muito grossos e conglomeráticos

LEGENDA



ESCALA APROXIMADA - 1:1.000.000

FONTE: Mapa Geológico do Estado do Piauí, escala 1:1.000.000, 1995 CPRM - Serviço Geológico do Brasil / Residência Especial de Teresina - RESTE / Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado do Piauí.

CONVÊNIO CPRM/PMSRN
POÇO : 4SR - 06 - PI
LOCALIDADE: MOCAMBO
MUNICÍPIO : SÃO RAIMUNDO NONATO

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

000 a 003m	Arenito creme-amarronzado a rosado, granulação fina a média, parcialmente constituído por grãos de areia bem selecionados, subangulosos a arredondados, focos, além da ocorrência de fragmentos de siltitos e arenitos, laterizados.
003 a 006m	Arenito creme-amarronzado a rosado, granulação fina a média, friável, bem selecionados, grãos predominantemente angulosos e foscos. Contém fragmentos de arenito lateritizados.
006 a 009m	Argila amarelada, pouco consistente, com raros grãos de quartzo e fragmentos de arenito.
009 a 012m	Argila parda, com pequenos fragmentos de sericita.
012 a 015m	Argila parda, plástica, com fragmentos de folhelho vermelho vinho.
015 a 018m	Argila parda, plástica, com fragmentos de folhelhos de coloração amarelada e vinho.
018 a 021m	Argila parda, plástica, com fragmentos de folhelhos cinza e amarelados, além de alguns de tonalidades vinho, lateritizados.
021 a 024m	Argila parda, pouco plástica, contendo fragmentos de quartzo e arenito, além de fragmentos de folhelho, lateritizados.
024 a 027m	Arenito siltico, cinza-esverdeado, finamente estratificado, com raras e pequenas plaquetas de sericita.
027 a 030m	Arenito siltico, cinza-esverdeado, finamente estratificado, com raras e pequenas plaquetas de sericita.
030 a 033 m	Arenito siltico, de tonalidade amarelada, alterado, finamente estratificado, com aspecto laminar, parcialmente lateritizado.
033 a 036 m	Arenito fino, de tonalidade variando de esverdeada a marrom, finamente estratificado, parcialmente lateritizado.
036 a 039 m	Arenito fino, siltico, marrom-escuro a vinho, totalmente lateritizado.
039 a 042 m	Silito arenoso, marrom-escuro a vinho, totalmente lateritizado.
042 a 045 m	Silito marrom a vinho, totalmente lateritizado.

- 045 a 048m** Folhelho marrom-escuro, finamente laminado, total a parcialmente lateritizado.
- 048 a 051m** Alternância de folhelho marrom-avermelhado endurecido, laterizado, com níveis de argilito creme e arenito fino, cinza-esverdeado.
- 051 a 054m** Folhelho marrom-avermelhado, endurecido, parcialmente lateritizado, com níveis de argilito creme-esverdeado.
- 054 a 057m** Folhelho marrom-avermelhado a vinho, total a parcialmente lateritizado, com níveis de argilito creme-esverdeado e arenito marrom, fino, lateritizado.
- 057 a 060m** Argilito esverdeado, passando a arroxeadado quando alterado, com finos leitões de caulim.
- 060 a 063m** Folhelho marrom-escuro, laterizado, com alternância de finos leitões de arenito e argilito cremes.
- 063 a 066m** Arenito creme-amarronzado, granulação média a grosseira até conglomerático, grãos subangulares a subarredondados, mal selecionados, contendo fragmentos de arenito parcial ou totalmente lateritizados.
- 066 a 069m** Arenito amarronzado, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, com fragmentos de folhelho e arenito lateritizados.
- 069 a 072m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira até conglomerático grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, com fragmentos de arenitos cremes a marrons, finos a médio, lateritizados.
- 072 a 075m** Arenito creme, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, contendo fragmentos de arenito marrom e amarelado, granulação fina, lateritizados.
- 075 a 078m** Arenito creme, com matriz grosseira, caulínica, conglomerático, grão angulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos de arenitos marrons e amarelados, médios a grosseiros, parcial a totalmente lateritizados.
- 078 a 081m** Arenito creme-amarronzado, granulação fina até grosseira, matriz caulínica, conglomerático, grãos angulosos a arredondados, foscas, mal selecionado, contendo fragmentos de arenito médio, marrom a creme, parcial a totalmente lateritizados.
- 081 a 084m** Arenito creme-amarronzado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, predominantemente foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom, médio, lateritizado.
- 084 a 087m** Arenito variando de esbranquiçado a creme-amarronzado, granulação fina até grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom, fina a médio, lateritizado.

- 087 a 090m** Arenito creme, granulação fina a grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-escuro, médio, lateritizado.
- 090 a 093m** Arenito creme a esbranquiçado, granulação fina até grosseira, caulínico, conglomerático, grãos predominantemente subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom, parcial ou totalmente lateritizado.
- 093 a 096m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina até grosseira, caulínico, conglomerático, grãos predominantemente subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados. Os grânulos de seixos são, em sua totalidade, de quartzo.
- 096 a 099m** Arenito creme, granulação predominantemente média a grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-escuro a vinho, totalmente lateritizado.
- 099 a 102m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-avermelhado, totalmente lateritizado.
- 102 a 105m** Arenito creme, granulação variando de fina até muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-avermelhado a vinho, totalmente lateritizado.
- 105 a 108m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos e/ou seixos de arenito marrom, lateritizado.
- 108 a 111m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, contendo fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizado.
- 111 a 114m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas mal selecionados, contendo raros fragmentos de arenito marrom, lateritizado.
- 114 a 117m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados.
- 117 a 120m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e com raros fragmentos de arenito marrom-avermelhado, lateritizado.
- 120 a 123m** Arenito creme. Granulação média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos, grânulos a seixos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, contendo fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-avermelhado, lateritizado.

- 123 a 126m** Arenito creme, granulação predominantemente média a muito grosseira, caulínico, conglomerático, grãos, grânulos e seixos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados. Contendo fragmentos e/ou seixos de arenito marrom-avermelhado, lateritizado.
- 126 a 129m** Arenito creme, granulação média a grosseira, caulínica frável pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados.
- 129 a 132m** Arenito creme, granulação variando de fina até muito grosseira, caulínico, friável, pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, com fragmentos de arenitos marrons, fino a médio, lateritizados.
- 132 a 135m** Arenito creme-acinzentado, granulação predominantemente média a grosseira, caulínico friável, pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados.
- 135 a 138m** Arenito creme-amarronzado, granulação fina até grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, contendo grânulos e pequenos seixos de um arenito esverdeado, fino, friável.
- 138 a 141m** Arenito creme, granulação média a muito grosseira até conglomerático, caulínico, friável, grãos, grânulos e pequenos seixos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados. Os grânulos e seixos são, em sua maioria, de quartzo leitoso do substrato cristalino.
- 141 a 144m** Arenito creme-amarronzado, granulação média a muito grosseira, caulínico, friável conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, contendo fragmentos e/ou seixos de arenito marrom, lateritizado.
- 144 a 147m** Arenito creme-esverdeado a amarronzado, granulação fina a grosseira até conglomerático, caulínico, friável, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados. Os grânulos e pequenos seixos são em sua maioria, de quartzo leitoso do substrato cristalino.
- 147 a 150m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, contendo fragmentos e/ou seixos de um arenito esverdeado, fino a médio, friável.
- 150 a 153m** Arenito variando de creme-esverdeado a amarronzado, granulação média a muito grosseira, indo até ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, contendo fragmentos e/ou seixos de arenitos marrons-escuros a marrons-avermelhados, lateritizados.
- 153 a 156m** Arenito variando de creme-esverdeado a amarronzado, granulação, média a grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, com finos leitos de um siltito arenoso cinza-creme, bem estratificado.

- 156 a 159m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, com leitos de um siltito arenoso cinza-creme, bem estratificado.
- 159 a 162m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, com raros seixos de quartzo, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, com finos leitos de um siltito arenoso cinza-creme, bem estratificado e fragmentos de arenito e siltito marrons, lateritizados.
- 162 a 165m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, com raros seixos de quartzo, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, com fragmentos de arenito siltito marrons, lateritizados.
- 165 a 168m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, com raros seixos de quartzo, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, friável, com finos leitos de um arenito creme, bem estratificado.
- 168 a 171m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável. Contém pequenos fragmentos de arenito síltico, creme, micáceo, bem estratificado.
- 171 a 174m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 174 a 177m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 177 a 180m** Arenito marrom, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados.
- 180 a 183m** Arenito marrom, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e mal selecionados e friável.
- 183 a 186m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 186 a 189m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 189 a 192m** Arenito marrom, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 192 a 195m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e friável.
- 195 a 198m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável.

- 198 a 201m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média a grosseira até conglomerático grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Os seixos são de quartzo, subarredondados e chegam a medir até 1,5cm de tamanho. Contém fragmentos de arenito e folhelho, lateritizados.
- 201 a 204m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os seixos são de quartzo e os maiores medem em torno de 1cm.
- 204 a 207m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média a grosseira, até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento ferruginoso. Os seixos são de quartzo, geralmente subarredondados e chegam a medir até 1cm de tamanho. Contém fragmentos de folhelho esverdeado e arenito marrom, por vezes, lateritizados.
- 207 a 210m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média a grosseira, até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento ferruginoso. Contém fragmento de folhelho esverdeado e arenito marrom, por vezes, lateritizados. Os seixos são em sua maioria de quartzo do embasamento, geralmente subangulosos a subarredondados e podem medir até 1cm de tamanho.
- 210 a 213m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média a muito grosseira, até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Contém fragmentos de arenito marrom, por vezes lateritizados. Os seixos são em sua maioria, de quartzo do embasamento, geralmente subangulosos a subarredondados e podem medir até 1cm de tamanho.
- 213 a 216m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Contém fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados.
- 216 a 219m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento ferruginoso. Os pequenos seixos são de quartzo e podem atingir até 2cm de tamanho. Contém fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados e folhelho amarelo-esverdeado, este último da Formação pimenteiras.
- 219 a 222m** Arenito creme-amarronzado, granulação grosseira a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos seixos são de quartzo e apresentam tamanho subcentimétrico. Contém fragmentos de arenito e folhelho marrons-escuros, lateritizados, além de outros folhelho creme a esverdeados.
- 222 a 225m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos seixos são quartzo e os maiores medem um pouco mais de meio centímetro. Contém pequenos fragmentos de arenito e folhelho marrons-escuros, lateritizados.

- 225 a 228m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos seixos são de quartzo e os maiores medem um pouco mais de meio centímetro. Contém pequenos fragmentos de arenitos e folhelho marrons-escuros, lateritizados.
- 228 a 231m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável e um pouco argiloso. Contém fragmentos de folhelho amarelados e esverdeados, fragmentos de caulim, além de outros de folhelho e arenito marrons-escuros, lateritizados. Os seixos são de quartzo e podem atingir até 1cm de tamanho.
- 231 a 234m** Arenito marrom, granulação variando de fina a muito grosseira, pouco conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, predominantemente de quartzo, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Os seixos são de quartzo e os maiores medem um pouco mais de meio centímetro.
- 234 a 237m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Alguns torrões de arenito efervesce fracamente em HCl.
- 237 a 240m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Efervesce parcialmente em HCl.
- 240 a 243m** Arenito marrom, muito pouco calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 243 a 246m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 246 a 249m** Arenito amarronzado, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados, cimento argilo-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 249 a 252m** Arenito amarronzado, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados, cimento argilo-sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 252 a 255m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira até levemente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.

- 255 a 258m** Arenito marrom, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, poços, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 258 a 261m** Arenito amarronzado, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira até conglomerático, subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce levemente em HCl. Contém seixos de quartzo subcentimétricos e fragmentos de anfíbrito, filito(?) e gnaisse do Embasamento Cristalino.
- 261 a 264m** Arenito amarronzado, granulação variando de média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os seixos são de quartzo e medem pouco mais de 1cm.
- 264 a 267m** Arenito amarronzado, granulação variando de média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Contém fragmentos de folhelho e arenito marrons-escuros, lateritizados. Efervesce fracamente em HCl.
- 267 a 270m** Arenito amarronzado, granulação variando de média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os seixos são de quartzo e os maiores são subcentimétricos. Contém fragmentos de arenito e folhelho marrons-escuros, lateritizados. Efervesce fracamente em HCl.
- 270 a 273m** Arenito amarronzado, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos são de quartzo e os maiores podem atingir até 1cm de tamanho. Contém fragmentos de arenito e folhelho marrons-escuros, lateritizados. Efervesce fracamente em HCl.
- 273 a 276m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos são de quartzo e podem atingir até 1cm de tamanho. Contém fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados. Efervesce fracamente em HCl.
- 276 a 279m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos são de quartzo e podem atingir até 1cm de tamanho. Contém fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizados. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 279 a 282m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação predominantemente média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos são

de quartzo em tamanho em torno de 0,5cm. Contém fragmentos de siltito arenoso, creme, micáceo e outros de folhelho e arenito marrons-escuros, laterizados. Efervesce fracamente em HCl.

- 282 a 285m** Arenito marrom-arroxeadado, granulação variando de média a muito grosseira até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos seixos são de quartzo e podem atingir até um pouco mais de 1cm de tamanho. Apresenta intercalações de siltitos e folhelhos cremes a esverdeados e marrons-arroxeadados, geralmente micáceos e bem laminados.
- 285 a 288m** Arenito marrom-arroxeadado, granulação variando de fina a muito grosseira indo até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos são de quartzo e podem atingir até 1cm de tamanho. Apresenta intercalações de siltitos e folhelhos cremes a esverdeados e marrons a marrons-arroxeadados, geralmente micáceos e bem laminados. Contém fragmentos de arenito e folhelho marrons-escuros, laterizados. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 288 a 291m** Arenito marrom, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira indo até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos podem atingir até 1cm de tamanho. Contém fragmentos de folhelho e arenito cremes a marrons-escuros, alguns laterizados. Apresenta efervescência muito fraca em HCl.
- 291 a 294m** Arenito marrom, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira indo até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Os pequenos e raros seixos podem atingir até cerca de 1cm de tamanho. Contém alguns fragmentos de folhelho creme a acinzentados, micáceos, além de outros marrons-avermelhados, laterizados ou não. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 294 a 297m** Arenito marrom-arroxeadado, granulação variando de fina a muito fina grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Apresenta finas intercalações de folhelhos cremes a marrons-avermelhados, micáceos, alguns total ou parcialmente laterizados.
- 297 a 300m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados e cimento sílico-calcífero-ferruginoso. Apresenta finas intercalações de folhelhos cremes e esverdeados, micáceos além de alguns marrons-avermelhados, parcial ou totalmente laterizados. Apresenta efervescência em HCl.
- 300 a 303m** Arenito marrom, granulação predominantemente média a muito grosseira, contendo raros seixos de quartzo, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Contém finos leitos de um arenito sílico, creme, bem estratificado, micáceo.

- 303 a 306m** Arenito marrom, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Contém raros seixos de quartzo menores do que 1cm e pequenos fragmentos de argilito e arenito siltico, acinzentados.
- 306 a 309m** Arenito marrom, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Contém raros e pequenos seixos de quartzo, além de alguns fragmentos de arenito siltico, creme-acinzentado, bem estratificado, micáceo.
- 309 a 312m** Arenito marrom, granulação fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Contém alguns fragmentos de folhelho lateritizado e arenito siltico acinzentado, micáceo.
- 312 a 315m** Arenito marrom, granulação predominantemente média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calciferruginoso e frável. Apresenta efervescência em HCl.
- 315 a 318m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Alguns fragmentos de arenito efervesce em HCl.
- 318 a 321m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Alguns fragmentos de arenito e fervecem em HCl.
- 321 a 324m** Arenito amaranzado, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso e friável. Alguns fragmentos de arenito e efervesce em HCl.
- 324 a 327m** Arenito marrom, granulação fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calcífero-ferruginoso e friável. Apresenta forte efervescência em HCl.
- 327 a 330m** Arenito marrom, argiloso, granulação fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calcífero-ferruginoso e friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 330 a 333m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calciferruginosos e friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 333 a 336m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calciferruginoso e friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 336 a 339m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação predominantemente média até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calciferruginosos e friável. Apresenta efervescência em HCl.

- 339 a 342m** Arenito marrom, granulação predominantemente média até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento calciferruginoso e friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 342 a 345m** Arenito marrom, granulação predominantemente média até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados a foscas, mal selecionados, cimento calciferruginoso e friável. Apresenta efervescência em HCl. Contém raros seixos de quartzo leitoso.
- 345 a 348m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, indo até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso,, friável. Os pequenos e raros seixos medem em média 0,5cm de tamanho. Apresenta efervescência em HCl.
- 348 a 351m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, indo até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Os pequenos e raros seixos são de tamanho subcentimétrico. Apresenta efervescência em HCl.
- 351 a 354m** Arenito creme-amarronzado, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, pouco calcífero. Apresenta intercalações de folhelho siltico e siltito cremes, esverdeados, marrons-escuros e ocre, alguns laterizados. Apresenta efervescência muito fraca em HCl.
- 354 a 357m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Apresenta finas intercalações de folhelho siltoso creme-esverdeado, amarelado e marrom, onde alguns fragmentos aparecem total ou parcialmente lateritizados. O arenito mostra efervescência em HCl.
- 357 a 360m** Arenito marrom, bastante argilosos, calcífero, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginosos, friável. Apresenta intercalações de folhelhos esverdeados, cremes, amarelados e marronzados, finamento laminados, micáceos, onde alguns fragmentos principalmente aqueles marrons-escuros, estão total ou parcialmente lateritizados. O arenito mostra efervescência em HCl.
- 360 a 363m** Arenito marrom, bastante argilosos, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginosos, friável. Apresenta finas e raras intercalações de folhelhos cremes, amarelados e marrons, alguns total ou parcialmente lateritizados. O arenito efervesce em HCl.
- 363 a 366m** Arenito marrom, bastante argiloso, , calcífero, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Apresenta raros e finas intercalações de folhelhos esverdeados, cremes, amarelados e marronzados, onde alguns fragmentos estão total ou parcialmente lateritizados. O arenito efervesce em HCl.

- 366 a 369m** Arenito marrom, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos, foscos, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 369 a 372m** Arenito marrom, , argiloso, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso. Apresenta efervescência em HCl.
- 372 a 375m** Arenito marrom, , argiloso, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Apresenta efervescência em HCl.
- 375 a 378m** Arenito marrom, argiloso, levemente calcífero, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Intercalam-se com este arenito níveis de folhelhos cremes, amarelados e amarronzados, finamente laminados, micáceos, onde alguns fragmentos estão total ou parcialmente lateritizados. O arenito efervesce fracamente em HCl.
- 378 a 381m** Arenito marrom, argiloso, ligeiramente calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Intercalam-se com este arenito níveis de folhelhos ocres e marrons, bem laminados, alguns micáceos e parcial ou totalmente lateritizados. O arenito apresenta fraca efervescência em HCl.
- 381 a 384m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Intercalam-se com este arenito finos leitos de folhelhos e siltitos amarelados a marrons, bem laminados, por vezes micáceos, alguns total ou parcialmente lateritizados. O arenito apresenta fraca efervescência em HCl.
- 384 a 387m** Arenito marrom, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Intercalam-se a este arenito finos leitos de folhelho e silito amarelados e amarronzados, bem laminados, alguns total ou parcialmente lateritizados.
- 387 a 390m** Arenito marrom, argilosos, levemente calcífero, granulação variando de média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 390 a 393m** Arenito marrom, bastante argiloso, síltico, calcífero, ferruginoso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento calcífero-ferruginoso, friável. Efervesce fortemente em HCl. Intercalam-se a este arenito finos leitos de folhelho e silito amarelados e amarronzados, bem laminados.

- 393 a 396m** Arenito marrom, bastante argiloso, síltico, calcífero, caulínico, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento calcífero-ferruginoso, pouco friável. Efervesce fortemente em HCl.
- 396 a 399m** Arenito marrom síltico, bastante argiloso, calcífero, pouco caulínico, granulação variando de síltico até grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce, fortemente em HCl.
- 399 a 402m** Arenito marrom, síltico, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de síltica até grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce, fortemente em HCl.
- 402 a 405m** Arenito marrom síltico, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de síltica a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce, fortemente em HCl.
- 405 a 408m** Arenito marrom, síltico, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de síltica a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce, fortemente em HCl.
- 408 a 411m** Arenito marrom, pouco argiloso, levemente calcífero, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 411 a 414m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação, variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso e, bastante friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 414 a 417m** Arenito marrom, levemente calcífero, granulação variando de fina até muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso e, bastante friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 417 a 420m** Arenito marrom, aparentemente sem material argiloso, granulação predominantemente média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas e alguns brilhosos, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso e, bastante friável.
- 420 a 423m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Efervesce fortemente em HCl.
- 423 a 426m** Arenito marrom, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de síltica até grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce fortemente em HCl.
- 426 a 429m** Arenito marrom, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce fortemente em HCl.

- 429 a 432m** Arenito marrom, bastante argiloso, pouco calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce em HCl. Apresenta finas intercalações de folhelho marrom, bem laminado.
- 432 a 435m** Arenito marrom, bastante argilosos, calcífero, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginosos, friável. Efervesce fortemente em HCl.
- 435 a 438m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Efervesce em HCl.
- 438 a 441m** Arenito marrom, argiloso, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.
- 441 a 444m** Arenito marrom-arroxeadado, muito argiloso, calcífero, granulação variando de siltica até média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-calcífero-ferruginoso. Efervesce fortemente em HCl. Intercalam-se com este arenito níveis de folhelhos esverdeados, amarelados, amarronzados e arroxeados, comumente bem laminados.
- 444 a 447m** Arenito marrom, granulação variando de fina a muito grosseira até microconglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginosos, friável. Intercala-se com níveis de folhelho marrom, bem laminado, comumente micáceo.
- 447 a 450m** Arenito marrom, bastante argilosos, calcífero, granulação variando de siltica a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento calcífero-ferruginoso, friável. Efervesce fortemente em HCl e intercala-se com níveis de folhelhos esverdeados e amarronzados, bem laminados.
- 450 a 453m** Arenito marrom, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de siltica a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento calcífero-ferruginoso. Efervesce fortemente em HCl.
- 453 a 456m** Arenito marrom, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de fina a muito grosseira até microconglomerática, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, pouco friável. Efervesce em HCl e intercala-se com níveis de folhelhos esverdeados e amarronzados, bem laminados.
- 456 a 459m** Arenito marrom, muito pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira até levemente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.

- 459 a 462m** Arenito marrom, pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira até levemente conglomerática, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginosos, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 462 a 465m** Arenito marrom, argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.
- 465 a 468m** Arenito marrom, argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos mal selecionados, cimento sílico-calcífero-ferruginosos, friável. Efervesce em HCl.
- 468 a 471m** Arenito marrom, pouco argiloso, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 471 a 474m** Arenito amarronzado, muito pouco argiloso, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.
- 474 a 477m** Arenito marrom, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 477 a 483m** Arenito amarronzado, granulação variando de média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, levemente calcífero, bastante friável. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 483 a 486m** Arenito marrom, muito pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, levemente calcífero, bastante friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 486 a 489m** Arenito marrom, muito pouco argiloso, granulação variando de siltica até areia muito grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, bastante friável.
- 489 a 492m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira até ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, bastante friável. Efervesce, muito fracamente em HCl.
- 492 a 495m** Arenito amarronzado, argiloso, calcífero, granulação variando de fina até areia muito grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero, friável. Efervesce em HCl.

- 495 a 498m** Arenito amarronzado, bastante argiloso, ligeiramente calcífero, granulação variando de fina até areia grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero, pouco friável. Efervesce em HCl e intercala-se com níveis de folhelhos esverdeados, amarelados e amarronzados.
- 498 a 501m** Arenito marrom-escuro, bastante argiloso, calcífero, granulação variando de muito fina até areia grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, pouco friável. Efervesce em HCl.
- 501 a 504m** Arenito marrom-escuro, argiloso, calcífero, granulação variando de muito fina até areia grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl e intercala-se com finos e raros leitos de folhelhos acinzentados, amarelados e amarronzados, bem laminados.
- 504 a 507m** Arenito marrom-arroxeadado, argiloso, pouco calcífero, granulação variando de fina a areia muito grossa, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl e intercala-se com finos níveis de folhelhos amarelados, amarronzados e arroxeadados, bem laminados.
- 507 a 510m** Arenito marrom-arroxeadado, bastante argiloso, calcífero, granulação variando predominantemente de fina a média, indo até um pouco grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fortemente em HCl.
- 510 a 513m** Arenito marrom-arroxeadado, bastante argiloso, calcífero, granulação variando predominantemente de fina a média, indo até grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.
- 513 a 516m** Arenito amarronzado, muito pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento, cimento sílico-ferruginoso, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 516 a 519m** Arenito amarronzado, muito pouco argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos mal selecionados, cimento sílico-ferruginosos, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 519 a 522m** Arenito amarronzado, argilosos, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginosos, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 522 a 528m** Arenito amarronzado, argiloso, calcífero, granulação variando de fina a média, com alguns grãos grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginosos, friável. Efervesce em HCl.

- 528 a 531m** Arenito marrom-arroxeadado, argilosos, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável.
- 531 a 534m** Arenito marrom-escuro, argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 534 a 537m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, muito friável. Contém muitos grãos que parecem originados de minerais pesado.
- 537 a 540m** Arenito marrom-escuro, argiloso, calcífero, granulação predominantemente de fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.
- 540 a 543m** Arenito amarronzado, pouco argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl.
- 543 a 546m** Arenito marrom, granulação predominantemente média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, bastante friável. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 546 a 549m** Arenito marrom-arroxeadado, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 549 a 552m** Arenito marrom-arroxeadado, pouco argiloso, granulação fina a média com pequena percentagem de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce, muito fracamente em HCl.
- 552 a 555m** Arenito marrom-arroxeadado, argiloso, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, pouco friável. Efervesce muito fracamente em HCl.
- 555 a 558m** Arenito marrom-arroxeadado, pouco argiloso, granulação fina a média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável.
- 558 a 561m** Arenito marrom-arroxeadado, argiloso, granulação fina a média, com pequena percentagem de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável.
- 561 a 564m** Arenito amarronzado, pouco argiloso, granulação variando de fina a grosseira com alguns grãos muito grosseiros, tanto subangulosos como subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, bastante friável.

- 564 a 567m** Arenito marrom-escuro, bastante argiloso, granulação variando de fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico ferruginoso, pouco friável.
- 567 a 570m** Arenito amarronzado, típico da Formação Serra Grande, granulação variando de fina a média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, bastante friável.
- 570 a 579m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, bastante friável. É levemente calcífero e efervesce em HCl.
- 579 a 582m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl e contém bastante fragmentos de folhelho marrom-escuro.
- 582 a 585m** Arenito marrom-escuro, predominantemente de granulação média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Efervesce fracamente em HCl e contém fragmentos de folhelho marrom-escuro.
- 585 a 588m** Arenito marrom-escuro, predominantemente médio com pequeno percentual de grosseiros grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Apresenta leve efervescência em HCl e contém bastante fragmentos de folhelho marrom-escuro, micromicáceos.
- 588 a 591m** Arenito de tonalidade amarronzada, granulação predominantemente média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos com alguns brilhosos, mal selecionados, friável e cimento silicoso. Contém alguns fragmentos de folhelho marrom-escuro.
- 591 a 594m** Arenito de tonalidade amarronzado, típico da Formação Serra Grande, Granulação predominantemente média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionados, cimento silicoso, friável.
- 594 a 597m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados foscos, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 597 a 600m** Arenito marrom, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 600 a 603m** Arenito amarronzado, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce em HCl.

- 603 a 606m** Arenito marrom-claro, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 606 a 609m** Arenito amarronzado, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, moderadamente selecionados, cimento sílico-ferruginoso, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 609 a 612m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a grosseira com predominância de fração média, grãos subangulosos a subarredondados, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 612 a 615m** Arenito amarronzado, granulação fina a média com pouco percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero, friável. Efervesce, fracamente em HCl. Contém pequenos fragmentos de folhelhos esverdeado.
- 615 a 618m** Arenito marrom, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável. Efervesce muito fracamente em HCl. Contém pequenos fragmentos de folhelhos marrons e esverdeados.
- 618 a 621m** Arenito marrom, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, levemente calcífero e friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 621 a 624m** Arenito marrom, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, pouco calcífero e friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 624 a 627m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, ligeiramente calcífero, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 627 a 630m** Arenito marrom, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl.
- 630 a 633m** Arenito marrom, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados mal selecionados, cimento ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl.
- 633 a 636m** Arenito marrom, argiloso, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, pouco calcífero, friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 636 a 639m** Arenito marrom, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados, cimento ferruginoso, levemente calcífero e friável. Efervesce, fracamente em HCl.

- 639 a 642m** Arenito marrom, argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, friável. Efervesce em HCl.
- 642 a 645m** Arenito marrom, argiloso, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl.
- 645 a 648m** Arenito marrom, pouco argiloso, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, friável.
- 648 a 651m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso e muito friável.
- 651 a 654m** Arenito marrom, argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce, fracamente em HCl.
- 654 a 657m** Arenito marrom-claro, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, pouco calcífero e bastante friável. Contém raros e pequenos fragmentos de folhelhos esverdeado e marrom.
- 657 a 660m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente média com pequeno percentual de finos e grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, pouco calcífero e bastante friável. Contém pequenos fragmentos de folhelho marrom.
- 660 a 663m** Arenito amarronzado, granulação predominantemente fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e, bastante friável. Efervesce em HCl. Contém pequenos fragmentos de folhelho marrom-escuro.
- 663 a 666m** Arenito amarronzado, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e, bastante friável. Efervesce fracamente em HCl e contém pequenos fragmentos de folhelho marrom-escuro.
- 666 a 669m** Arenito amarronzado, granulação fina a média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e, bastante friável. E efervesce em HCl e contém pequenos fragmentos de folhelho marrom.
- 669 a 672m** Arenito marrom, pouco argiloso, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl.

- 672 a 675m** Arenito amarronzado, granulação média a grosseira com pequeno percentual de finos, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce sem HCl e contém pequenos fragmentos de calcário creme, além de outros de folhelho marrom.
- 675 a 678m** Arenito amarronzado pouco argiloso, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionado, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce forte em HCl e contém pequenos fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.
- 678 a 681m** Arenito amarronzado, granulação média a muito grosseira com pequeno percentual de finos, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl e contém pequenos fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.
- 681 a 684m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl e contém pequenos fragmentos de calcário e folhelhos cinza e marrom, bem laminados.
- 684 a 687m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl e contém pequenos fragmentos de calcário creme e folhelhos marrom, cinza e ocre.
- 687 a 690m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl e contém pequenos fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.
- 690 a 693m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso pouco calcífero e friável. Contém raros e pequenos fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.
- 693 a 696m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl. E contém raros e pequenos fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.
- 696 a 700m** Arenito amarronzado, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, calcífero e friável. Efervesce em HCl e contém fragmentos de calcário creme e folhelho marrom.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Sede

SGAN - 603 - Módulo "I" - 1º andar
Cep: 70830.030 - Brasília - DF
Telefones: (061)312-5252 - (061)223-5253 (PABX)
Fax: (061) 225-3985

Escritório Rio

Av. Pasteur, 404 - Urca
Cep: 22292.040 - Rio Janeiro - RJ
Telefones: (021)295-5337 - (021)295-0032 (PABX)
Fax: (021)295-6347

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais

Telefone: (021)295-6196
Fax: (021)295-4643

Departamento de Recursos Minerais

Telefone: (021)295-5446

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Telefone: (021)295-8248- (021)295-5804 (PABX)
Fax: (021)295-6347

Divisão de Documentação Técnica

Telefones: (021) 295-5897 - (021)295-5997

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco
Cep:66095.110 - Belém - PA
Telefones: (091)226-0016 - (091)246-8577 (PABX)
Fax: (091)246-4020

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Funcionários
Cep: 30140.002 - Belo Horizonte - MG
Telefones: (031)261-3037 - (031) 261-5977 (PABX)
Fax: (031)261-5585

Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 - Setor Marista
Cep: 74170.110 - Goiânia - GO
Telefones: (062)281-1342 - (062)281-1522 (PABX)
Fax: (062)281-1709

Superintendência Regional de Manaus

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
Cep: 69065.001 - Manaus - AM
Telefones: (092)663-5533 - (092)663-5640 (PABX)
Fax: (092)663-5531

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105
Cep: 90840.030 - Porto Alegre - RS
Telefones: (051)233-4643 - (051)233-7311(PABX)
Fax: (051) 233-7772

Superintendência Regional de Recife

Av. Beira Rio, 45 - Madalena
Cep: 50610.100 - Recife - PE
Telefone: (081) 227-6293 - (081) 227-0277 (PABX)
Fax: (081) 227-4281

Superintendência Regional de Salvador

Av. Ulisses Guimarães,2862
Centro Administrativo da Bahia
Cep: 41213.000 - Salvador - BA
Telefones: (071) 230-0025 - (071)230-9977 (PABX)
Fax: (071)371-4005

Superintendência Regional de São Paulo

Rua Barata Ribeiro, 357 - Bela Vista
Cep: 01308.000- São Paulo - SP
Telefones: (011)255-8655 - (0011)255-8155 (PBX)
Fax: (11)256-6955

Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu
Cep: 60150.163 - Fortaleza-CE
Telefones: (085)265-1726 - (085)265-1288 (PABX)
Fax: (085)265-2212

Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
Cep: 78904.300 - Porto Velho - RO
Telefones: (069)223-3165 - (069)223-3544 (PABX)
Fax: (069)221-5435

Residência Especial de Teresina

Rua: Goiás, 312 - Sul
Cep: 64001-570 - Teresina - PI
Telefones: (086)222-6963 - (086)222-4153 (PABX)
Fax: (086)222-6651

