

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

ph/ 012461

I/2005

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA A REGIÃO NORDESTE



RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4SR-07-PI
PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA
MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO
ESTADO DO PIAUÍ

CONVÊNIO 026/CPRM/98
CPRM/DNOCS/IBAMA

NOVEMBRO / 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 Serra Grande (Ssg).....	3
♦ Formação Pimenteiras (Dp).....	4
♦ Formação Cabeças (Dc).....	4
5.4-POÇO ESTRATIGRÁFICO.....	4
5.4.1-LOCAÇÃO.....	4
5.4.1.1-LEVANTAMENTO GEOFÍSICO.....	5
5.4.1.1.1-PERFIS GEOFÍSICOS DAS SERRAS VERMELHA E DA CAPIVARA.....	5
5.4.2-PERFURAÇÃO.....	6

5.4.2.1-PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	7
5.4.2.2-AMOSTRAGEM DO MATERIAL PERFURADO.....	7
5.4.2.3-PERFILAGEM GEOFÍSICA.....	7
5.4.2.3.1-INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	7
5.4.2.4-COMPLETAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	8
5.4.2.5-TESTE DE BOMBEAMENTO	9
5.4.2.6-COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	10
5.5-ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS.....	10
♦ Aquífero Cabeças.....	10
♦ Aquitardo Pimenteiras.....	10
♦ Aquífero Serra Grande.....	11
6.CONCLUSÕES.....	11
7.RECOMENDAÇÕES.....	12
8.ANEXOS.....	13
8.1-DADOS GERAIS DO POÇO ESTRATIGRÁFICO	
8.2-PERFIL TÉCNICO CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E	
ESTRATIGRÁFICO DO POÇO	
8.3-MAPA GEOLÓGICO REGIONAL	
8.4-RELATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA	
8.5-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. Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE

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 Tomaz Edson de Vasconcellos – CPRM/SUREG/GO

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

Geól. Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RESTE

Geól. Francisco Pedro da Silva-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 026/CPRM/98, firmado entre a CPRM – Serviço Geológico do Brasil o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – CPRM/DNOCS/IBAMA, 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-07-PI, situado na porção sudoeste do Parque Nacional Serra da Capivara, 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-07-PI, visando, também, dotar o Parque Nacional Serra da Capivara de abastecimento d'água, para a preservação da fauna e o desenvolvimento do turismo na região.

3. JUSTIFICATIVAS

O programa proposto, além das informações hidrogeológicas para todos os municípios circunvizinhos do Estado busca, também, atender a toda área do parque nacional, que devido a falta de mananciais adequados acarreta o êxodo dos animais silvestres, favorecendo sua captura e impede a implantação da infra-estrutura turística regional. 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 garantir a demanda requerida 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 na porção sudoeste do parque e dista cerca de 28,8 quilômetros da cidade de São Raimundo Nonato, com acesso pela PI-140(São Raimundo Nonato - Canto do Buriti), georeferenciado pelas seguintes coordenadas :

- ◆ 08° 48' 54,7" de latitude Sul
- ◆ 42° 44' 13,2" 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 Transbrasiliana. Das observações feitas com base na interpretação morfo-estrutural da geologia de superfície e na modelagem magnética aventa-se a possibilidade da existência 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 de 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 seqüência 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 seqüência 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 da Serra Vermelha, orientado na direção SE-NW, um considerável espessamento do pacote sedimentar basal da bacia, atribuído à Formação Serra Grande e a presença de um substrato sedimentar condutivo, Pré-Siluriano, sotoposto a esta formação, condicionado em estruturas “*grabenformes*”, Cambro-Ordovicianas, relacionadas aos pulsos terminais do Ciclo Brasileiro.

◆ Formação Serra Grande (Ssg)

É considerada a seqüência basal da bacia, assentada diretamente sobre o substrato cristalino Pré-Cambriano e/ou sedimentar Pré-Siluriano, cuja área de exposição e recarga está representada por uma estreita faixa de direção SW – NE que sustenta a linha de “*cuesta*” dos limites da bacia, com as rochas do Embasamento Cristalino.

As litologias descritas no intervalo entre 162 e 953 metros foram consideradas como pertencentes a esta formação. Caracterizam-se por arenitos de cor variando de cremes a esbranquiçados até amarronzados, granulação fina a muito grosseira até conglomeráticos, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados, cimento silicoso e, por vezes, friáveis. Frequentemente são caulínicos, podendo, também, ser argilosos e contém na porção superior da seqüência pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico, além de alguns raros fragmentos de pirita.

◆ Formação Pimenteiras (Dp)

Representa a segunda unidade litoestratigráfica mais antiga da bacia e foi atravessada no intervalo de profundidade entre 45 e 162 metros.

Constitui-se, predominantemente de folhelhos de cores cinza, cinza-esverdeados, cinza-arroxeados, amarronzados, esverdeados, avermelhados e vinho, finamente laminados, com intercalações de arenitos amarronzados a avermelhados, granulação muito fina a siltosos, finamente estratificados e, siltitos, por vezes, parcialmente silicificados. Na parte inferior do pacote intercalam-se com folhelhos esverdeados finos leitos de calcário cinza-esverdeado a creme, com efervescência em HCl, além de arenito muito fino, creme a rosado.

◆ Formação Cabeças (Dc)

Ocupa a porção superior do furo no intervalo de 0 a 45 metros.

Constitui-se de arenitos creme-amarronzados a rosados e arroxeados, granulação fina, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, bem selecionados e cimento silicoso. Contém alguns fragmentos de arenito marrom-escuro, lateritizado e pequenas plaquetas de mica.

5.4 - POÇO ESTRATIGRÁFICO

5.4.1 - LOCAÇÃO

Com base na bibliografia consultada e nas interpretações geológica e geofísica executadas foi possível indicar o local da perfuração do poço, georeferenciado com as seguintes coordenadas :

- ◆ 08° 48' 54,7" de latitude Sul
- ◆ 42° 44' 13,2" de longitude Oeste de Greenwich, conforme Relatório de Locação feito pelo geólogo Francisco Lages Correia Filho, em janeiro/99. A geofísica foi usada 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 dois perfis geofísicos transversais à borda da bacia, nas regiões denominadas Serra Vermelha e Serra da Capivara com uso dos Métodos Magnetotelúrico e Transiente Eletromagnético que utilizam das variações do campo magnético terrestre para obterem 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 falhamentos de borda, estruturas horizontais e 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 de abastecimento d’água do Parque Nacional

Serra da Capivara, com a finalidade de preservar a sua fauna e desenvolver sua inconteste vocação turística.

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 - Perfis Geofísicos das Serras Vermelha e da Capivara

Foram executados dois perfis geofísicos, dispostos na direção SE-NW, transversais à borda da bacia, sendo um ao longo da PI-140, a partir de São Raimundo Nonato em direção à cidade de Canto do Buriti, com 28km de extensão e 15 estações de medidas MT, espaçadas de 200 metros a 3,2 km, denominado Perfil Geofísico da Serra Vermelha e o outro, com 1.700 metros de extensão, situado no limite oeste do parque, com 6 estações de medidas TEM, espaçadas de 220 a 650 metros, chamado Perfil Geofísico da Serra da Capivara. Por apresentarem resultados semelhantes preferiu-se juntá-los em um só comentário.

A interpretação da seção de resistividade x profundidade obtida, através da inversão unidimensional dos dados MT, indica a presença de uma falha gravitacional entre as estações SR04 e SR05 que limita a “*cuesta*” da borda sudeste da bacia com as rochas cristalinas, Pré-Cambrianas. A partir desse falhamento inicia-se o predomínio do espesso pacote sedimentar, representado pelos arenitos e arenitos conglomeráticos da Formação Serra Grande, que se expandem na direção noroeste, até desaparecerem sob a sequência pelítica da Formação Pimenteiras, muito bem definida no perfil litológico e perfilagem geofísica do Poço Estratigráfico do Parque Nacional Serra da Capivara, onde apresenta uma espessura de 117 metros. Valores mais resistivos (em torno de 315 $\Omega.m$), observados em superfície e subsuperfície, no franco predomínio das rochas sedimentares da bacia, estão relacionados aos arenitos conglomeráticos da Formação Serra Grande, depositados sobre um substrato sedimentar condutivo, representado por arenitos finos, Pré-Silurianos. Entre as estações SR13 e SR14 o pacote sedimentar está truncado por um falhamento gravitacional que ocasionou o seu espessamento, para um valor acima de 1.000 metros.

No perfil TEM, realizado na Serra da Capivara, no limite oeste do parque, onde foi locado o poço estratigráfico, verificou-se similaridades com os resultados do perfil MT executado

ao longo da PI-140, destacando-se estruturas horizontais associadas à disposição das formações sedimentares na bacia e algo resistivo (acima de 300 Ω .m), após aos 400m de profundidade, relacionado aos arenitos grosseiros e conglomeráticos da Formação Serra Grande, que vai dos 162 metros até aos 953 metros finais da perfuração.

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 29.01.99 e concluída em 30.04.99, cujo perfil construtivo ficou assim, representado:

- ◆ De 000,00 a 004,00 metros = diâmetro de 17 ½”
- ◆ De 004,00 a 300,00 metros = diâmetro de 12 ¼”
- ◆ De 300,00 a 653,00 metros = diâmetro de 8 ½”
- ◆ De 653,00 a 953,00 metros = diâmetro de 6 ¾”

As operações de perfuração apresentaram uma boa performance em termos de produtividade, não ocorrendo nenhum fato que gerasse qualquer atraso na programação.

O projeto construtivo do poço foi seguido normalmente, sem maiores problemas.

O método de perfuração utilizado 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 300 metros.

Fase II - fluido com baixíssimo teor de sólidos, à base de Poliplus dos 300 até a profundidade de final 953 metros, objetivando-se evitar a colmatação do aquífero, com consequentes danos à zona produtora de água.

Durante essa fase da perfuração foi exercido um controle do fluido, procurando-se manter sempre as seguintes características:

- ◆ Peso : 9,3 lb/gal
- ◆ Viscosidade Marsh : 41 seg.
- ◆ Teor de areia : 0,1%
- ◆ Filtrado 30 min : 9,5 cc
- ◆ Reboco : 1 mm
- ◆ Ph do filtrado : 8,5
- ◆ Viscosidade plástica : 18 centipoise
- ◆ Limite de escoamento : 6 lb/100 ft²

Para a fabricação e manutenção do fluido de perfuração foi utilizada a seguinte concentração média de materiais:

- ◆ Bentonita : 4,5 lb/bbl
- ◆ CMC : 1 lb/bbl
- ◆ Soda cáustica : 0,5 lb/bbl

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 caixas 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 foi um AUSLOG DSL PLUS, com guincho W 1000-4, escala de profundidade de 1:200 e velocidade de 6m/minuto de descida e subida do sensor. 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.

Foi necessária, apenas uma leitura de descida e outra de subida com a sonda de perfilagem, acoplada na extremidade do cabo, já que é dotada de múltiplas funções de sensibilidade (GAMA, SP e RESISTIVIDADE – normal curta, 16” e longa 64”). A operação foi realizada do início da perfuração até a profundidade final, totalizando 953 metros perfilados.

5.4.2.3.1 – INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

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

- ◆ **Intervalo de 000 a 045 metros** – Arenitos, bastante silicosos, com finas intercalações de material argiloso, possivelmente siltitos e/ou folhelhos, atribuídos à Formação Cabeças.
- ◆ **Intervalos de 045 a 162 metros** – Predominância de folhelhos com intercalações de siltitos e arenitos sílticos a argilosos, pertencentes à Formação Pimenteiras.
- ◆ **Intervalo de 162 a 953 metros** – Até aos 260 metros ocorrem arenitos finos a grosseiros e conglomeráticos com matriz síltico-argilosa, além de estreitas intercalações de material argiloso. No intervalo entre 260 e 332 metros o arenito, comumente conglomerático, assume composição mais arenosa, passando a matriz ocasionalmente argilosa e/ou níveis argilosos até aos 388 metros. A partir daí, até a profundidade final, o arenito retoma sua composição mais arenosa, traduzida pela monotonia dos gráficos de perfilagem nos perfis GAMA, SP e RESISTIVIDADE. Todo este pacote, com 791 metros de espessura, foi atribuído à Formação Serra Grande, revelando espessamento anômalo na borda da bacia.

5.4.2.4 - COMPLETAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

No dimensionamento da coluna de revestimento tomou-se por base a expectativa, em função dos resultados alcançados nos poços perfurados anteriormente na região, aliada ao levantamento geofísico efetuado em conjunto com o Observatório Nacional.

O diâmetro do revestimento de 8 5/8" foi dimensionado no sentido de permitir a colocação de um equipamento de bombeamento, com capacidade para extrair a vazão projetada, tendo em vista a profundidade do nível estático, prevista.

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

De **000,00 a 282,00 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 **282,00 e 194,00m**, foi cimentado sob pressão, através de um "*plug*" de cimentação.

Dados da Cimentação :

- ◆ Densidade da pasta = 13,3 lb/gal
- ◆ Volume da pasta = 3.360 litros
- ◆ Quantidade de cimento = 60 sacos
- ◆ Quantidade de água = 2.400 litros
- ◆ Instalação do "*plug*" de cimentação = 282,00 metros
- ◆ Intervalo cimentado = 282,00 a 194,00 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 seqüência:

- ◆ Substituição de todo o fluido de perfuração por água limpa, através de circulação direta, com a ferramenta no fundo do poço, descartando-se a lama na superfície. Esta operação durou 38 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 22 horas.

- ◆ Bombeamento por "air lift", 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 4 ½", instalada a 330 metros e a coluna de descarga, através do revestimento de 8 5/8 ". Nesta etapa, com duração de 33 horas, a vazão média foi de 6,5 m³/h, encerrando-se após se obter água limpa, possibilitando condições de trabalho com bomba submersa.
- ◆ Bombeamento com bomba submersa HAUPT N65 – 20 + V6 – 74, de 32 HP, instalada a 274,10 metros de profundidade, quando se bombeou por um período de 24 horas até a obtenção de água limpa, realizando-se, em seguida, o teste final de produção

5.4.2.5 - TESTE DE BOMBEAMENTO

Findo o desenvolvimento foi realizado o teste de bombeamento definitivo, com a utilização da bomba submersa instalada no poço, como ilustra a tabela abaixo.

TABELA DO TESTE DE BOMBEAMENTO									
Poço Bombeado: 4SR-07-PI		Prof. (m): 953,00			Raio (m): 0,219 (8 5/8")				
Local: Parque Nacional Serra da Capivara		Munic./UF: S.R. Nonato-Pí			Vazão Específica : (m ³ /h/m) = 7,42				
Executor: CPRM		Crivo Bomba (m) : 294,00			Aquífero: Serra Grande				
Altura da Boca (m): 0.50		Q (m ³ /h): 16,85			Mét. Med. Vazão: Volumétrico				
NE (m): 255,00		ND (m): 257,27			Tempo Bomb. (min): 360				
Data de Início: 30/04/99		Data de Término: 30/04/99			Rebaix. Total (m): 2,27				
REBAIXAMENTO						RECUPERAÇÃO			
HORA	t (min)	NE (m)	ND (m)	Sw (m)	Q (m ³ /h)	t' (min)	ND (m)	Sw (m)	tb/t' + 1
	0	255,00				1	256,34	1,34	361
	1		255,37	0,37		2	255,78	0,78	181
	2		255,44	0,44		3	255,56	0,56	121
	3		255,67	0,67		4	255,43	0,43	91
	4		255,70	0,70		5	255,29	0,29	73
	5		256,02	1,02		10	255,08	0,08	37
	10		256,84	1,84	18,50	20	255,00	0,00	19
	20		256,90	1,90	18,00	40	255,00	0,00	10
	40		257,13	2,19	17,12	60	255,00	0,00	7
	60		257,18	2,18	16,90	120	255,00	0,00	4
	120		257,27	2,27	16,85	180			
	180		257,27	2,27	16,85	240			
	240		257,27	2,27	16,85	300			
	300		257,27	2,27	16,85	360			
	360		257,27	2,27	16,85				

5.4.2.6 - COLETA DE ÁGUA PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Antes do término do bombeamento do poço foi coletada amostra de água, em quantidade de dois litros, acondicionada em recipiente de plástico apropriado, limpo e esterilizado. O recipiente foi etiquetado com as seguintes indicações:

- * Município, onde está situado o poço
- * Localidade
- * Sigla do poço
- * Data da coleta
- * Hora da coleta

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 do poço estratigráfico com a borda da bacia, onde dista cerca de 9 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 sudeste dessa bateria. Além disso, a espessura anômala do pacote sedimentar na região do poço, como demonstrado na perfuração (953m sem atingir o Embasamento Cristalino), sugere a presença de estruturas tectônicas do tipo "*graben*", mencionadas 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 nesse poço tem importância irrelevante, em função de seu posicionamento estratigráfico, pois ocupa os primeiros 45 metros da parte superior do perfil, comportando-se como livre e com vazões inexpressivas.

* Aquitardo Pimenteiras

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

Apresenta interesse hidrogeológico muito restrito, em função de seu caráter argiloso, dominante, de pouca permeabilidade, constituindo-se num aquífero sem função confinante ao Aquífero Serra Grande no local do poço.

Seu contato com este aquífero foi determinado na perfuração aos 162 metros de profundidade.

* **Aquífero Serra Grande**

Foi descrito como constituído de arenitos finos a muito grosseiros até conglomeráticos, pouco argilosos, principalmente em sua porção média e inferior, onde assume composição mais arenosa 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.

Apresenta uma espessura de 791 metros, ocupando segundo o perfil litológico do poço e os resultados dos dados de perfilagem o intervalo entre os 162 e os 953 metros finais da perfuração, revelando-se num manancial hídrico muito importante para a captação e abastecimento regional.

6. CONCLUSÕES

6.1 - A combinação dos estudos geológicos, tectono-estruturais e hidrogeológicos com os resultados do Levantamento Geofísico de subsuperfície revelou um espessamento considerável do pacote sedimentar no local do poço, situado, cerca de 9Km a norte da borda da bacia, em especial da Formação Serra Grande, confirmado pela perfuração, onde de acordo com os resultados interpretados se estima uma espessura superior a 1.000 metros, para toda seqüência;

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

- * Formação Cabeças - 045 metros
- * Formação Pimenteiras - 117 metros
- * Formação Serra Grande - 791 metros, (parcial), apenas a última (Serra Grande)

revelou-se como unidade hidrogeológica de considerável potencial para a produção de água subterrânea, a partir dos 255 metros de profundidade;

6.3 - A espessura, parcial, anômala, do Aquífero Serra Grande revelada na perfuração do poço estratigráfico do Parque Nacional Serra da Capivara, aliada às suas boas condições de porosidade, permeabilidade, transmissividade e considerável potencial de armazenamento lhe destacam como o mais importante manancial hídrico subterrâneo da borda sudeste da bacia, para o abastecimento regional;

6.4 - A confirmação das estruturas “*graberformes*”, na borda sudeste da bacia, pela utilização de métodos geofísicos e equipamentos não convencionais amplia consideravelmente as reservas explotáveis de água subterrânea da região, favorecendo as populações dos 13 municípios da área cristalina, semi-árida, circunvizinha.

7 - RECOMENDAÇÕES

7.1 - A perfuração de poços profundos, na área do Parque Nacional Serra da Capivara e regiões circunvizinhas, deve ser feita, após estudos criteriosos de locação, envolvendo levantamentos geológicos, tectono-estruturais, hidrogeológicos e geofísicos, em função das variações locais significativas dos condicionantes geológicos e hidrogeológicos e evitar interferências com os níveis dinâmicos dos poços já existentes, para não inviabilizar economicamente o projeto.

8 - ANEXOS

8.1 - DADOS GERAIS DO POÇO ESTRATIGRÁFICO

8.2 - PERFIL CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO DO POÇO

8.3 - MAPA GEOLÓGICO REGIONAL

8.4 - RELATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA

8.5 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

8.1 - DADOS GERAIS DO POÇO ESTRATIGRÁFICO

◆ SIGLA	:	4SR- 07 – PI
◆ LOCAL	:	PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA
◆ MUNICÍPIO	:	SÃO RAIMUNDO NONATO – PI
◆ CLIENTE	:	DNOCS / IBAMA
◆ CONVÊNIO	:	026/ CPRM /98
◆ INÍCIO	:	29.01.99
◆ TÉRMINO	:	30.04.99
◆ PROFUNDIDADE FINAL	:	953 METROS
◆ COTA TOPOGRÁFICA	:	540 METROS
◆ COORDENADAS DO POÇO	:	08° 48' 54,7" S e 42° 44' 13,2" W Gr

◆ DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO

◆ De 000,00	a	004,00 metros:	Diâmetro de 17 1/2"
◆ De 004,00	a	300,00 metros:	Diâmetro de 12 1/4"
◆ De 300,00	a	653,00 metros:	Diâmetro de 8 1/2"
◆ De 653,00	a	953,00 metros:	Diâmetro de 6 3/4"

◆ DIÂMETROS DE REVESTIMENTOS

◆ De 000,00	a	004,00 metros:	Tubo condutor de 14", com espessura de 1/8"
◆ De 000,00	a	282,00 metros:	Tubos de aço preto, diâmetro de 8 5/8" O.D., DIN 2440, biselados para solda.

◆ INTERVALO DE CIMENTAÇÃO

◆ De 282,00	a	194,00 metros
-------------	---	---------------

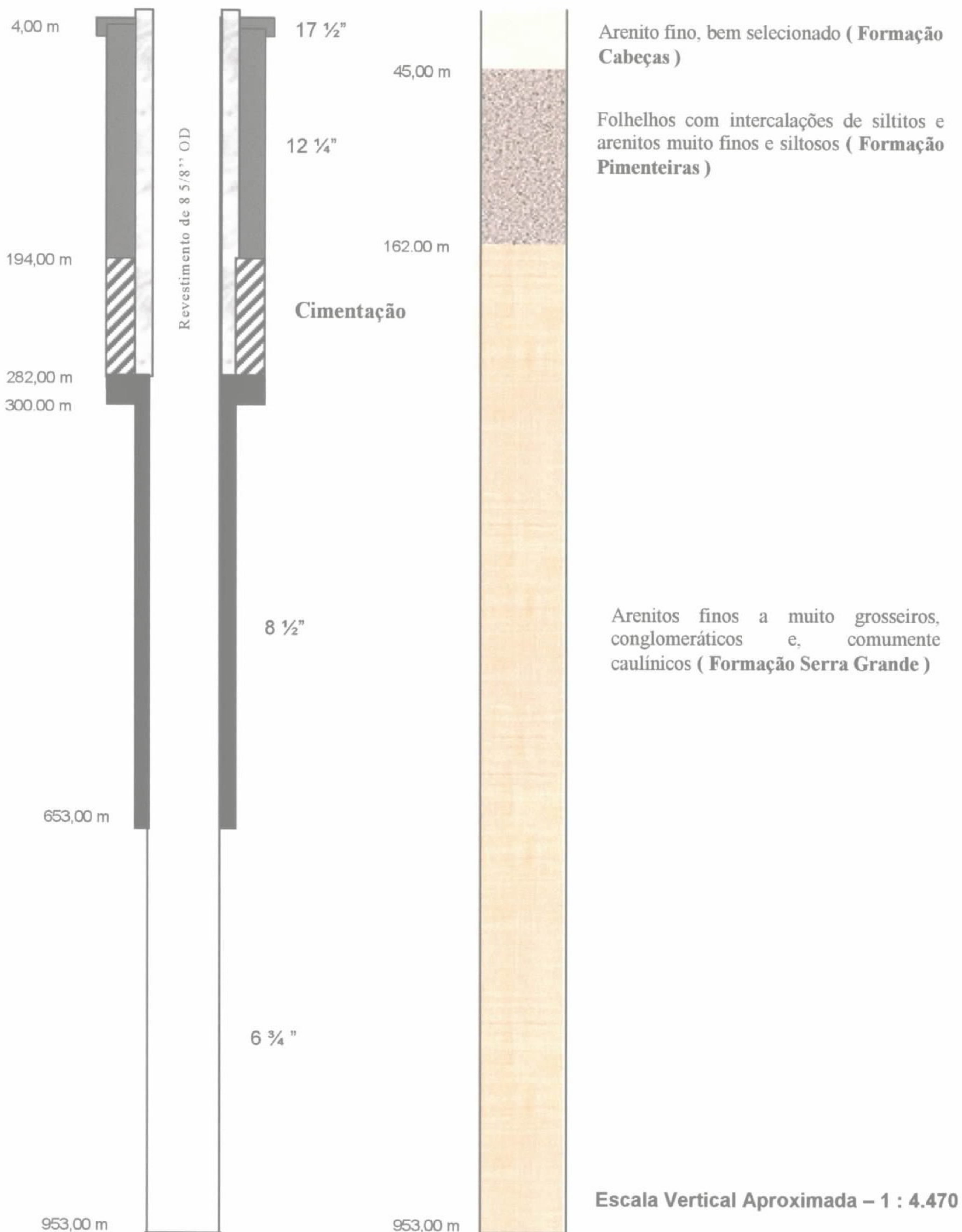
◆ TESTE FINAL COM BOMBA HAUPT N65 – 20 + V6 – 74 (32 HP)

◆ Nível Estático	:	255,00 metros
◆ Nível Dinâmico	:	257,27 metros
◆ Vazão	:	16,85 m ³ /h
◆ Vazão Específica	:	7,42 m ³ /h/m

**8.2 - PERFIL TÉCNICO CONSTRUTIVO, LITOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO DO POÇO
 SIGLA : 4SR – 07 – PI
 PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA – MUNICÍPIO DE S. RAIMUNDO
 NONATO - PI**

PERFIL CONSTRUTIVO

PERFIL LITOLÓGICO E ESTRATIGRÁFICO



8.3 - MAPA GEOLÓGICO REGIONAL



LEGENDA

Tcp	COBERTURA DETRÍTICA DE PLANALTO - Sedimentos areno-argiloso e lateríticos
Cpi	FORMAÇÃO PIAUÍ - 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
Dcl	FORMAÇÃO LONGA - Folhelhos e siltitos cinza-médios a amarelos e arenitos brancos, finos
Dc	FORMAÇÃO CABEÇAS - Arenitos marrons a rosados e avermelhados, finos, bem selecionados
Dp	FORMAÇÃO PIMENTEIRAS - Folhelhos e siltitos cinza, amarelos e avermelhados com delgadas camadas de arenito fino
Ssg	FORMAÇÃO SERRA GRANDE - Arenitos cremes a esbranquiçados e rosados, finos a muito grosseiros e conglomeráticos
pEi pEimt pEub/es pEidxt	pEi - Complexo Metamórfico-Migmático Indiviso/Predomínio de dialexitos (pEidxt) com restos de metaxitos (pEimt), ocorrem metatrabasitos com rochas calcossilicáticas (pEub/es)
pEcia	pEcia - Complexo Lagoa do Alegre/Sequência Metavulcano-sedimentar
pEcog	pEcog - Complexo Ortognássico/Ortognássico bandados, miloníticos, com intercalações de metabasitos, metatrabasitos e, localmente, gnaisses granatíferos.
pEso	pEso - Grupo Santo Onofre/Quartzitos e quartzitos micáceos com intercalações de filitos.
pEYT1	pEYT1(e3) - Granitóides Transamazônicos/Rochas plutônicas foliadas granodioríticas, localmente xenólitos de supracrustais (pEYT1)
pEYT3	- Rochas plutônicas foliadas, porfiróclásticas, tonalíticas (pEYT3)

LEGENDA

	Poço Estratigráfico
	Perfil Geofísico
	Cidade
	Estrada
	Drenagem
	Falha e/ou fratura
	Fratura

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.

8.4-RELATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA

INTERESSADO: C P R M
ENDEREÇO: Rua Goiás, 312 - Ilhotas - Teresina - PI
NATUREZA DE TRABALHO: Análise Físico - Química
AMOSTRA PROCEDENTE DE: Parque Nacional Serra da Capivara-Munic. S. R. Nonato-PI
MATERIAL: Água de poço tubular
DATA DE COLETA: 30/04/99
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: 4SR-07-PI

RELATÓRIO Nº 30

RESULTADO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS

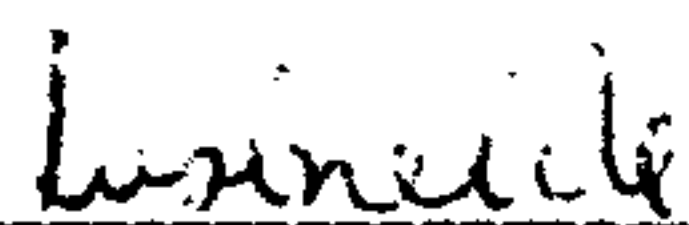
ASPECTO	Cristalino com muito material sedimentável
COR	Amarelada
SABOR	Insípido
ODOR	Inodoro
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	145,87 µs/cm

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

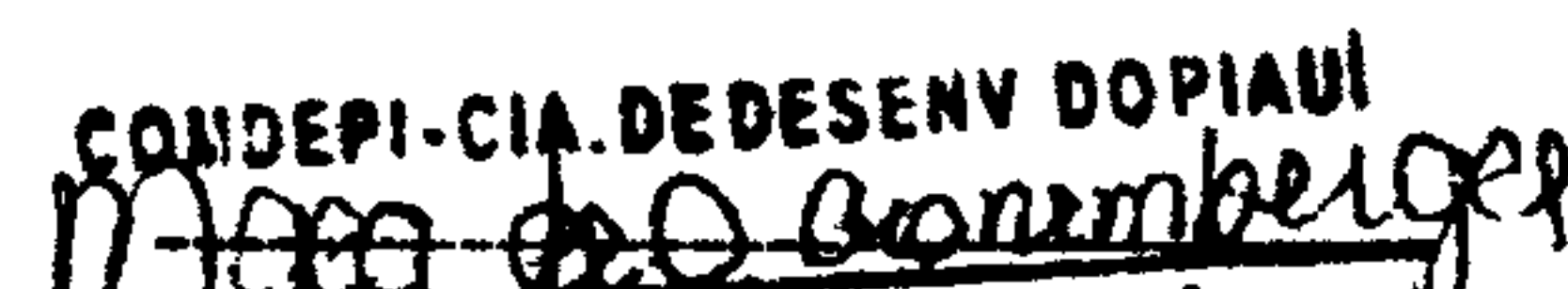
PH	7,90
NITROG. AMONICAL	Ausente
NITROG. NITRITO	Ausente
NITROG. NITRATO	Ausente
ALCALINIDADE TOTAL EM TERMOS DE CaCO ₃	45,83 ppm
ALCALINIDADE DE CARBONATOS EM TERMOS DE CaCO ₃	0 ppm
ALCALINIDADE DE BICARBONATOS EM TERMOS DE CaCO ₃	45,83 ppm
ALCALINIDADE DE HIDRÓXIDOS EM TERMOS DE CaCO ₃	0 ppm
DUREZA TOTAL EM TERMOS DE CaCO ₃	68,68 ppm
DUREZA DO CÁLCIO (Ca ⁺⁺)	8,08 ppm
DUREZA DO MAGNÉSIO (Mg ⁺⁺)	11,83 ppm
CLORETO (Cl ⁻)	26,91 ppm
FERRO (Fe ⁺⁺⁺)	Presente em excesso

LAUDO

A água analisada em questão encontra-se dentro dos padrões físico-químicos de potabilidade, mas apresenta restrição quanto a presença de ferro em excesso, de acordo com a portaria nº 036/90 do Ministério da Saúde.



Analista

COMDEPI - CIA. DE DESENV. DO PIAUÍ

Maria Cecília Respondeberg
Chefe Seção de Análises Químicas



Frederico Herbert Págeis de Sá
Chefe do Deptº de Recursos Minerais

Teresina, 10 de maio de 1999

CONVÊNIO CPRM/DNOCS/IBAMA
POÇO: 4SR - 07 - PI
PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA
MUNICÍPIO: SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

8.5 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

- 000 a 003m** Solo arenoso, inconsolidado, de tonalidade acastanhada, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, pouco esféricos, moderadamente selecionados, originado da desagregação dos arenitos da Formação Cabeças.
- 003 a 006m** Arenito creme-rosado, bastante quartzoso, granulação predominantemente média a pouco grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, com poucos brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 006 a 009m** Arenito rosado, friável, bastante quartzoso, granulação fina a predominantemente média, com pouco percentual de grosseiros, grãos subangulosos até arredondados, tanto foscos como brilhosos, moderadamente selecionados e cimento silicoso. Contém alguns grãos escuros de minerais pesados, sendo uns bastante esféricos.
- 009 a 012m** Arenito de tonalidade pardacenta, friável, granulação fina, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, bem selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas plaquetas de muscovita.
- 012 a 015m** Arenito de tonalidade pardacenta, friável, granulação fina, grãos angulosos a subarredondados, foscos, bem selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas plaquetas de muscovita.
- 015 a 018m** Arenito creme-rosado, friável, granulação predominantemente média, grãos subangulosos à subarredondados, tanto foscos como brilhosos, moderadamente selecionado e cimento silicoso. Os grãos de quartzo são de várias cores além de outros de arenito lateritizado e óxido de ferro.
- 018 a 021m** Arenito creme-acastanhado, claro, siltsoso, pouco friável, granulação muito fina, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, bem selecionados e cimento silicoso.
- 021 a 024m** Arenito creme-rosado, friável, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenos fragmentos de um arenito creme a rosado, fino, pouco friável.

- 024 a 027m** Arenito creme-rosado, bastante siltico, granulação muito fina, grãos subangulosos, foscos, bem selecionados e cimento sílico-argiloso.
- 027 a 030m** Arenito rosa-arroxeadado, bastante siltico, granulação muito fina, grãos foscos, bem selecionados e cimento sílico-argiloso.
- 030 a 033m** Arenito marron-arroxeadado, bastante siltico, granulação muito fina, grãos foscos, bem selecionados e cimento sílico-argiloso.
- 033 a 036m** Arenito marron-arroxeadado a creme, bastante siltico, intercalado com finos leitões de siltito amarronzado.
- 036 a 039m** Arenito marron-arroxeadado a creme, bastante siltico, intercalado com finos leitões de siltito amarronzado.
- 039 a 042m** Arenito marron-arroxeadado a creme, bastante siltico, granulação muito fina, com intercalações de arenito creme a marron-arroxeadado de granulação muito fina.
- 042 a 045m** Siltito cinza-esverdeado a marron-arroxeadado, finamente estratificado, com finas intercalações de arenito creme a marron-arroxeadado de granulação muito fina.
- 045 a 048m** Folhelho cinza-amarronzado, finamente laminado.
- 048 a 051m** Folhelho cinza a cinza-amarronzado, finamente laminado com finas intercalações de siltito cinza a cinza-amarronzado, finamente estratificado.
- 051 a 054m** Folhelho cinza, creme e amarronzado, finamente laminado e, ocasionalmente, apresenta cor vinho, quando está parcial ou totalmente lateritizados.
- 054 a 057m** Folhelho cinza-esverdeado.
- 057 a 060m** Folhelho acinzentado a marron finamente laminado.
- 060 a 063m** Folhelho cinza a amarronzado, finamente laminado.
- 063 a 066m** Folhelho cinza, cinza-arroxeadado, amarronzado e vinho, finamente laminado.
- 066 a 069m** Arenito marron-avermelhado, granulação variando de fina até grosseira, grãos subangulosos a arredondados, foscos, mal selecionados, cimento sílico-ferruginoso, parcialmente lateritizados.
- 069 a 072m** Arenito marron, granulação fina a média, grãos subangulosos a arredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso.

- 072 a 075m** Arenito marrom-claro, silteso, granulação fina, grãos subangulosos a arredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-argiloso.
- 075 a 078m** Arenito marrom, silteso, granulação muito fina, grãos arredondados a subarredondados, foscas, bem selecionados e cimento sílico-ferruginoso, argiloso.
- 078 a 081m** Arenito síltico de tonalidade avermelhada, granulação muito fina, bem selecionados e cimento argilo-ferruginoso.
- 081 a 084m** Arenito síltico de tonalidade avermelhada, granulação muito fina, bem selecionado e cimento argilo-ferruginoso.
- 084 a 087m** Arenito síltico-argiloso, marrom-avermelhado, granulação muito fina, bem selecionado e cimento argilo-ferruginoso. Contém finas intercalações de siltito.
- 087 a 090m** Arenito síltico, marrom-avermelhado, granulação muito fina com pequeno percentual de grãos grosseiros, subangulosos a arredondados, foscas, mal selecionados, cimento argilo-ferruginoso. Contém finas intercalações de siltito.
- 090 a 093m** Arenito síltico-argiloso, marrom-avermelhado, granulação muito fina com pequeno percentual de grãos grosseiros, subangulosos a arredondados, foscas, mal selecionados, cimento argilo-ferruginoso, intercalando-se com finos leitos de siltito.
- 093 a 096m** Arenito síltico-argiloso, marrom-avermelhado, granulação muito fina com pequeno percentual de grãos médios a grosseiros, subangulosos a arredondados, foscas, mal selecionados, cimento argilo-ferruginoso, intercalando-se com finos leitos de siltito.
- 096 a 099m** Arenito de cor variando de cinza a marrom, síltico, granulação muito fina, intercalado com finos leitos de siltito e folhelho.
- 099 a 102m** Folhelho de cor cinza, marrom e vinho, finamente laminado, com finas intercalações de níveis endurecidos, silicificados.
- 102 a 105m** Folhelho de cor cinza-esverdeado, marrom e vinho, bem laminado, com finas intercalações de níveis endurecidos, silicificados.
- 105 a 108m** Folhelho de cor cinza-esverdeado, marrom e vinho, bem laminado, com finas intercalações de arenito muito fino, de cor cinza a marrom e níveis finos endurecidos, silicificados.

- 108 a 111m** Folhelho cinza-arroxeadado a marrom até vinho, finamente laminado, intercalado com finos níveis de arenito siltico, parcialmente laterizado e níveis endurecidos, silificados.
- 111 a 114m** Arenito muito fino, siltico, silicificado, de cor cinza, cinza-esverdeado, indo até marrom, finamente estratificado, por vezes parcialmente lateritizados, endurecidos, finamente laminados.
- 114 a 117m** Arenito muito fino, siltico e silito, parcialmente silificados, tanto cinza como cinza-amarronzados, finamente estratificados, com pequenas intercalações de folhelhos esverdeados, bem laminados.
- 117 a 120m** Folhelho esverdeado, bem laminado, intercalado com silito e arenito muito fino, siltico, cinza a cinza-amarronzados, parcialmente endurecidos, silificados.
- 120 a 123m** Silito cinza a amarronzado, finamente estratificado, parcialmente silicificado, intercalado com folhelho esverdeado, bem laminado e finos leitos endurecidos, silificados.
- 123 a 126m** Intercalações de folhelho esverdeado, silito cinza-amarronzado, finamente estratificado, parcialmente silicificado e arenito creme, granulação fina, finamente estratificado.
- 126 a 129m** Intercalação de folhelho esverdeado a marrom, finamente laminado, com silito cinza a marrom e arenito creme a amarronzado, finamente estratificado.
- 129 a 132m** Intercalação de folhelho cinza-esverdeado, bem laminado, com silito cinza-arroxeadado a marrom, finamente estratificado e arenito creme a marrom, granulação fina a muito fina, finamente estratificado.
- 132 a 135m** Folhelho de cor cinza-esverdeado a vinho, finamente laminado, com finas intercalações de silito e arenito fino a muito fino de cores creme, cinza, cinza-esverdeado e marrom, finamente estratificados e, parcialmente silificados e lateritizados.
- 135 a 138m** Folhelho cinza-esverdeado, arroxeadado e avermelhado, finamente laminado, com intercalações de silito arroxeadado e avermelhado e finos leitos de calcário creme a amarelado, com forte efervescência em HCl.
- 138 a 141m** Folhelho esverdeado, finamente laminado, com finas intercalações de margas e calcário e, com fraca efervescência em HCL.

- 141 a 144m** Folhelho cinza-esverdeado, finamente laminado, com finas intercalações de margas e calcário cinza a cremes, finamente acamadados e com efervescência em HCl.
- 144 a 147m** Intercalação de folhelho cinza-esverdeado a amarronzado, finamente laminado, com finos leitos de calcário cinza-esverdeado a creme, finamente acamadados e com forte efervescência em HCl.
- 147 a 150m** Folhelho esverdeado, avermelhado e amarronzado, finamente laminado, com finas intercalações de calcário cinza a creme e arenito muito fino, creme a rosado. Apresenta efervescência em HCl.
- 150 a 153m** Folhelho cinza-esverdeado, finamente laminado, com finas intercalações de leitos de sílica cinza a creme, bem duros.
- 153 a 156m** Folhelho cinza-esverdeado, finamente laminado e bastante endurecido.
- 156 a 159m** Folhelho cinza-esverdeado, passando a marrom e avermelhado quando alterado, finamente laminado e parcialmente lateritizado.
- 159 a 162m** Folhelho cinza-esverdeado com predominância das tonalidades marrom, arroxeadas e avermelhadas, finamente laminado, com finas intercalações de arenito muito fino, siltico, por vezes, silicificado.
- 162 a 165m** Arenito marrom, friável, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Intercalam-se finos leitos de folhelhos esverdeados, arroxeados e avermelhados, finamente laminados e arenitos creme a rosados, granulação muito fina e, finamente acamadados.
- 165 a 168m** Arenito marrom, friável, granulação fina a pouco grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Intercalam-se finos leitos de folhelhos e siltitos, parcialmente silicificados e/ou lateritizados.
- 168 a 171m** Arenito creme a rosado, friável, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento silicoso.
- 171 a 174m** Arenito creme a rosado, friável, granulação predominantemente média a muito grosseira, com nglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento silicoso. Os seixos são de sílica e geralmente bem arredondados.
- 174 a 177m** Arenito marrom, muito argiloso, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscas, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Apresenta intercalações de siltito marrom, argiloso.

- 177 a 180m** Arenito creme-amarronzado, friável, granulação predominantemente média a muito grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, sendo alguns brilhosos, mal selecionados, cimento silicoso.
- 180 a 183m** Arenito creme-esbranquiçado a amarronzado, pouco argiloso, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, conglomerático, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico.
- 183 a 186m** Arenito de cor creme a amarronzado, pouco argiloso, granulação variando de fina a grosseira, até conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso. Contém alguns fragmentos de folhelho esverdeado, arroxeadado e amarronzado.
- 186 a 189m** Arenito creme a amarronzado, argiloso, granulação fina a média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém pequenos fragmentos de folhelhos esverdeados, arroxeadado e marrom, bem laminado e siltito, finamente estratificado.
- 189 a 192m** Arenito creme a amarronzado, argiloso, granulação variando de fina a média, com pouco percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém pequenos fragmentos de folhelho marrom.
- 192 a 195m** Arenito creme a amarronzado, pouco argiloso, friável, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico.
- 195 a 198m** Arenito creme a amarronzado, pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém fragmentos de folhelhos esverdeados, amarronzados e vinho, bem laminados.
- 198 a 201m** Arenito amarronzado, sílico-argiloso, granulação fina a média, com pequeno percentual de grosseiros, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-ferruginoso. Contém alguns fragmentos de folhelho marrom, finamente laminado.
- 201 a 204m** Arenito creme, granulação variando de fina a grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso.
- 204 a 207m** Arenito siltico, de tonalidade amarronzada, argiloso, granulação fina a muito fina, com pequeno percentual de grãos médios, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso, com bastante argila.

- 207 a 210m** Arenito creme a amarronzado, síltico, granulação fina a média, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso.
- 210 a 213m** Arenito creme a amarronzado, argiloso, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso.
- 213 a 216m** Arenito creme a amarronzado, siltoso, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso.
- 216 a 219m** Arenito creme a amarronzado, granulação variando de fina a muito grossa, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso. Contém muitos fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, provenientes da trituração dos seixos pela broca.
- 219 a 222m** Arenito creme a amarronzado, granulação predominantemente média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém muitos fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, provenientes da trituração dos seixos pela broca.
- 222 a 225m** Arenito creme a amarronzado, granulação predominantemente média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém muitos fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, provenientes da trituração dos seixos pela broca.
- 225 a 228m** Arenito amarronzado, argiloso, granulação variando de fina a muito grossa, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-argilo-ferruginoso. Contém alguns fragmentos argilosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 228 a 231m** Arenito creme a marrom-claro, friável, granulação média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 231 a 234m** Arenito creme a rosado, bastante quartzoso, friável, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subarredondados, predominantemente foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico.
- 234 a 237m** Arenito creme a esbranquiçado, bastante quartzoso, friável, granulação grosseira a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subar-

redondados, tanto foscos como brilhosos, moderadamente selecionado e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

237 a 240m Arenito marrom, pouco siltico-argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-ferruginoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

240 a 243m Arenito amarronzado, friável, pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-caulínico-ferruginoso. Contém fragmentos argilosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

243 a 246m Arenito creme a amarronzado, pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, ligeiramente conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento caulínico-silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados pela trituração dos seixos pela broca.

246 a 249m Arenito creme-amarronzado, friável, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-siltoso. Contém fragmentos angulosos, brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

249 a 252m Arenito creme-rosado, friável, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

252 a 255m Arenito creme-rosado, friável, granulação variando de média a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

255 a 258m Arenito creme-rosado, friável, granulação variando de média a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

258 a 261m Arenito rosado, friável, granulação variando de fina a grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenos fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

- 261 a 264m** Arenito rosado, friável, granulação variando de fina a grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 264 a 267m** Arenito creme, friável, granulação média a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 267 a 270m** Arenito creme-rosado, friável, granulação fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, tanto foscos como brilhosos, muito mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos e brilhosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 270 a 273m** Arenito rosado, friável, granulação fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 273 a 276m** Arenito rosado, friável, granulação fina a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 276 a 279m** Arenito rosado, friável, granulação média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 279 a 282m** Arenito rosado, friável, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 282 a 285m** Arenito rosado, friável, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 285 a 288m** Arenito creme-rosado, friável, pouco argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.

- 288 a 291m** Arenito creme-rosado, friável, siltico-argiloso, granulação variando de fina a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-argilo-siltoso.
- 291 a 294m** Arenito marrom-claro, friável, siltoso, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, muito mal selecionados e cimento sílico-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 294 a 297m** Arenito creme, friável, siltoso, granulação variando de fina a muito grosseira, conglomerático, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento sílico-siltoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 297 a 300m** Arenito creme, muito friável, granulação variando predominantemente de média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 300 a 303m** Arenito creme, muito friável, granulação variando de média a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 303 a 306m** Arenito creme, muito friável, granulação média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém raros fragmentos de arenito marrom lateritizado, óxido de ferro e pirita.
- 306 a 309m** Arenito creme, muito friável, granulação variando de fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, tanto foscos como brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 309 a 312m** Arenito creme, muito friável, granulação fina a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 312 a 315m** Arenito creme, muito friável, granulação predominante média a muito grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 315 a 318m** Arenito creme, muito friável, granulação média a grosseira, grãos subangulosos a subarredondados, predominantemente foscos, mal selecionados e cimento silicoso.

- 318 a 321m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, predominantemente foscos, mal selecionados, cimento silicoso.
- 321 a 324m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação fina a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos até subarredondados, predominantemente foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 324 a 327m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação grosseira a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 327 a 330m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação grosseira a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 330 a 333m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação média a muito grosseira, pouco conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém alguns fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 333 a 336m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação grosseira a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 336 a 339m** Arenito creme-esbranquiçado, friável, granulação grosseira a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 339 a 342m** Arenito creme-esbranquiçado, sacaroidal, friável, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos e brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 342 a 345m** Arenito creme-esbranquiçado, friável, granulação grosseira a muito grosseira, até conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 345 a 347m** Arenito creme, muito friável, granulação predominantemente média, grãos angulosos a subangulosos, tanto foscos como brilhosos, cimento silicoso.
- 357 a 360m** Arenito creme-esbranquiçado, muito friável, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, tanto foscos como brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso.

- 360 a 363m** Arenito creme, muito friável, granulação variando de fina a muito grosseira, pouco conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, muito mal selecionados e cimento silicoso. Contém fragmentos angulosos de sílica, originados da trituração dos seixos pela broca.
- 363 a 366m** Arenito creme, muito friável, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, pouco menor do que 1mm de tamanho.
- 366 a 369m** Arenito creme, bastante friável, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos angulosos a subangulosos, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionado e cimento silicoso
- 369 a 372m** Arenito creme, bastante friável, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso.
- 372 a 375m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação grosseira a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém inúmeras pepitas de ouro, principalmente lamelar, de tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 375 a 378m** Arenito creme, bastante friável, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos angulosos a subangulosos, foscos, moderadamente selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, de tamanho milimétrico.
- 378 a 381m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação predominantemente média com pequeno percentual de grosseiros, grãos angulosos a subangulosos, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 381 a 384m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação grosseira a muito grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, de tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 384 a 387m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação variando de fina a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso, pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.

- 387 a 390m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação média a gros-seira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 390 a 393m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação média a gros-seira, alguns grãos brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 393 a 396m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subarredondados, foscas, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém pequenas pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 396 a 399m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém várias pepitas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 399 a 402m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante friável, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, com alguns brilhosos, mal selecionados e cimento silicoso. Contém algumas pequenas pepitas ou pintas de ouro, de forma lamelar, com tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 402 a 405m** Arenito creme, bastante friável, granulação predominantemente média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, alguns arredondados, foscas, mal selecionados e cimento silicoso. Contém alguns fragmentos de pirita de tamanho milimétrico a submilimétrico.
- 405 a 408m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, as vezes brilhosos.
- 408 a 411m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 411 a 414m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 414 a 417m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 417 a 420m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.

- 420 a 423m** Arenito esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos mal selecionados.
- 423 a 426m** Arenito esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 426 a 429m** Arenito esbranquiçado, granulação média, pouco grosseiro, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 429 a 432m** Arenito esbranquiçado, granulação média até pouco grosseira, grãos angulosos, mal selecionados.
- 432 a 435m** Arenito esbranquiçado, médio até um pouco grosseiro, grãos angulosos a subangulosos, às vezes brilhosos, mal selecionados.
- 435 a 438m** Arenito esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 438 a 441m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, às vezes brilhosos, mal selecionados.
- 441 a 444m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, às vezes brilhosos, mal selecionados.
- 444 a 447m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 447 a 450m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 450 a 453m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 453 a 456m** Arenito esbranquiçado, granulação média até um pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 456 a 459m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos e subangulosos, mal selecionados.
- 459 a 462m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 462 a 465m** Arenito esbranquiçado, granulação média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, raramente brilhosos.

- 465 a 468m** Arenito esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, raramente brilhosos.
- 468 a 471m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos, foscas, raramente brilhosos, mal selecionados.
- 471 a 474m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 474 a 477m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média, grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 477 a 480m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos, angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 480 a 483m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 483 a 486m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 486 a 489m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 489 a 492m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos. Ocorrem muito raramente pintas de um metal amarelado, Ouro? e fragmentos de um mineral marrom a esverdeado, Pirita?
- 492 a 495m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas mal selecionados.
- 495 a 498m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 498 a 501m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 501 a 504m** Arenito creme, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 504 a 507m** Arenito creme, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 507 a 510m** Arenito creme, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.

- 510 a 513m** Arenito creme, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos, foscos, mal selecionados.
- 513 a 516m** Arenito creme, pouco siltoso, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 516 a 519m** Arenito creme, granulação média a grosseira, grãos angulosos, foscos, mal selecionados.
- 519 a 522m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 522 a 525m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 525 a 528m** Arenito esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 528 a 531m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionadas.
- 531 a 534m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 534 a 537m** Arenito esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 537 a 540m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 540 a 543m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 543 a 546m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante argiloso, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 546 a 549m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 549 a 552m** Arenito creme escuro, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 552 a 555m** Arenito creme, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.

- 555 a 558m** Arenito creme esbranquiçado, síltico, granulação fina a média, grãos angulosos, mal selecionados.
- 558 a 561m** Arenito creme, síltico, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 561 a 564m** Arenito creme, síltico-argiloso, granulação fina a média, grãos foscos, mal selecionados.
- 564 a 567m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 567 a 570m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 570 a 573m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 573 a 576m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 576 a 579m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 579 a 582m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, mal selecionados.
- 582 a 585m** Arenito creme, síltico, granulação fina, média, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 585 a 588m** Arenito creme-esbranquiçado, síltico, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 588 a 591m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 591 a 594m** Arenito creme-esbranquiçado, síltico, granulação fina, média, grosseira, grãos angulosos a subangulosos.
- 594 a 597m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 597 a 600m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.

- 600 a 603m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 603 a 606m** Arenito creme-esbranquiçado, síltico, pouco argiloso, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 606 a 609m** Arenito creme-esbranquiçado, síltico, granulação fina, média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos.
- 609 a 612m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 612 a 615m** Arenito creme-esbranquiçado, síltico, granulação fina, média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 615 a 618m** Arenito creme, granulação fina, média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 618 a 621m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 621 a 624m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 624 a 627m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média, pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 627 a 630m** Arenito siltoso, granulação fina, média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, regularmente selecionados.
- 630 a 633m** Argila esbranquiçada.
- 633 a 636m** Arenito esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 636 a 639m** Arenito esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 639 a 642m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 642 a 645m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 645 a 648m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.

- 648 a 651m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 651 a 654m** Arenito esbranquiçado, caulínico, granulação fina a média.
- 654 a 657m** Arenito esbranquiçado, caulínico, granulação fina, média, grãos angulosos a subangulosos.
- 657 a 660m** Arenito esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas.
- 660 a 663m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos e subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 663 a 666m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 666 a 669m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 669 a 672m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 672 a 675m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 675 a 678m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 678 a 681m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média, grãos angulosos e subangulosos.
- 681 a 684m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 684 a 687m** Arenito creme-esbranquiçado, pouco siltoso, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 687 a 690m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 690 a 693m** Arenito esbranquiçado, pouco caulínico, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.

- 693 a 696m** Arenito creme, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 696 a 699m** Arenito creme, granulação média, grosseira a muito grosseira.
- 699 a 702m** Arenito creme, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 702 a 705m** Arenito creme, granulação fina, média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 705 a 708m** Arenito creme, granulação fina, média até muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 708 a 711m** Arenito creme, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 711 a 714m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos, foscos, mal selecionados.
- 714 a 717m** Arenito creme, granulação fina, média até muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 717 a 720m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 720 a 723m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos.
- 723 a 726m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 726 a 729m** Arenito fino, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 729 a 732m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 732 a 735m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados .
- 735 a 738m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 738 a 741m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média e grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.

- 741 a 744m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 744 a 747m** Arenito creme esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 747 a 750m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 750 a 753m** Arenito creme-esbranquiçado, pouco síltico, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subanguloso, foscas, mal selecionados.
- 753 a 756m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos.
- 756 a 759m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira.
- 759 a 762m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante argiloso, granulação fina, média, a grosseira, grãos angulosos a subangulosos.
- 762 a 765m** Arenito creme-esbranquiçado, bastante argiloso, granulação fina a média.
- 765 a 768m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 768 a 771m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 771 a 774m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média e grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 774 a 777m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 777 a 780m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média, pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 780 a 783m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 783 a 786m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, regularmente selecionados.
- 786 a 789m** Arenito fino, pouco argiloso, regularmente selecionado.

- 789 a 792m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos e subangulosos, foscas, mal selecionados
- 792 a 795m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média, até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 795 a 798m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 798 a 801m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 801 a 804m** Arenito creme-esbranquiçado, pouco argiloso, granulação fina, média, pouco grosseira, grãos subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 804 a 807m** Arenito creme-esbranquiçado, siltico, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 807 a 810m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas.
- 810 a 813m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 813 a 816m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 816 a 819m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 819 a 822m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 822 a 825m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 825 a 828m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 828 a 831m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 831 a 834m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.

- 834 a 837m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 837 a 840m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos foscos, mal selecionados.
- 840 a 843m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 843 a 846m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 846 a 849m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, regularmente selecionados.
- 849 a 852m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, regularmente selecionados.
- 852 a 855m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina a média, grãos angulosos a subangulosos, foscos, regularmente selecionados.
- 855 a 858m** Arenito creme-amarronzado, granulação fina, média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 858 a 861m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 861 a 864m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 864 a 867m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 867 a 870m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 870 a 873m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média até grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 873 a 876m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 876 a 879m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.

- 879 a 882m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 885 a 888m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 888 a 891m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média, grosseira a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 891 a 894m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 894 a 897m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 897 a 900m** Arenito marrom claro, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 900 a 903m** Arenito creme-escuro, granulação média a pouco grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 903 a 906m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 906 a 909m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 909 a 912m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 912 a 915m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 915 a 918m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 918 a 921m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.
- 912 a 924m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscos, mal selecionados.

- 924 a 927m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 927 a 930m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, regularmente selecionados.
- 930 a 933m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 933 a 936m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas.
- 936 a 939m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média a muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 939 a 942m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação fina, média e muito grosseira, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.
- 942 a 945m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subanguloso, foscas, mal selecionados.
- 945 a 948m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, mal selecionados.
- 948 a 953m** Arenito creme-esbranquiçado, granulação média a grosseira, conglomerático, grãos angulosos a subangulosos, foscas, mal selecionados.

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

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil