



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO INCRA

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4MA-01-PA

EXECUTADO EM MONTE ALEGRE

SI-96

 CPRM	SUREMI SEBOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	704 - 5
N.º de Volumes:	1 V.: -

PHL 33868

SUMÁRIO

1. GENERALIDADES
 - 1.1 - Localização
 - 1.2 - Objetivos
 - 1.3 - Locação
2. GEOLOGIA
3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
4. SONDAGEM
 - 4.1 - Perfuração
 - 4.2 - Completação
 - 4.3 - Desenvolvimento
 - 4.4 - Teste de Produção
5. EQUIPAMENTO UTILIZADO
6. ANEXOS
 - 6.1 - Perfil de Sondagem e Descrição Litológica
 - 6.2 - Tabela de Tempos de Penetração
 - 6.3 - Descrição detalhada das amostras
 - 6.4 - Análise Físico-química da Água



INTRODUÇÃO

Conforme contrato de serviços de sondagem, celebrado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, ficou a contratada, sob regime de empreitada, obrigada a executar serviços relativos a perfuração de um poço tubular, em terrenos da Colônia de Inglês de Souza, no Município de Monte Alegre.



1. GENERALIDADES

1.1 - Localização

O poço 4MA-01-PA, objeto do presente relatório, situa-se na Colônia de Inglês de Souza, distante 21 km da cidade de Monte Alegre, principal centro urbano no Município.

1.2 - Objetivos

O objetivo principal do poço era a exploração de água subterrânea para o abastecimento da Colônia de Inglês de Souza, com uma população estimada em 2.000 habitantes. Esta colônia está localizada em terrenos pertencentes à Formação Curuá, e, devido a predominância de folhelhos impermeáveis, o seu abastecimento de água apresenta-se bastante difícil.

1.3 - Locação

A locação da perfuração ficou a cargo do INCRA.



2. GEOLOGIA

Na região da Colônia de Inglês de Souza, ocorrem rochas sedimentares da Bacia Paleozóica do Amazonas, pertencentes às formações Curuá e Ererê, rochas estas extremamente fraturadas e recozidas por intrusões de diabásio, litotipo este também muito frequente na área.

A Formação Curuá é representada nesta região, pelos seus membros Curiri e Barreirinha.

O Membro Curiri, na área considerada, constitui-se predominantemente de intercalações e interlaminações de folhelhos e siltitos.

Os folhelhos são físseis, laminados, às vezes micáceos e fraturados, de coloração cinza escura a cinza esverdeada, alterando-se para creme. Os siltitos são duros, densos, às vezes compactos e maciços, geralmente silicificados, finamente laminados, com microestratificação cruzada. A coloração é predominantemente cinza a esverdeada, passando a avermelhada, quando alterados.

Próximo ao topo da unidade, intercalado entre os folhelhos siltíticos, ocorre um nível de folhelho cornubiânico, cuja espessura varia de 15 a 20 cm. Trata-se de uma rocha dura, densa, coloração cinza escura a preta, compacta, que constitui uma excelente camada-guia desse membro.

As características macroscópicas acima descritas são muito bem observadas ao longo de um perfil SW que, partindo de aproximadamente 1 km ao sul do Núcleo Inglês de Souza, segue para W-SW, em direção ao igarapé da Saudade, em cujo vale ocorrem extensos afloramentos dessa unidade.



Outras excelentes exposições são observadas ao longo das estradas que ligam o Núcleo Inglês de Souza às localidades de Cauçu e Santa Helena, respectivamente.

Petrograficamente, os folhelhos do Membro Curiri são formados por uma associação de sericita, biotita, epidoto e opacos. A sericita é a fase mineral dominante, ocorrendo como diminutas palhetas orientadas segundo o plano de acamamento. A biotita, também em estado microcristalino, concentra-se como nódulos, com opacos associados, dando à rocha um aspecto mosqueado. O epidoto ocorre como diminutos e esporádicos grânulos. De uma maneira geral, os folhelhos exibem uma textura equigranular muito fina, incipientemente hornfêlsica, em que é preservado o acamamento original, podendo-se classificá-los como "folhelhos cornubianíticos".

Os siltitos são compostos de quartzo recristalizado na fração silte, biotita, sericita em diminutas palhetas e abundante óxido de ferro. Nas amostras finamente laminadas, os leitos milimétricos, alternados, são ora predominantemente sílticos, ricos em quartzo, ora predominantemente micáceos, ricos em biotita e opacos. Esses últimos geralmente apresentam-se como componentes principais dos contramoldes de Protosalvínias. Os minerais acessórios são a turmalina e o zircão, este confinado aos leitos quartzosos. Por suas características microscópicas, os siltitos, são classificados como "siltitos cornubianíticos".

As características microscópicas e a associação mineralógica dos folhelhos e siltitos do Membro Curiri indicam a atuação dos efeitos termometamórficos na unidade, dos quais a biotita, quartzo e sericita são as fases minerais recrystalizantes. Estas evidenciam uma fácies metamórfica



de baixo grau, correspondendo à fácies albíta-epidoto hornfels, em que estão preservadas as estratificações originais.

A identificação desse membro é feita, no campo, não só através das características litológicas, como também pela presença marcante dos fósseis-guia Protosalvânia e Spirophyton.

O Membro Curiri tem ampla exposição na área, ocorrendo como uma faixa de forma grosseiramente semi-circular, acompanhando o formato da estrutura dômica, estendendo-se da porção N-NE da área, para S-SW. Sua porção aflorante apresenta uma largura média de 3.000 m, estreitando-se para norte, onde atinge 1.200 m. Apresenta em alguns locais um relevo montanhoso, formando "cuestas", com caimento para a periferia do domo, cujos ângulos de mergulho variam de 15° a 20° .

Na área do Poço 4MA-01-PA, a base do Membro Barreirinha é constituída de folhelhos cinza escuros a pretos, esverdeados, quando intemperizados, bem laminados, físseis, micromicáceos, carbonosos, com brilho sedoso, radioativos, piritosos. A pirita pode ocorrer sob a forma de disseminações, ou preenchendo fraturas, às vezes formando níveis milimétricos concordantes com a estratificação, ou ainda como nódulos arredondados, dispersos na rocha, de forma e tamanho variados. Frequentemente, ao longo dos planos de fratura e estratificação, ocorre um material branco, argiloso, constituído de sulfato de ferro, resultante da alteração da pirita.

O alto índice radioativo variando de 40 a 180 cps, foi constatado mediante os registros cintilométricos e fetuados durante os trabalhos de campo.



Sobre os folhelhos pretos, piritosos e radioativos da porção basal, jazem folhelhos cinza azulados, duros, laminados, fraturados segundo as direções preferenciais N-S e E-W, apresentando também finas películas de sulfato de ferro ao longo dos planos de fratura e de laminação.

A porção superior do Membro Barreirinha caracteriza-se por apresentar um folhelho de coloração creme, com pacto, bem laminado, com alternância de leitões milimétricos de material claro e escuro, micáceo, com afloramentos na localidade do núcleo Inglês de Souza, no topo de um morro. Microscopicamente, essa rocha é constituída quase que exclusivamente por sericita, disposta segundo diminutas palhetas aglomeradas sem orientação preferencial; subordinadamente ' associados à massa sericítica, encontram-se alguns opacos e porções constituídas de argilo-minerais.

Às proximidades dos falhamentos e das intrusões de diabásio que cortam o Membro Barreirinha, observa-se uma rocha cinza escura, de granulometria fina, compacta, maciça ou incipientemente laminada, constituída essencialmente de sericita, argilo minerais e/ou óxido de ferro. Análises petrográficas efetuadas em algumas amostras revelaram serem as mesmas de natureza pelítica, do tipo folhelho cornúbianítico, cuja associação mineralógica evidencia efeitos recristalizantes por ação termometamórfica, onde a sericita e a biotita constituem as fase minerais dominantes, ocorrendo em diminutas palhetas orientadas segundo o plano de acamamento. É frequente a formação de cristais, aparentemente de feldspato, de baixa birrefringência, com tendência ao desenvolvimento porfiroblástico. O óxido de ferro ocorre como diminutos grânulos parcialmente alterados. Os planos de fraturas, abundantes, são preenchidos por sílica secundária.



Além do folhelho cornubianítico, são frequentes as brechas de falha e os folhelhos brechóides às proximidades das zonas de falhas. São rochas maciças, compactas, de coloração esbranquiçada, exclusivamente constituídas por quartzo, onde cristais euédricos desse mineral estão dispersos em uma massa fundamental essencialmente silicosa, com as fraturas preenchidas por óxido de ferro. Análise petrográfica efetuada em uma amostra, revelou que o quartzo ocorre em cristais euédricos, piramidados, sem extinção ondulante, originados provavelmente de efeitos recristalizantes. O aspecto euédrico, aliado ao caráter drusiforme dos cristais de quartzo, evidencia tratar-se de rochas quartzo-areníticas, situadas próximo a zonas de falhas, o que possibilitou a dissolução da sílica e sua posterior recristalização. As microfraturas são frequentes, com inúmeras inclusões "poeirentas", raramente de sericita.

Os folhelhos brechóides geralmente são de coloração avermelhada, formado por seixos angulosos de folhelho dispersos em uma matriz argilosa, laterizada. Ocorrem também folhelhos negros, piritosos, da porção basal do Membro Barreirinha, brechóides, onde se observam seixos angulosos desse folhelho em uma matriz silicosa. Trata-se de uma rocha dura, compacta, microfraturada, onde a pirita preenche as fraturas ou ocorre disseminada. Ao longo da estrada núcleo Inglês de Souza-Maxirá, no km 4, ocorre folhelho cinza azulado, muito fraturado, com mergulho de 10° a 15° para W, onde é perfeitamente observável a presença de finas películas de material branco (sulfato de ferro) ao longo dos planos de fratura.

Na região do domo de Monte Alegre, o Membro Barreirinha distribui-se sob uma forma aproximadamente semi-



circular, acompanhando o contorno da estrutura, passando pelo núcleo Inglês de Souza, aflorando com uma largura máxima de 3.600 m.

De um modo geral, os mergulhos médios obtidos variam entre 4° a 8° ; são centrífugos, ocorrendo variações locais, relacionadas à falhas e intrusões de diabásio, onde os mergulhos alcançaram 15° para SW e NW.

Como seção de referência dessa unidade é adotado o intervalo de 1317 a 1388 m, no poço 1-AM-1-AM (Autás-Mirim 1, Amazonas). A espessura da formação varia de 20 m (2-JUST-1-AM-rio Jatapu) até 250 m (2-LIST-1-AP-Limão). Ainda segundo CAPUTO (op. cit.), a Formação Ererê distribui-se por toda a bacia do baixo e médio Amazonas, sendo sua distribuição mal controlada na bacia do alto Amazonas, onde sedimentos equivalentes a essa unidade ocorrem próximo ao Arco de Iquitos. É concordante e parcialmente gradacional com o Membro Lontra, da Formação Maecuru. O limite superior, com a Formação Curuá (Membro Barreirinha), pode ser gradacional ou abrupto. No arco de Purus, os arenitos da Formação Monte Alegre sobrepõem-se discordantemente à unidade, o mesmo acontecendo nos extremos das faixas de afloramento, com as camadas da Formação Alter do Chão.

No presente trabalho, considera-se Formação Ererê, uma sequência de arenitos, siltitos e folhelhos, sobposta aos folhelhos negros do Membro Barreirinha (Formação Curuá), tendo ampla exposição no extremo leste da Área.

Somente o topo da Formação Ererê foi observado, consistindo em intercalações de arenitos, siltitos argilosos, folhelhos e "chert".



Os arenitos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, fração areia, às vezes mostrando efeitos de recristalização. São cinza a esbranquiçados, com tons avermelhados quando intemperizados, finos a médios, compactos, ora estratificados, ora maciços, micáceos, fossilíferos. Pontuações escuras disseminadas na rocha, constituindo pequenos "box-works" de pirita (?), podem ser observadas. Quando estratificados, exibem uma fração siltico-argilosa e níveis milimétricos de "chert" concordantes com a estrutura planar da rocha. Petrograficamente, foram classificados como ortoquartzitos e quartzo-arenitos, de origem sedimentar clástica por deposição, com cimento de natureza silicosa e/ou ferruginosa.

Os ortoquartzitos são constituídos quase que exclusivamente por grãos de quartzo e fragmentos de "chert". O quartzo, em grãos bem selecionados e arredondados, apresenta efeitos de recristalização, sendo bem perceptível o grão detrítico original. Fragmentos de "chert" e quartzito ocorrem em grãos subarredondados, de dimensões equivalentes às dos grãos de quartzo. Palhetas de muscovita e fragmentos de turmalina ocorrem em quantidades subordinadas. Zircão e apatita, esta inclusa em alguns grãos de quartzo, ocorrem como acessórios, disseminados na rocha.

Nos quartzo-arenitos, os grãos de quartzo variam de arredondados a subarredondados, moderadamente selecionados, microfraturados, com alguns grãos exibindo extinção ondulante. Palhetas de sericita, de variados tamanhos, distribuem-se caoticamente na rocha. Zircão e turmalina constituem os minerais acessórios.

As rochas pelíticas, intercaladas nos arenitos,



são siltitos argilosos e folhelhos cinza médios, esbranquiçados a avermelhados, duros, compactos, incipientemente estratificados, de aspecto mosqueado, geralmente micáceos, com uma capa de alteração limonítica. Mineralogicamente são constituídos essencialmente por minerais argilosos.

Os folhelhos foram submetidos a efeitos metamórficos-termais de baixo grau, podendo ser classificados como folhelhos cornubianíticos, constituídos mineralogicamente de sericita e argilo-minerais (PR-161). A sericita ocorre disseminada em toda a rocha, agrupando-se em agregados nodulares que conferem à rocha um aspecto mosqueado, jazendo em uma matriz constituída de argilo-minerais. É visível, em seção delgada, uma incipiente laminação proporcionada pelos nódulos sericíticos, distribuídos subhorizontalmente.

"Cherts" de granulometria fina, maciços, compactos, duros, silicificados, micáceos, com pontuações escuras, provavelmente de óxido de ferro também ocorrem. Ao microscópio, verifica-se que são constituídos de uma massa fundamental constituída de sílica amorfa-criptocristalina, onde está dispersa uma associação mineralógica composta de biotita, quartzo, sericita e opacos. A biotita ocorre como palhetas em incipiente desenvolvimento porfiroblástico, dando à rocha um aspecto mosqueado. A sericita apresenta-se em quantidades subordinadas, ocorrendo como palhetas diminutas. O quartzo encontra-se geralmente associado a sericita e o óxido de ferro apresenta-se disperso.

As características texturais e mineralógicas evidenciam a ação de metamorfismo térmico de baixo grau, atuante sobre uma rocha silicosa com impurezas argilosas, transformando-a em um "chert" cornubianítico.



Os cherts e folhelhos cornubianíticos ocorrem normalmente em zonas de falhas e em locais próximos às intrusões de diabásio, como nas margens do igarapé Suzana. onde um dique de diabásio de direção N-NW ocorre às proximidades de um folhelho cornubianítico.

A Formação Ererê distribui-se no extremo leste da área, segundo uma faixa alongada de direção geral N-S, com cerca de 1.650 m de largura máxima. As camadas sedimentares mergulham com ângulos que variam em torno de 2° , para SW. Valores mais fortes foram obtidos, onde os mergulhos medidos variam entre 8° e 11° SW, respectivamente; tal fato, deve-se à presença de falhas e intrusões básicas.

A intensa atividade ígnea básica ocorrida na bacia Amazônica, está particularmente bem representada na região de Monte Alegre, uma vez que a estrutura dômica que ali se desenvolveu, estaria relacionada a um plutonito básico, que ocorre nessa região.

São frequentemente observadas, em toda a área, rochas ígneas de composição toleítica, que ocorrem na forma de extensas soleiras ou ainda como corpos alongados, tabulares (diques), bem discerníveis nas imagens radargramétricas e fotografias aéreas, frequentemente constatados quando dos trabalhos de campo ali executados. Admite-se que tais diques e soleiras estejam intimamente relacionados a um corpo lacolítico, situado em profundidades mais abissais.

De uma maneira geral, as rochas básicas da região de Monte Alegre são de natureza diabásica, indicando um jazimento plutônico-hipoabissal, mesótipos, coloração cinza média, isotrópicos. Os diabásios toleíticos são mais comuns, sendo os tipos olivínicos extremamente raros.



A composição mineralógica é quase invariável, sendo a augita o piroxênio presente, ocorrendo em cristais de variadas dimensões, predominantemente subédricos, de coloração marrom pálida (ao microscópio), não pleocróicos, parcialmente alterados a uralita. O plagioclásio está representado pela labradorita, ocorrendo como cristais ripiformes, apresentando macla polissintética ou conjugada do tipo albita-Carlsbad, microfraturados, parcialmente sericitizados. Além destes, ocorrem ainda, subordinadamente, clorita, quartzo, ortoclásio e opacos, bem como rara olivina serpentinizada.

A textura é comumente ofítica a subofítica, sendo a granulometria fina a média. Tipos porfiríticos são também observados.

A grande incidência de diabásios toleíticos e a presença de tipos olivínicos, assim como ocorrência de diabásios equigranulares e porfiríticos, fazem supor que as rochas básicas que ocorrem na área encontram-se algo diferenciadas, mineralógica e texturalmente. Esse magmatismo básico, representado pelas soleiras e diques de diabásio, encontra-se provavelmente relacionado a um corpo intrusivo situado em profundidade (talvez um lacólito), o qual seria responsável pelo extremo arqueamento verificado em toda a sequência paleozóica da área, dando origem à estrutura domica de Monte Alegre. Os efeitos termometamórficos dessas intrusões podem ser observados em toda a área, com as rochas encaixantes (folhelhos e siltitos, principalmente) apresentando aspecto cornubianítico, com características texturais e mineralógicas que indicam a atuação de efeitos de metamorfismo térmico, do qual a biotita e a sericita são as fase minerais recristalizantes. Essa associação indica que



as encaixantes foram transformadas a uma fácies de baixo grau metamórfico, correspondente à fácies albita-epidoto hornfels, em que estão preservados as estratificações originais das rochas.

A descrição das amostras coletadas na perfuração, pode ser melhor visualizada no anexo 4 ao presente relatório.



3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

No que se refere aos aspectos hidrogeológicos da área explorada, o objetivo da perfuração inicialmente prevista para 250 metros, era atingir as camadas arenosas da Formação Maecuru, as quais devem se comportar como um aquífero de boa capacidade.

No entanto, as previsões iniciais, baseadas em perfis de sondagem da PETROBRÁS, executados próximos à locação e em trabalhos de superfície realizados pela CPRM, não se confirmaram, e o poço 4MA-05-PA, alcançou 268 metros, atravessando apenas os folhelhos do Membro Barreirinha da Formação Curuá e os siltitos da Formação Ererê, ambos extremamente recozidos e eventualmente atravessados por diques de diabásio.

Assim, como alternativa, foi tentada a captação de água de fraturas, o que veio a apresentar uma vazão compatível com a demanda de água da referida colônia, muito embora necessitando de algum tratamento, antes do consumo humano.



4. SONDAGEM

Para a realização dos trabalhos relativos à perfuração do poço 4-MA-01-PA, foi deslocada para a área uma sonda Failling 2500, devidamente equipada para o tipo de serviço contratado.

4.1 - Perfuração

Os trabalhos de perfuração foram iniciados em 20.01.78 e concluídos em 14.03.78, sendo responsável por este prazo relativamente longo, a resistência apresentada pelos sedimentos recozidos pelas intrusões básicas ali verificadas.

Devido a necessidade técnica, no que se refere à capacidade da sonda em perfurar diabásio e sedimentos recozidos nos diâmetros especificados no contrato inicial, o mesmo foi alterado, com o consentimento do contratante, ficando o poço 4-MA-01-PA concluído como se segue.

De 0,00 a 237,50 m em 12.1/4"

De 237,50 a 251,90 m em 9.5/8"

De 251,90 a 268,40 m em 8.5/8"

Os trabalhos de perfuração foram por três vezes interrompidos para a realização de pescarias da coluna de perfuração e dos cones de broca.

4.2 - Completação

Concluída a perfuração, foi iniciada a sua com



pletação, sendo o revestimento dimensionado objetivando principalmente atender a metragem necessária, sem causar interferência no seu desempenho. O poço foi então revestido 62 metros em 6", conforme entendimentos prévios com o contratante.

4.3 - Desenvolvimento

Os trabalhos de desenvolvimento foram executados antes da completação, visando identificar a altura das fraturas já referidas, e constaram da substituição da lama por água, com injeção e circulação de uma solução de hexametafosfato. Posteriormente foi utilizado um compressor pr 600 (cuft/min) com máxima capacidade de bombeamento até a total limpeza da água.

4.4 - Teste de Produção

Foi realizado o teste de produção (método air lift), com o compressor já mencionado, injetando ar à 52 metros, através de uma tubulação de \varnothing de 1.1/2". Para descarga, foi utilizada uma coluna com 82 metros e diâmetro de 5.1/2". Durante o teste foi acompanhada a medida dos níveis estático e dinâmico com um medidor elétrico apresentando os seguintes resultados:

Nível estático	13,80 m
Nível dinâmico	36,00 m
Vazão	30,00 m ³ /h

Os níveis acima poderão sofrer alteração, caso



a água de captação do poço provenha de fraturas de diabásios aflorantes nos leitos dos igarapés, já que o período de realização do teste de produção coincidiu com o período chuvoso da região.



5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

O equipamento utilizado na execução do poço 4MA-01-PA foi o seguinte:

- 1 Sonda Failing 2500
- 1 Cavalo Scania Vabis
- 1 Compressor Atlas Copco PR-600
- 2 Pick-Ups Ford 75
- 1 Pequena oficina com grupo gerador para solda
- 1 Bomba Montgomery



6. ANEXOS

6.1 - Perfil de Sondagem e Descrição Litológica

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA (MACROSCÓPICA)

Formação Curuá

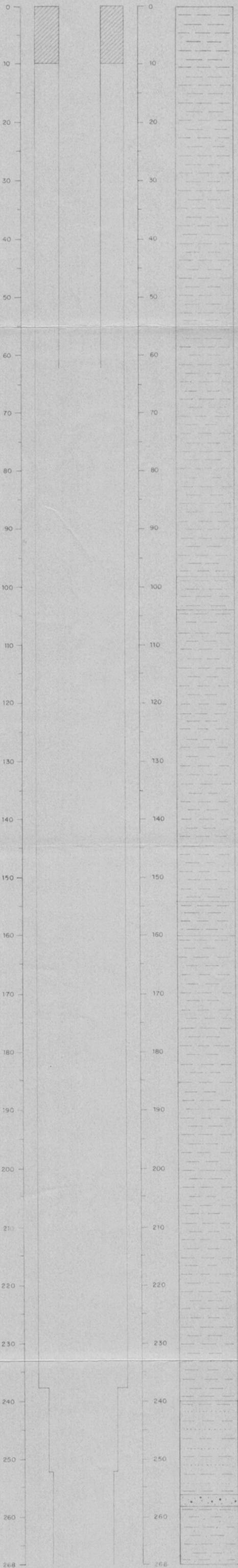
 Membro Barreirinha

Folhelho de coloração negra eventualmente cinza, físsil sedoso, micromicáceo, com mineralização em pirita, ocorrendo de forma disseminada e preenchendo microfraturas, ou ainda, em pelúculas aproximadamente circulares e em agregados onde se observa cristais bem formados. Na mesma rocha verifica-se microfraturas preenchidas por material carbonático, as vezes associado a pirita, sendo também frequentes grãos de quartzo; sulfato de ferro e secundariamente, nódulos de granulometria heterogênea formado por fragmentos da própria rocha, quartzo e pirita. Eventualmente diques de diabásio muito poucos, cortam estes litotipos. Esta unidade apresenta-se extremamente recozida e fraturada por intrusões básicas.

Faixa de Contato Gradacional

Formação Ererê

Folhelho siltico micromicáceo de cor cinza, compacto cornubianítico, piritoso e com vênulas preenchidas por carbonato de cálcio, também eventualmente associado a pirita. A medida que aumenta a profundidade verifica-se que a rocha tende para um siltito ou arenito siltico de granulometria homogênea, cor cinza e constituído principalmente por minerais como quartzo e mica, exibindo menos fragmentos de folhelho carbonoso. Eventualmente atravessado por pequenos diques de diabásio, os quais recozeram e fraturaram esta unidade.





6.2 - Tabela de Tempos de Penetração

De (m)	Até (m)	Tempo (h)	De (m)	Até (m)	Tempo (h)
0,0	1,0	0:02	35,0	36,0	0:50
1,0	2,0	0:02	36,0	37,0	0:55
2,0	3,0	0:03	37,0	38,0	0:40
3,0	4,0	0:13	38,0	39,0	0:45
4,0	5,0	0:20	39,0	40,0	17:20
5,0	6,0	0:25	40,0	41,0	13:15
6,0	7,0	0:20	41,0	42,0	7:45
7,0	8,0	0:55	42,0	43,0	11:15
8,0	9,0	1:00	43,0	44,0	7:25
9,0	10,0	2:40	44,0	45,0	0:55
10,0	11,0	2:10	45,0	46,0	0:45
11,0	12,0	0:25	46,0	47,0	0:30
12,0	13,0	0:35	47,0	48,0	0:20
13,0	14,0	0:35	48,0	49,0	0:25
14,0	15,0	0:25	49,0	50,0	0:40
15,0	16,0	0:45	50,0	51,0	0:20
16,0	17,0	0:47	51,0	52,0	0:30
17,0	18,0	0:32	52,0	53,0	0:55
18,0	19,0	0:45	53,0	54,0	2:45
19,0	20,0	0:50	54,0	55,0	1:15
20,0	21,0	1:00	55,0	56,0	0:20
21,0	22,0	0:40	56,0	57,0	0:40
22,0	23,0	0:40	57,0	58,0	0:20
23,0	24,0	0:34	58,0	59,0	0:15
24,0	25,0	1:05	59,0	60,0	0:25
25,0	26,0	1:20	60,0	61,0	0:35
26,0	27,0	0:50	61,0	62,0	0:20
27,0	28,0	1:10	62,0	63,0	0:20
28,0	29,0	8:30	63,0	64,0	0:20
29,0	30,0	3:05	64,0	65,0	0:10
30,0	31,0	0:35	65,0	66,0	0:55
31,0	32,0	0:25	66,0	67,0	0:35
32,0	33,0	0:30	67,0	68,0	0:25
33,0	34,0	0:45	68,0	69,0	0:25
34,0	35,0	1:10	69,0	70,0	0:25



De (m)	Até (m)	Tempo (h)	De (m)	Até (m)	Tempo (h)
70,0	71,0	0:10	109,0	110,0	2:20
71,0	72,0	0:45	110,0	111,0	4:25
72,0	73,0	0:35	111,0	112,0	1:00
73,0	74,0	0:30	112,0	113,0	1:00
74,0	75,0	0:35	113,0	114,0	1:40
75,0	76,0	0:40	114,0	115,0	1:15
76,0	77,0	2:00	115,0	116,0	1:05
77,0	78,0	0:35	116,0	117,0	1:10
78,0	79,0	0:45	117,0	118,0	2:00
79,0	80,0	0:55	118,0	119,0	2:05
80,0	81,0	0:45	119,0	120,0	2:10
81,0	82,0	2:00	120,0	121,0	1:20
82,0	83,0	2:00	121,0	122,0	1:10
83,0	84,0	0:15	122,0	123,0	0:55
84,0	85,0	0:15	123,0	124,0	0:45
85,0	86,0	0:20	124,0	125,0	0:50
86,0	87,0	0:20	125,0	126,0	1:20
87,0	88,0	0:55	126,0	127,0	1:25
88,0	89,0	0:45	127,0	128,0	1:45
89,0	90,0	0:40	128,0	129,0	1:40
90,0	91,0	1:00	129,0	130,0	0:40
91,0	92,0	1:05	130,0	131,0	0:40
92,0	93,0	1:00	131,0	132,0	1:05
93,0	94,0	1:00	132,0	133,0	1:40
94,0	95,0	0:50	133,0	134,0	3:15
95,0	96,0	0:50	134,0	135,0	3:30
96,0	97,0	2:00	135,0	136,0	1:30
97,0	98,0	4:40	136,0	137,0	1:10
98,0	99,0	5:05	137,0	138,0	2:20
99,0	100,0	5:05	138,0	139,0	1:00
100,0	101,0	1:30	139,0	140,0	1:00
101,0	102,0	0:30	140,0	141,0	1:30
102,0	103,0	1:10	141,0	142,0	1:40
103,0	104,0	1:00	142,0	143,0	1:30
104,0	105,0	1:10	143,0	144,0	1:45
105,0	106,0	1:00	144,0	145,0	1:40
106,0	107,0	2:00	145,0	146,0	1:35
107,0	108,0	2:10	146,0	147,0	1:20
108,0	109,0	2:05	147,0	148,0	1:20



De (m)	Até (m)	Tempo (h)	De (m)	Até (m)	Tempo (h)
148,0	149,0	1:00	189,0	190,0	2:00
149,0	150,0	1:25	190,0	191,0	1:45
150,0	151,0	1:45	191,0	192,0	2:05
151,0	152,0	1:50	192,0	193,0	2:00
152,0	153,0	1:40	193,0	194,0	1:50
153,0	154,0	2:10	194,0	195,0	2:45
154,0	155,0	6:05	195,0	196,0	2:45
155,0	156,0	4:00	196,0	197,0	3:00
156,0	157,0	1:30	197,0	198,0	4:00
157,0	158,0	1:15	198,0	199,0	4:00
158,0	159,0	1:30	199,0	200,0	3:00
159,0	160,0	1:05	200,0	201,0	1:10
160,0	161,0	1:00	201,0	202,0	1:30
161,0	162,0	1:00	202,0	203,0	1:30
162,0	163,0	1:20	203,0	204,0	3:25
163,0	164,0	2:15	204,0	205,0	2:50
164,0	165,0	2:30	205,0	206,0	2:15
165,0	166,0	5:00	206,0	207,0	3:45
166,0	167,0	3:10	207,0	208,0	2:30
167,0	168,0	3:40	208,0	209,0	4:30
168,0	169,0	3:30	209,0	210,0	4:30
169,0	170,0	4:00	210,0	211,0	5:10
170,0	171,0	4:30	211,0	212,0	3:20
171,0	172,0	2:30	212,0	213,0	3:20
172,0	173,0	1:40	213,0	214,0	3:30
173,0	174,0	14:10	214,0	215,0	2:10
174,0	175,0	1:00	215,0	216,0	3:45
175,0	176,0	1:25	216,0	217,0	3:30
176,0	177,0	2:30	217,0	218,0	6:20
177,0	178,0	3:00	218,0	219,0	4:00
178,0	179,0	1:45	219,0	220,0	3:05
179,0	180,0	1:25	220,0	221,0	1:20
180,0	181,0	2:05	221,0	222,0	1:15
181,0	182,0	1:00	222,0	223,0	3:50
182,0	183,0	1:25	223,0	224,0	5:05
183,0	184,0	2:30	224,0	225,0	5:40
184,0	185,0	4:20	225,0	226,0	1:50
185,0	186,0	1:10	226,0	227,0	2:10
186,0	187,0	4:30	227,0	228,0	1:30
187,0	188,0	6:45	228,0	229,0	1:30
188,0	189,0	8:30	229,0	230,0	2:00



De (m)	Até (m)	Tempo (h)	De (m)	Até (m)	Tempo (h)
230,0	231,0	2:10	250,0	251,0	1:20
231,0	232,0	2:10	251,0	252,0	9:00
232,0	233,0	2:40	252,0	253,0	3:30
233,0	234,0	1:50	253,0	254,0	2:50
234,0	235,0	7:00	254,0	255,0	7:00
235,0	236,0	6:20	255,0	256,0	9:00
236,0	237,0	2:50	256,0	257,0	14:00
237,0	238,0	3:10	257,0	258,0	8:00
238,0	239,0	6:00	258,0	259,0	2:50
239,0	240,0	10:00	259,0	260,0	4:10
240,0	241,0	3:00	260,0	261,0	3:40
241,0	242,0	2:50	261,0	262,0	5:00
242,0	243,0	5:50	262,0	263,0	3:00
243,0	244,0	1:30	263,0	264,0	3:20
244,0	245,0	2:10	264,0	265,0	4:10
245,0	246,0	3:10	265,0	266,0	20:00
246,0	247,0	10:00	266,0	267,0	26:00
247,0	248,0	2:50	267,0	268,0	11:00
248,0	249,0	2:00	268,0	268,40	4:00
249,0	250,0	1:30			

6.3 - Descrição Detalhadas das Amostras

- 0 - 2 m - Solo constituído de folhelho de cor cinza-chumbo, em adiantado grau de alteração, exibindo pontos oxidados e fragmentos (que poderiam ser classificados como um solo Membro Barreirinha - Fm. Curuá).
- 2 - 4 m - Idem
- 4 - 6 m - Folhelho menos alterado, apresentando nódulos decorrentes de agregações de pequenos fragmen



tos da própria rocha, verificando-se que se trata de um folhelho carbonoso - Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

- 6 - 8 m - Folhelho semelhante aos anteriores, acrescentando-se que sua coloração, quando não alterada, é negra (preta), e ainda, podendo ser constatada a presença de um mineral de tamanho infinitesimal, possivelmente pirita ou mica. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
- 8 - 10 m - Mesmo folhelho, se apresentando praticamente fresco, de cor negra, sedoso, físsil, micromicáceo, verificando-se a existência de pirita como películas agregadas aos fragmentos da rocha ou em pequenos cristais. Esse tipo de mineralização é um dos fortes indícios de que a rocha em apreço pertence ao Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
- 10 - 12 m - Folhelho semelhante sob todos os aspectos ao do intervalo anterior (piritoso - Membro Barreirinha - Fm. Curuá).
- 12 - 14 m - Folhelho idêntico aos anteriores, agora exibindo-se com micro pintalgado e alguns fragmentos de arestas subarredondadas. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
- 14 - 16 m - Idem - Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
- 16 - 18 m - Idem, com maior incidência das películas de pirita, assentando mais nos planos de laminação do que perpendicular a este plano, quando aparece preenchendo microfaturas. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.



reirinha - Fm. Curuá.

18 - 20 m - Idem

Obs: Verifica-se o aumento gradativo das mine
ralizações em pirita nos últimos interva
los. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

20 - 22 m - Idem.

Obs: Presença de quartzo em grãos subangulo
sos a subarredondados de tonalidade ró
sea - Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

22 - 24 m - Idem.

Obs: Presença de quartzo em grãos anguloso
sos e de tonalidade branco leitoso. Mem
bro Barreirinha - Fm. Curuá.

24 - 26 m - Idem.

Obs: Nesse intervalo as mineralizações em pi
rita surgem disseminadas nos fragmentos
de folhelho. Membro Barreirinha - Cm.
Curuá.

26 - 28 m - Idem.

Obs: Melhor homogeneidade na fragmentação da
rocha - Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

28 - 30 m - Idem.

Obs: Aumento no teor das mineralizações em pi
rita, verificando-se também que determi
nados fragmentos passaram pelo processo
de lateritização. Membro Barreirinha -
Fm. Curuá.

30 - 32 m - Idem - Membro Barreirinha - Fm. Curuá

32 - 34 m - Idem - Membro Barreirinha - Fm. Curuá



34 - 36 m - Idem - Membro Barreirinha - Fm. Curuá

36 - 38 m - Idem - " " " "

Obs: Cristais de pirita, cujo hábito cúbico e faces são facilmente percebidas à lupa.

38 - 40 m - Trata-se da mesma rocha, com uma fragmentação heterogênea. Uma maior incidência de grãos quartzosos, eventualmente impregnados com sulfato de ferro.

40 - 42 m - Idem

Obs: Fragmentação bastante heterogênea, havendo um certo equilíbrio entre os fragmentos centimétricos e milimétricos. Também verifica-se um teor mais acentuado de grãos de quartzo e sulfato de ferro? fatos que denunciam pequena mudança no ambiente deposicional. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

42 - 44 m - Idem - Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

44 - 46 m - O folhelho retoma as características apresentadas inicialmente, observando-se melhor a presença de sulfato de ferro (?), decorrente da alteração de pirita. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

46 - 48 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

48 - 50 m - Idem.

Obs: Presença de fragmentos, nos quais se observa minerais carbonatados. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.



50 - 52 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

52 - 54 m - Idem.

Obs: Ligeira diminuição no grau de fissilidade do folhelho. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

54 - 56 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

56 - 58 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

Obs: Películas de pirita em forma aproximadamente circular, agregadas aos planos de laminação.

58 - 60 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

60 - 62 m - Idem. " " " "

62 - 64 m - Idem. " " " "

Obs: Teor mais acentuado das mineralizações em pirita.

64 - 66 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

Obs: Presença de pequenos nódulos originados pela agregação de fragmento milimétrico de folhelho, alguns mineralizados em pirita.

66 - 68 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

68 - 70 m - Idem. " " " "

70 - 72 m - Idem. " " " "

72 - 74 m - Idem. " " " "

74 - 76 m - Idem. " " " "

76 - 78 m - Idem. " " " "

78 - 80 m - Idem. " " " "

80 - 82 m - Idem. " " " "

82 - 84 m - Idem. " " " "

Obs: Reaparecimentos do fragmentos carbonatados.



- 84 - 86 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
86 - 88 m - Idem. " " " "
88 - 90 m - Idem. " " " "

Obs: Alguns fragmentos de folhelho exibem microfraturas equidistantes entre si e perpendiculares aos planos de laminação. Essas fendas estão preenchidas por material carbonático, sugerindo que o material de mesma natureza anteriormente observados tem origem semelhante.

- 90 - 92 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
92 - 94 m - Idem. " " " "
94 - 96 m - Idem. " " " "

Obs: A partir da profundidade de 86 m o folhelho vem se apresentando cor cinza chumbo e com aumento gradativo na quantidade de minerais micáceos.

- 96 - 98 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

Obs: Grande parte dos fragmentos de folhelho apresentam impregnações de material carbonático associado ao sulfato de ferro (pirita).

- 98 - 100 m - O folhelho nesse intervalo assume outro aspecto, em virtude talvez da presença marcante de minerais como calcita, pirita e mica, que de certa forma mascaram as características originais da rocha, aproximando-a de folhelho-síltico. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

- 100 - 102 m - As características observadas acima tornam-se mais acentuadas, verificando-se também granu



lometria. Micropintalgamento e a laminação mais incipiente, são fatores que permitem enquadrar a richa na classe dos folhelhos sílticos. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

102 - 104 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

104 - 106 m - Idem. " " " "

Obs: Apesar de se manter com algumas das características mencionadas acima, retoma o aspecto original, bem típicas dos folhelhos.

106 - 108 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

108 - 110 m - Idem. " " " "

110 - 112 m - Idem. " " " "

112 - 114 m - Idem. " " " "

114 - 116 m - Idem. " " " "

116 - 118 m - Idem. " " " "

118 - 120 m - Idem. " " " "

Obs: Ausência do sulfato de ferro na porção estudada.

120 - 122 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

122 - 124 m - Idem. " " " "

124 - 126 m - Idem. " " " "

Obs: Reaparecimento dos cristais de pirita.

126 - 128 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.

128 - 130 m - Idem. " " " "

Obs: Neste intervalo aparecem nódulos centimétricos formados por um material proveniente do próprio folhelho. Esses nódulos são angulosos, localmente oxidados de granulometria bastante heterogênea.



- 130 - 132 m - Idem. Membro Barreirinha - Fm. Curuá.
- 132 - 134 m - Idem. " " " "
- 134 - 136 m - Idem. " " " "
- 136 - 138 m - Idem. " " " "
- 138 - 140 m - Idem. " " " "
- 140 - 142 m - Idem. " " " "
- 142 - 144 m - Idem. " " " "
- 144 - 146 m - Idem. " " " "
- 146 - 148 m - Idem. " " " "
- 148 - 150 m - Idem. " " " "
- 150 - 152 m - Idem. " " " "
- 152 - 154 m - Idem. " " " "
- 154 - 156 m - Entre os fragmentos de folhelho carbonoso en contra-se fragmentos de uma rocha micácea de cor cinza que, a primeira vista, pode ser de terminada como folhelho síltico.
- 156 - 158 m - Rocha classificada como folhelho síltico pas sa a dominar quantitativamente com relação ao Folhelho Barreirinha.
- 158 - 160 m - Nesse intervalo provavelmente se verifica o ápice da transição entre o Membro Barreirinha e Formação Ererê. Folhelho síltico micromicá ceo, de cor cinza, compacto, cornubianítico e com vênulas preenchidas por carbonato de cálcio, eventualmente associado a sulfeto de fer ro (pirita). Fm. Ererê.
- 160 - 162 m - Fm. Ererê.
- 162 - 164 m - Fm. Ererê.
- 164 - 166 m - Idem.

Obs: Teor mais acentuado com sulfeto de ferro



(pirita), ocorrendo principalmente na forma disseminada.

166 - 168 m - Fm. Ererê.

168 - 170 m - Idem.

Obs: Teor mais acentuado em minerais micáceos.

170 - 172 m - Idem. Fm. Ererê.

Obs: Presença de agregados formados por cristais quase que perfeitos de pirita.

172 - 174 m - Idem. Fm. Ererê.

174 - 176 m - Idem. " "

176 - 178 m - Idem. " "

178 - 180 m - Idem. " "

180 - 182 m - Idem. " "

182 - 184 m - Idem. " "

184 - 186 m - Idem. " "

186 - 188 m - Idem. " "

188 - 190 m - Idem. " "

Obs: Raros fragmentos de um mineral de brilho metálico, tratando-se possivelmente de specularita.

190 - 192 m - Idem. Fm. Ererê.

192 - 194 m - Idem. " "

194 - 196 m - Idem. " "

196 - 198 m - Idem. " "

198 - 200 m - Idem. " "

Obs: As condições de cristalização de sulfeto de ferro (pirita) nesses dois últimos intervalos parecem ter sido bem favoráveis, já que são frequentes os cristais bem formados desse mineral.



- 200 - 202 m - Idem. Fm. Ererê.
- 202 - 204 m - Idem. " "
- 204 - 206 m - Idem. " "
- 206 - 208 m - Idem. " "

Obs: Presença de fenocristais de calcita, podendo ser constatados caracteres como sistema de cristalização e clivagem.

- 208 - 210 m - Idem. Fm. Ererê.
- 210 - 212 m - Idem. " "
- 212 - 214 m - Idem. " "
- 214 - 216 m - Idem. " "
- 216 - 218 m - Idem. " "
- 218 - 220 m - Idem. " "

Obs: Presença de fragmentos de folhelho negro e carbonoso.

- 220 - 222 m - Idem. Fm. Ererê.

Obs: Presença de fragmentos de folhelho negro e carbonoso.

- 222 - 224 m - Idem. Fm. Ererê.
- 224 - 226 m - Idem. " "
- 226 - 228 m - Idem. " "
- 228 - 230 m - Idem. " "
- 230 - 232 m - Idem. " "

Obs: Acompanhando o folhelho síltico encontram-se fragmentos de um material de granulometria mais grosseira, formado possivelmente por quartzo e/ou feldspato, aproximando-se muito de um arenito fino.

- 232 - 234 m - Idem. Fm. Ererê
- 234 - 236 m - Idem. " "



- 236 - 238 m - Idem. Fm. Ererê
- 238 - 240 m - Idem. " "
- 240 - 242 m - Idem. " "
- 242 - 244 m - Idem. " "
- 244 - 246 m - Idem. " "
- 246 - 248 m - Nos últimos intervalos vem se verificando um aumento sensível na granulometria, além de se observar o aumento bastante significativo na quantidade de quartzo, caracterizando dessa forma a passagem de folhelho siltico a um siltito ou arenito siltico, embora que parcialmente, exibindo-se de cor cinza, granulometria homogênea e piritoso.
- 248 - 250 m - Idem. Fm. Ererê
- 250 - 252 m - Idem. " "
- 252 - 254 m - Idem. " "
- Obs: As características que começaram a surgir a partir dos 240 m tornam-se mais acentuadas.
- 254 - 256 m - Idem. Fm. Ererê.
- 256 - 258 m - Nesse intervalo tudo indica que a rocha é um arenito de coloração cinza, granulometria média a grosseira, com grãos angulosos, subangulares e subarredondados, observando-se uma percentagem elevada em quartzo e também a presença de fragmentos de folhelho siltico cornubianítico. Fm. Ererê.
- 258 - 260 m - Agora se verifica um certo equilíbrio quantitativo no que se refere aos grãos de quartzo, fragmentos típicos de arenito siltico e fragmentos de folhelho siltico cornubianítico. Fm.



Ererê.

260 - 262 m - Idem. Fm. Ererê

262 - 264 m - Idem. " "

264 - 266 m - Idem. " "

Obs: Verifica-se entre arenito síltico fragmentos de folhelho negro e de folhelho síltico.

266 - 268 m - Idem. Fm. Ererê.

6.4 - Análise Físico-química da Água



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
DIVISÃO INDUSTRIAL
SECÇÃO DE LABORATÓRIO CENTRAL
ANÁLISES FÍSICO QUÍMICA N.º 156/78.

Local da Coleta: Poço AMA-01.

Solicitado por: "CPRM" Procedência: -
Hora/Data da Coleta: - Coletor: O interessado
Chuva no dia da Coleta: - Temp. da Amostra: normal
Hora Data do Exame: 19:30/31.03.78 Laboratorista: Beethoven Fernandes

Odor à Frio:	Ferroso
Odor à quente:	Ferroso
Aspecto:	Amarelo
pH:	6,6
Côr mg/l Pt:	20,0
Turbidez mg/l SiO ₂ :	75,0
Nitrogenio Amoniacal mg/l N:	0,80
Nitratos mg/l N:	0,02
Nitritos mg/l N:	0,004
Cloretos mg/l Cl:	19,0
Dureza Total mg/l CaCO ₃ :	170,0 ✓
Cálcio mg l Ca:	40,0
Magnésio mg/l Mg:	16,80
Alcalinidade a Fenolftaleina mg/l CaCO ₃ :	0,0
Alcalinidade ao Metil Orange mg/l CaCO ₃ :	80,0
Ferro Total mg/l Fé:	20,0 1/2
Matéria Ogânica (O ₂ Consumido) mg/l O ₂ :	5,5
Oxigenio Dissolvido mg/l O ₂ :	-
Demanda Bioquímica do Oxigênio mg/l O ₂ (B.O.D.):	-
Bióxido de Carbono Total mg/l CO ₂ :	-
Bióxido de Carbono Livre mg/l CO ₂ :	-
Sulfato mg l SO ₄ :	-
Sílica mg/l SiO ₂ :	-
Resíduo Total mg/l:	-
Resíduo Fixo mg/l:	-
Resíduo Volátil mg/l:	-
Materia Dissolvida mg/l:	-
Materia em Suspensão mg/l:	-
Cloro Residual mg/l:	-

LAUDO: A amostra examinada apresentou as taxas de Turbidez e Ferro, fora dos Padrões de Potabilidade da ABNT.

OBSERVAÇÃO : Amostra - nº 03.

Técnico Responsável

VISTO:
Químico Chefe da S.L.C.



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARA
DIVISÃO INDUSTRIAL
SECÇÃO DE LABORATÓRIO CENTRAL
ANÁLISES FÍSICO QUÍMICA N.º 155/78.

Local da Coleta: Poço 4MA-01.

Solicitado por: "CPRM" Procedência: -
Hora/Data da Coleta: - Coletor: O interessado
Chuva no dia da Coleta: - Temp. da Amostra: normal
Hora Data do Exame: 19:00/31.03.78 Laboratorista: Beethoven Fernandes

Odor à Frio:	Ferroso
Odor à quente:	Ferroso
Aspecto:	Amarelo
pH:	6,6
Côr mg/l Pt:	20,0
Turbidez mg/l SiO ₂ :	74,0
Nitrogenio Amoniacal mg/l N:	0,20
Nitratos mg/l N:	0,02
Nitritos mg/l N:	0,004
Cloretos mg/l Cl:	19,0
Dureza Total mg/l CaCO ₃ :	170,0
Cálcio mg l Ca:	40,0
Magnésio mg/l Mg:	16,80
Alcalinidade a Fenolftaleina mg/l CaCO ₃ :	0,0
Alcalinidade ao Metil Orange mg/l CaCO ₃ :	80,0
Ferro Total mg/l Fé:	25,0 ✓
Matéria Ogânica (O ₂ Consumido) mg/l O ₂ :	8,5
Oxigenio Dissolvido mg/l O ₂ :	-
Demanda Bioquímica do Oxigênio mg/l O ₂ (B.O.D.):	-
Bióxido de Carbono Total mg/l CO ₂ :	-
Bióxido de Carbono Livre mg/l CO ₂ :	-
Sulfato mg l SO ₄ :	-
Sílica mg/l SiO ₂ :	-
Resíduo Total mg/l:	-
Resíduo Fixo mg/l:	-
Resíduo Volátil mg/l:	-
Materia Dissolvida mg/l:	-
Materia em Suspensão mg/l:	-
Cloro Residual mg/l:	-

LAUDO: A amostra examinada apresentou as taxas de Turbidez e Ferro, fora dos Padrões de Potabilidade da ABNT.

OBSERVAÇÃO : Amostra - nº 02.

Técnico Responsável

VISTO
Químico Chefe da S.L.C.



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
 DIVISÃO INDUSTRIAL
 SEÇÃO DE LABORATÓRIO CENTRAL
 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICA N.º 154/78.

Local da Coleta: Poço 4MA-01.

Solicitado por: "CPRM" Procedência: -
 Hora/Data da Coleta: - Coletor: O interessado
 Chuva no dia da Coleta: - Temp. da Amostra: normal
 Hora Data do Exame: 18:30/31.03.78 Laboratorista: Beethoven Fernandes

Odor à Frio:	Ferroso
Odor à quente:	Ferroso
Aspecto:	Amarelo
pH:	6,8
Côr mg/l Pt:	30,0
Turbidez mg/l SiO ₂ :	67,0
Nitrogenio Amoniacal mg/l N:	0,10
Nitratos mg/l N:	0,02
Nitritos mg/l N:	0,004
Cloretos mg/l Cl:	19,0
Dureza Total mg/l CaCO ₃ :	140,0 ✓
Cálcio mg l Ca:	40,0 ✓
Magnésio mg/l Mg:	9,60 ✓
Alcalinidade a Fenolftaleina mg/l CaCO ₃ :	0,0
Alcalinidade ao Metil Orange mg/l CaCO ₃ :	140,0
Ferro Total mg/l Fé:	30,0 ✓
Matéria Orgânica (O ₂ Consumido) mg/l O ₂ :	14,5
Oxigenio Dissolvido mg/l O ₂ :	-
Demanda Bioquímica do Oxigênio mg/l O ₂ (B.O.D.):	-
Bióxido de Carbono Total mg/l CO ₂ :	-
Bióxido de Carbono Livre mg/l CO ₂ :	-
Sulfato mg l SO ₄ :	-
Sílica mg/l SiO ₂ :	-
Resíduo Total mg/l:	-
Resíduo Fixo mg/l:	-
Resíduo Volátil mg/l:	-
Materia Dissolvida mg/l:	-
Materia em Suspensão mg/l:	-
Cloro Residual mg/l:	-

LAUDO: A amostra examinada apresentou as taxas de Cor, Turbidez e Ferro, fora dos Padrões de Potabilidade da ABNT.

OBSERVAÇÃO : Amostra - nº 01.

[Handwritten Signature]
 Técnico Responsável

[Handwritten Signature]
 VISTO
 Químico Chefe da S.L.C.