

KALIUM MINERAÇÃO S.A.

PROJETO KALIUM
RELATÓRIO FINAL DE SONDAAGEM

Luiz Paulo de Godoy
Herbert Pires de Rezende

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

1974

PHL

007671
2006

CPRM	I-96	SUREMI
		SIGLITE
		ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	157	S
N.º do Vol mes:	1	V: -

APRESENTAÇÃO

Este relatório descreve os trabalhos executados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no Projeto Kalium, Estado de Sergipe, relativos a execução parcial da perfuração do poço 4RC-01-SE, através de uma sonda Failing 2.500, localizado no município de Rosário do Catete, Sergipe.

S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

1.2 - Objetivos

1.3 - Locação

2 - GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

2.2 - Geologia Local

3 - SONDAGEM

4 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

5 - CONCLUSÕES

6 - ANEXOS

6.1 - Mapa de Situação

6.2 - Distribuição das Atividades

6.2.1 - Distribuição Percentual das horas de
trabalho

6.3 - Perfil de Sondagem

6.4 - Descrição de Amostras de Calha e Testemunhos.

R E S U M O

O Projeto Kalium, oriundo de contrato de serviço, firmado entre a Kalium Mineração S.A. e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, apresentou, inicialmente, um programa de perfuração de quatro poços, executáveis através de uma sonda Failing 2.500, com profundidades e diâmetros dentro das limitações desse equipamento, distribuídos em terrenos do município de Rosário do Catete, Sergipe, objetivando o comportamento estrutural e químico, espessura, qualidade, extensão, etc., das camadas de evaporitos, comprovadamente existentes na área, para dimensionar e estruturar um processo de lavra não convencional, através de injeções de fluidos, previamente preparados, entre poços verticais e bem próximos.

Após um tempo de paralisação, em virtude de deficiências no fluido de perfuração e previsão de entrega do revestimento, obrigações do interessado, de praticamente 50% do tempo útil do Projeto, o contrato foi desfeito antes que se executasse totalmente o primeiro poço.

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Através do contrato 191/DA/73, firmado entre a Kalium Mineração S.A. e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, ficou programada a execução de serviços de sondagem Rotary, localizados na Bacia de Sergipe, em terrenos, inicialmente, do município de Rosário do Catete, Sergipe.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, através da Agência Recife, iniciou os trabalhos em 20 de janeiro de 1974.

1.2 - Objetivos

Os principais objetivos do Projeto Kalium, nos poços programados na Área de Reserva Nacional, se prendiam mais precisamente ao comportamento estrutural e químico, espessura, qualidade, extensão, etc., das camadas de evaporitos, comprovadamente existentes na área, para dimensionar e estruturar um processo de lavra não convencional, através de injeções de fluidos, previamente preparados, e captação posterior da salmoura, entre poços verticais e bem próximos.

1.3 - Locação

A locação do primeiro e único poço, parcialmente executado, no Projeto Kalium, foi estabelecida em terrenos do município de Rosário do Catete, Estado de Sergipe, 40 km

aproximadamente distantes da Capital.

As coordenadas do poço são as seguintes:

X = 8.818,64 km N

Y = 712,54 km E

Z = 57,00 m

2 - GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

Os depósitos salíferos da Área de Reserva Nacional localizam-se na bacia sedimentar cretácica de Sergipe, que está parcialmente representada no mapa de situação - anexo 6.1 -. Na realidade são várias pequenas bacias que se interconectavam na época pretérita de deposição desses mesmos sais. A bacia evaporítica interiorana, por possuir as melhores condições geológico-estruturais, foi a escolhida para os trabalhos de perfuração do Projeto Kalium.

A bacia de sais solúveis é subdividida, sob o ponto de vista geológico-estrutural, em duas áreas: Taquari-Vasouras e Santa Rosa de Lima.

A bacia sedimentar cretácica de Sergipe é constituída por uma sequência transicional e marinha de rochas sedimentares, sobreposta discordantemente às formações continentais e sotoposta aos sedimentos, também continentais, da Formação Barreiras.

Os sedimentos transicionais e marinhos estão representados pelas Formações Muribeca e Riachuelo, esquematizadas no anexo 6.3. Por sua vez a Formação Muribeca é subdividida em três membros: o Carmópolis que tem natureza conglomerática e constitui reservatório para óleo nos campos petrolíferos; o membro Ibura constituído pelas camadas de sais e o Membro Oiteirinhos, o mais superior, composto de folhelhos

e calcários.

A base das camadas de sais está a profundidades variáveis, com relação ao nível do mar, de 250 m em Siririzinho até mais de 1.000 m a leste e oeste de Santa Rosa de Lima.

Fundamentalmente, a sequência economicamente explorável é constituída por três tipos de sais: os sais de potássio, de magnésio e de sódio.

Os sais de potássio foram identificados como SILVINITA, mistura de cloreto de potássio e sódio, e CARNALITA, cloreto duplo de potássio e magnésio.

Os sais de magnésio encontrados são a TAQUIDRITA, cloreto duplo de magnésio e cálcio, e a CARNALITA, já referida.

O SALGEMA representa os sais de sódio.

De modo sumário, é a seguinte a ocorrência e distribuição dos sais:

A SILVINITA ocorre em camadas com espessura média de 5 metros. Na área de Taquari-Vassouras foram identificadas duas zonas principais deste mineral. A superior é constituída por dois horizontes separados por fina camada de salgema. A inferior distribui-se por área mais extensa e está sobreposta a um espesso pacote de taquidrita. Na área de Santa Rosa de Lima, entre várias camadas, a principal ocorre junto ao topo da sequência salina.

A CARNALITA aparece como camadas intercaladas em salgema; variando sua espessura de alguns centímetros a mais de trinta metros.

A TAQUIDRITA ocorre em duas possantes zonas, com espessuras médias entre 20 e 50 m. Na zona superior a espes

sura máxima atinge 100 m.

O SALGEMA é encontrado em diversas seções e camadas bastante amplas, podendo estar intercalado com folhelho e anidrita.

Análises químicas revelaram a presença, na sequência salina, de vários elementos chamados traços ou menores. Assim, foi constatada a presença de Irídio, Césio, Paládio, Ródio, Rutênio, Ouro e Platina. Esses elementos aparecem com teores que não devem ser considerados como excepcionais. Pesquisas posteriores poderão, no entanto, concluir sobre a potencialidade de seu aproveitamento integrado.

2.2 - Geologia Local

O 4RC-01-SE foi iniciado a zero hora de 28/01/74, em sedimentos do Membro Maruim da Formação Riachuelo. Estes se constituem predominantemente de calcário amarelo claro, muito consistente, criptocristalino, síltico, com traços de gipsita branca, translúcida, mole e fibrosa.

Aos 12 m (?), foi marcado o topo do Membro Taquari, formação Riachuelo. De 12-54 m calcário cinza claro, consistente, criptocristalino pouco argiloso, maciço, pintalgado de preto, com fragmentação irregular. Na base do intervalo este calcário apresenta-se intercalado com folhelho cinza escuro, muito mole, fragmentando-se em blocos, fissilidade boa, muito calcífero, micromicáceo, laminado. Em todo o intervalo ocorrem traços de pirita.

De 54-90 m predomina argila cinza escura, mole, plástica, muito calcífera. Nos primeiros seis metros do intervalo esta argila está intercalada com calcário cinza médio, como acima.

De 90-174 m predomina calcário cinza claro, homogêneo, intercalado com folhelho, descrito anteriormente, parte laminado com cinza esverdeado, localmente castanho escuro.

De 174-228 m predomina folhelho cinza escuro, também laminado com cinza esverdeado e intercalado com calcário, localmente fossilífero.

De 228-323 m temos predominantemente calcário cinza claro, intercalado com folhelho cinza escuro e, localmente, intercalações de siltito cinza claro, mole, argiloso, calcífero, micromicáceo, maciço.

Aos 323 m foi detectado o topo do Membro Oiteirinhos da Formação Muribeca. Consta de intercalações de calcário levemente acastanhado, consistente, criptocristalino, argiloso, fragmentando-se em sub placas de fratura irregular, denso, homogêneo, passando localmente a bandeado e raramente gredoso; com folhelho castanho escuro a médio, mole, a moderadamente mole, fissilidade regular, calcífero, micromicáceo, laminação fina e irregular, localmente com siltito como acima e arenito castanho claro, friável a semi-friável, fino, mal selecionado, com fragmentos de quartzo leitoso de granulação média, sujo, calcífero, micromicáceo.

Aos 398 m encontrou-se o topo do Membro Ibura da Formação Muribeca, com litologia constituída de calcário castanho claro, denso, homogêneo, maciço, parte sem estrutura

definida, localmente com microfraturas e vênulas, sempre com nódulos de cor mais clara, em parte constituídos de anidrita. Também ocorre calcário castanho claro, gredoso laminado, intercalado com folhelho castanho escuro a preto, meio mole, margoso, fissilidade regular, micromicáceo, e anidrita castanha clara esbranquiçada, dura, maciça, parte com tonalidades azuladas.

Aos 412 m tem-se o topo do marco 16 (Anidrita espressa superior). Este pacote está constituído de anidrita cinza azulada, dura, brechóide, disseminada em mistura caótica em matriz calco-argilosa; também fragmentos angulares de calcário castanho claro, dolomítico, consistente, maciço, com leitos e lâminas de folhelho castanho escuro, fissilidade regular, calcífero, micromicáceo, estratificação paralela, e calcário cinza claro consistente. Localmente ocorrem níveis de calcarenito castanho claro. A granulação dos fragmentos de anidrita diminui para a base do intervalo. Esta seção brechóide desaparece sobre o folhelho preto, duro, fissilidade regular, pouco a não calcífero, com intercalações finas e regulares, também nódulos de calcário dolomítico castanho claro e anidrita cinza azulada. Foram observadas microdobras e microfraturas.

O topo do sal foi encontrado à profundidade de 464 m. No intervalo de 464-487 m ocorre halita cinza escura, cristalização fina a média, impura, com intercalações e interlaminações paralelas, bastante conturbadas, de folhelho preto; também halita, castanha avermelhada, cristalização média a grosseira, impura. Aproximadamente no meio do intervalo têm-se quatro leitos de silvinita vermelha e, na base, intercalações de carnalita avermelhada.

De 487-488 m ocorre carnalita vermelha clara, com leitos de halita cinza escura.

De 488-509 m ocorre taquidrita avermelhada, translúcida, localmente com lâminas de halita cinza escura a média, argilosa. Na base do intervalo têm-se leitos de carnalita vermelha, aparentemente associada a taquidrita e intercalada com halita.

De 509-517 m têm-se intercalações de taquidrita, carnalita e halita.

De 517-522m intercalações de halita e carnalita.

De 522-533 m intercalações de halita, folhelho, taquidrita e carnalita.

De 533-551 m ocorre taquidrita argilosa.

3 - SONDAGEM

As sondagens do Projeto Kalium foram executadas através de uma sonda Failing 2.500, equipada convenientemente para o tipo de serviço inicialmente programado. Um total de 553 metros lineares foi atravessado nos sedimentos cretácicos da bacia de Sergipe.

Desenvolvemos, em seguida, alguns comentários sobre o andamento dos trabalhos, enfatizando, principalmente, o aspecto da perfuração:

3.1 - Perfuração

Para o Projeto Kalium, apenas um poço, no município de Rosário do Catete, Sergipe, com 553 m de profundidade, foi executado, parcialmente, pelo processo Rotary, através de uma sonda Failing 2.500. Os trabalhos desse poço foram iniciados em 20 de janeiro de 1974, data do deslocamento inicial da sonda e equipamento de perfuração, provenientes da cidade de Teresina, Estado do Piauí. O poço foi dado por concluído somente no dia 25 de março do mesmo ano. No anexo 6.2 expomos as razões do excessivo gasto de tempo para a conclusão definitiva desse poço.

Relativamente à parte técnica de perfuração do poço, ressaltamos o bom resultado alcançado quando da utilização do número adequado de comandos sobre a broca. Essa operação foi executada somente aos 222 m de profundidade pois, antes disso, não dispúnhamos do número suficiente. O anexo

6.3 indica, claramente, a acentuada descontinuidade no tem po de penetração antes e após os 222 m referidos anteriormente. Esse descompasso, repetimos, teve origem na mudança de peso sobre a broca, desde que o material atravessado não mo dificou, de 10.000 libras para 16.000 libras.

Aos 553 metros de profundidade, dentro das cama das de sal, o poço foi dado por concluído e os trabalhos, con sequentemente, encerrados.

4 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Utilizamos o equipamento e viaturas, relacionados abaixo, durante o período útil do Projeto:

- 4.1 - Uma sonda Failing 2500, completa.
- 4.2 - Dois tanques Massari, de 16.000 l cada.
- 4.3 - Um cavalo-mecânico Scania-Vabis, modelo L75.
- 4.4 - Uma carreta Massari de 22 toneladas.
- 4.5 - Um caminhão-pipa Mercedes-Benz de 6000 l.
- 4.6 - Um caminhão Chevrolet, tração 4 x 2.
- 4.7 - Duas pick-up Chevrolet C10, tração 4 x 2.
- 4.8 - Uma pick-up Willys, tração 4 x 4.
- 4.9 - Um jeep Willys, tração 4 x 4.
- 4.10 - Uma pipa, para transporte de combustível, de 1.500 l.
- 4.11 - Um laboratório baroid para análise de lama no campo.
- 4.12 - Uma pequena oficina para serviços de maior urgência, com um conversor de solda elétrica e uma máquina óxi-acetileno.

5 - CONCLUSÕES

O produto final que pudemos avaliar, numa rápida análise conclusiva, nos confirma a existência das camadas de sal, anteriormente pesquisadas, pelo menos no local do poço do Projeto.

O anexo 6.3 nos dá uma visualização da profundidade e espessura das camadas de sal, desde o topo até a profundidade atingida no final do poço sem, entretanto, coincidir com a base do pacote.

6 - A N E X O S

6.1. MAPA DE SITUAÇÃO

37°30'

37°



11°

Esc: 1 : 500 000

PROJETO KALIUM

MAPA DE SITUAÇÃO

6.2. DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES

6.2.1. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

6.2 - Distribuição das Atividades

Apresentamos um gráfico circular com o propósito, apenas, de comparar cada uma das atividades desenvolvidas no Projeto, além de relacioná-las com o total de horas de trabalho. Percebe-se, claramente, que as horas paradas, por falta de providências do interessado, assumiram uma ordem de grandeza alta e comprometedora. Fundamentamos em dois itens, expostos abaixo, as principais causas desse evento:

a - A falta de um estudo mais detalhado e preciso da programação do fluido de perfuração, provocou um completo fracasso de recuperação das camadas de sal, principal objetivo da perfuração, e, em consequência, motivou a paralisação dos trabalhos pelo desvio da objetividade a que se propunha o poço.

b - A falta de revestimentos foi outro fator negativo na programação do poço. Para se ter uma idéia mais precisa do tempo parado, é suficiente uma verificação no gráfico das atividades, onde, praticamente, 50% do total de horas úteis do projeto são de paralisações por falta de providências da Kalium.

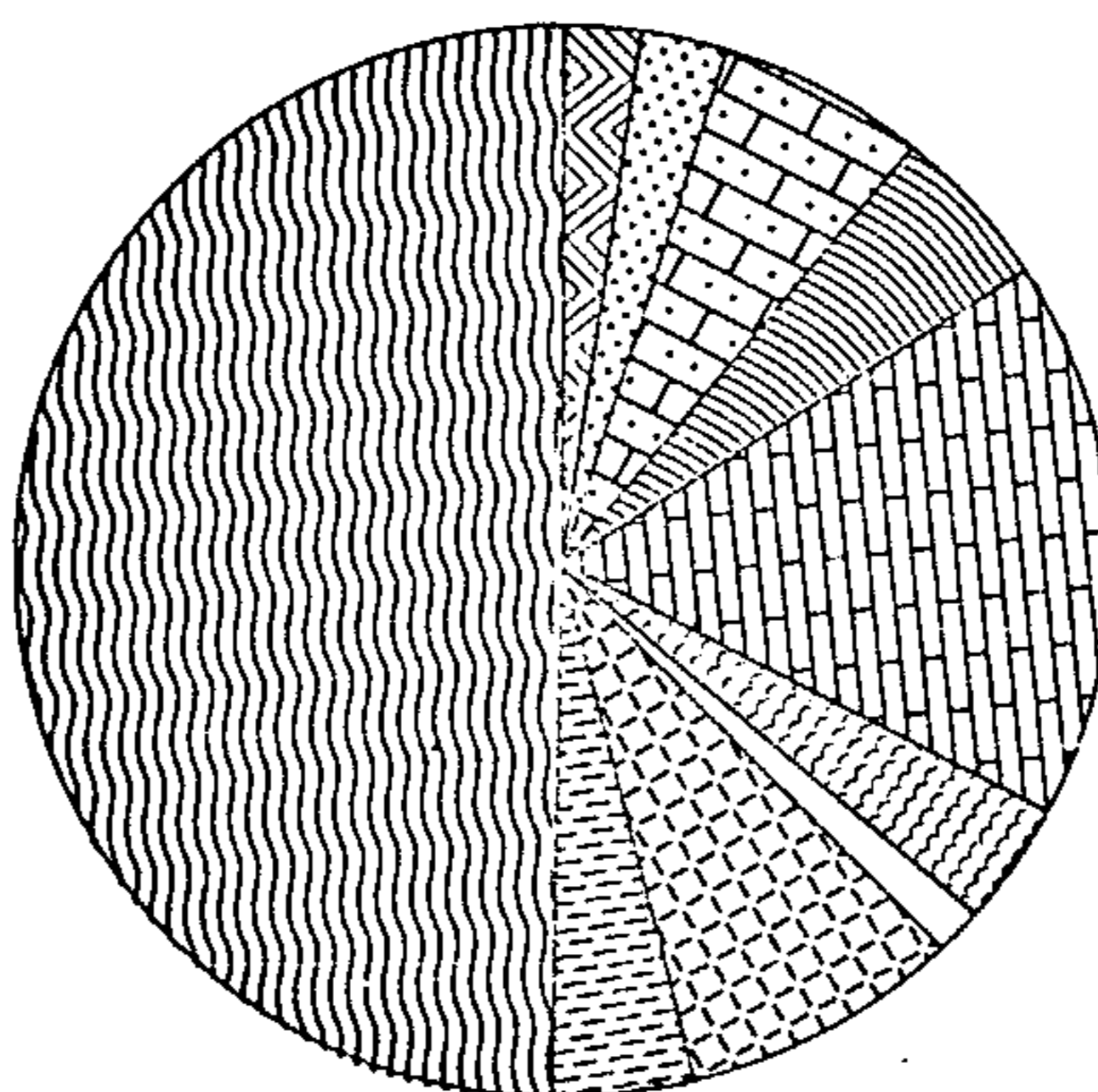
Ressaltamos, outrossim, que os itens expostos acima são de exclusiva responsabilidade do interessado, segundo o próprio texto contratual dos serviços.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM
Agência Recife

PROJETO KALIUM

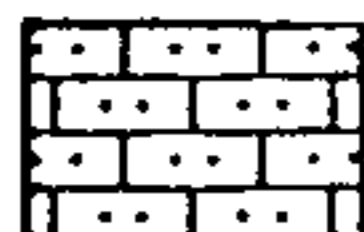
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS 1.255 HORAS DE TRABALHO
POÇO 4 RC - 01 - SE



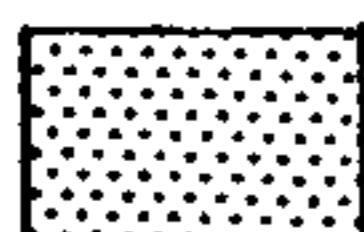
PERFURANDO



MANOBRANDO



MUDANÇA



REPARANDO



ALARGANDO E REPASSANDO



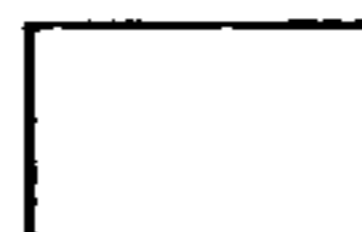
PARADO POR FALTA DE
PROVIDÊNCIAS DA KALIUM



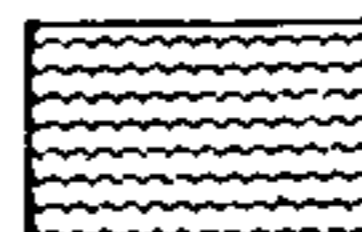
CIRCULANDO E PREPARANDO LAMA



TESTEMUNHANDO

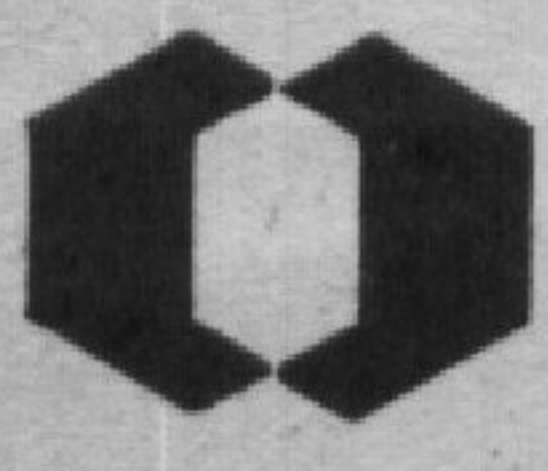


TESTES DA KALIUM



DIVERSOS

6.3. PERFIL DE SONDAJEM



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

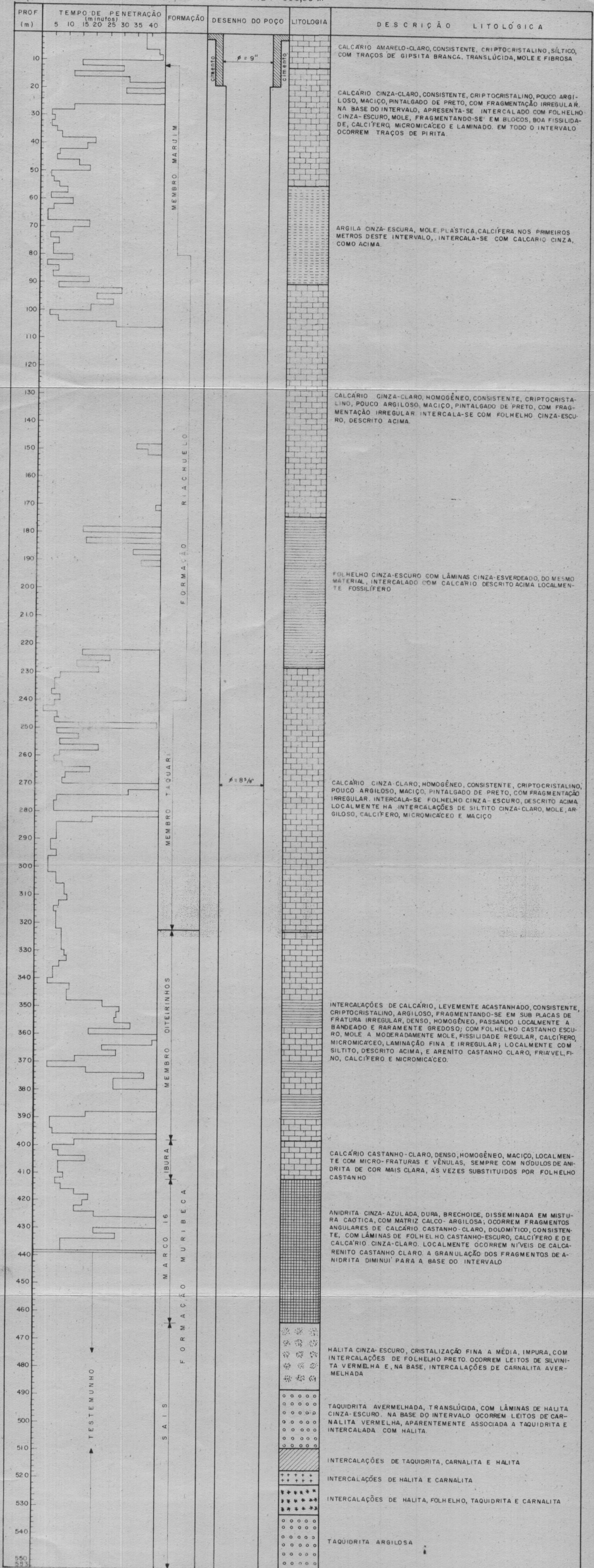
PERFIL DE SONDAGEM

PÓÇO : 4 RC - 01 - Se

INTERESSADO : KALIUM
PROFUNDIDADE FINAL : 553,00 m

X = 8.818,64 Km N
COORDENADAS : Y = 712,54 Km E
Z = 57,00 m

MUNICÍPIO : ROSÁRIO DO CATETE
ESTADO : SERGIPE



6.4. DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE CALHA E TESTEMUNHOS

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4RC-01-SE

0,00	6,00	100% Calcário amar cl, mui consist, cripto crist, síltico, maciço, frag irreg.
6,00	12,00	95% Calcário pred amar cl, tb cz cl, argoso c/ acima. 5% Gipsita bca, transl, mod-mole, fibrosa.
12,00	18,00	100% Calcário pred cz cl, tb amarel cl, consist, criptocrist, síltico, maciço, frag irreg. Tr. de fósseis e gipsita.
18,00	24,00	100% Calcário pred amarel cl, tb cz cl, c/ acima.
24,00	30,00	100% Calcário cz cl, consist, criptocrist, síltico, pouco argoso, maciço, frag irreg, pintalg de preto, Tr. de pirita.
30,00	36,00	100% Calcário cz cl grad para cz méd, c/ acima.
36,00	42,00	100% Calcário pred cz med, tb cz cl, c/ acima.
42,00	48,00	100% Calcário c/acima.
48,00	54,00	80% Calcário cz med, homogêneo, c/acima. 20% Folhelho cz esc. mui mole, frag blocs, físsil boa, mui calcf, micromic, laminado.
54,00	60,00	80% Argila cz esc, mole plástica, mui calcf. 20% Calcário cz med, c/acima.

60,00	66,00	100% Argila cz esc. c/acima.
66,00	72,00	100% Argila cz esc, c/acima.
72,00	78,00	100% Argila c/acima.
78,00	84,00	100% Argila c/acima.
84,00	90,00	100% Argila c/acima.
90,00	96,00	80% Calcário cz med, consist, criptocrist, pouco argoso, síltico, fragm em sub plac a sub blocs, pintalg de preto.
		20% Folhelho cz esc, mui mole, frag blocs, físsil boa, calcf, micromic, laminado. Tr. de pirita.
96,00	102,00	70% Calcário cz dl, c/acima.
		30% Folhelho cz esc a cast esc, c/acima.
102,00	108,00	90% Calcário cz cl, c/acima.
		10% Folhelho cz esc a cast esc, c/acima.
108,00	114,00	80% Calcário cz cl, c/acima.
		20% Folhelho cz esc a cast esc, c/acima.
114,00	120,00	70% Argila cz esc, c/acima.
		30% Calcário c/acima.
120,00	126,00	90% Calcário cz cl, c/acima.
		10% Folhelho cz esc a cast esc, c/acima.
126,00	132,00	100% Calcário cz cl, c/acima.

132,00	138,00	90%	Calcário cz cl, c/acima.
		10%	Folhelho cz esc a cast esc, c/acima.
138,00	144,00	90%	Calcário cz cl, c/acima.
		10%	Folhelho cz esc, c/acima.
144,00	150,00	50%	Calcário cz cl, c/acima.
		50%	Folhelho cz esc, mole, frag sub plac, c/acima.
150,00	156,00	90%	Calcário cz, cl, consist, criptocrist, mui pouco argoso, síltico, frag sub plac, maciço, homogêneo.
		10%	Folhelho cz esc, mole, frag sub plac a sub blocs, físsil reg. calcf, micromic, laminado.
156,00	162,00	80 %	Calcário cz cl, c/acima.
		20%	Folhelho cz esc, homogêneo, mod mole, c/acima.
162,00	168,00	80%	Calcário cz cl, c/acima.
		20%	Folhelho pred cz esc, laminado com cz esverd, tb cast esc, c/acima.
168,00	174,00	60%	Folhelho cz esc, local laminado com cz esverd, c/acima.
		40%	Calcário cz cl, c/acima.
174,00	180,00	95%	Folhelho cz esc, tb laminado com cz esverd, c/acima.

		5% Calcário cz cl, c/acima.
180,00	186,00	95% Folhelho c/acima.
		5% Calcário c/acima.
186,00	192,00	95% Folhelho cz esc, mole, frag em sub placs, físsil reg, calcf, micromic, síltico, parte cz esverd, laminado.
		5% Calcário cz cl, meio consist, cripto críst, pouco síltico-argiloso, mosqueado, frag em sub blocos, maciço, localmente fos silífero.
192,00	198,00	100% Folhelho c/acima. TR Calcário c/acima, em parte consist.
198,00	204,00	100% Folhelho c/acima. TR Calcário c/acima, localmente piritoso.
204,00	210,00	100% Folhelho c/acima. TR Calcário c/acima.
210,00	216,00	100% Folhelho c/acima. TR Calcário c/acima.
216,00	222,00	100% Folhelho c/acima. TR Calcário c/acima.
222,00	228,00	90% Folhelho c/acima. 10% Calcário c/acima.
228,00	234,00	90% Calcário pred cz cl, tb cz med, c/ acima. 10% Folhelho c/acima.

234,00	240,00	100% Calcário c/acima. TR Folhelho c/acima.
240,00	246,00	90% Calcário c/acima. 10% Folhelho c/acima.
246,00	252,00	95% Calcário c/acima. 5% Folhelho c/acima.
252,00	258,00	100% Calcário c/acima. TR Folhelho c/acima.
258,00	264,00	95% Calcário c/acima. TR Folhelho c/acima.
264,00	270,00	95% Calcário cz cl, meio consist, cripto crist, pouco síltico e argiloso, mosqueado, frag em sub blocos, maciço em parte também cz esc. 5% Folhelho cz esc, meio mole, frag em sub placas, físsil reg, calcf, micromic, síltico, parte laminado da cz esverdeado.
270,00	276,00	95% Calcário c/acima. 5% Folhelho c/acima.
276,00	282,00	90% Folhelho c/acima, localmente síltico. 10% Calcário c/acima em parte esb. TR Siltito cz cl, mole, argiloso, calcf, micromic, maciço.
282,00	288,00	85% Calcário c/acima. 15% Folhelho c/acima. TR Siltito c/acima .

288,00	294,00	95% Calcário c/acima. 5% Folhelho c/acima.
294,00	300,00	80% Calcário c/acima, em parte esb, tb <u>fi</u> na piritoso. 15% Folhelho c/acima. 5% Siltito cz med c/acima, frag arred, mole. TR Folhelho preto carbonoso.
300,00	306,00	60% Calcário c/acima. 40% Folhelho c/acima, parte apar acast. TR Siltito c/acima. TR Areia congl quartzosa, leitosa. TR Calcário creme acastanhado, meio <u>con</u> sistente, argiloso, frag em sub placas.
306,00	312,00	65% Calcário cz cl e cz med c/acima. 30% Folhelho c/acima, parte apar acast. 5% Siltito cz med c/acima.
312,00	318,00	85% Calcário c/acima, cerca de 15% com uma tonalidade levemente acast e fragm em placas irreg, ou lascas. 10% Folhelho c/acima, em parte acast. 5% Siltito cz cl c/acima.
318,00	324,00	50% Calcário cz cl e rara cz esc, c/acima. 25% Folhelho cz esc, parte esv, c/acima, siltico. 15% Folhelho cast esc, mole, frag em sub blocos arred, calcf, micromic, laminação fina e irreg.

		10% Calcário levemente acast, consist, criptocrist, argiloso, frag em sub placas de fratura irreg, denso, homogêneo.
		TR Siltito c/acima.
324,00	330,00	60% Calcário levemente acast, consist, criptocrist, argiloso, frag em placas de frat irreg, denso, homogêneo.
		20% Calcário cz cl, meio a consist, pouco síltico e argiloso, frag em sub blocos, mos queado, maciço, localmente piritoso.
		15% Folhelho cast esc, mole, frag em sub blocos arred, calcf, micromic, laminação fina a irreg.
		5% Folhelho cz esv e cz esc, meio mole, frag em sub placas, físsil reg, calcf, micromic, síltico, em parte laminado.
		TR Siltito cz cl, mole, calcf, micromic, maciço, argiloso.
330,00	336,00	65% Calcário levemente acast c/acima.
		20% Calcário cz cl, c/acima.
		10% Folhelho cast esc c/acima.
		5% Folhelho cz esv, c/acima.
		TR Siltito c/acima.
336,00	342,00	80% Calcário levemente acast, c/acima; localmente cast cl, meio consist, apar gre doso, bandeado, em blocos.
		10% Calcário cz cl, em parte manchado de esb, c/acima.
		10% Folhelho cast esc, c/acima, localmente bandeado.

		TR Arenito cast cl, friável a semi friável, fino, mal selec com frag de qtzo leitoso med, sujo, calcf, fina piritoso, micro mic.
		TR Folhelho cz esv, c/acima.
342,00	348,00	40% Folhelho cast med, mole, margoso, frag em sub blocos arred, mui argiloso, micro mic, físsil má, loc bandeado.
		35% Calcário cast cl c/acima, localmente bandeado.
		10% Folhelho cz esv e cz esc, c/acima.
		10% Calcário cz cl, c/acima.
		5% Folhelho cast esc, banceado, c/acima.
		TR Arenito fino, sujo c/acima.
		TR Siltito c/acima.
348,00	354,00	60% Calcário cz cl e cz esc c/acima.
		25% Calcário cast cl c/acima; rara gredoso e bandeado.
		10% Folhelho cast esc, localmente bandeado c/acima.
		5% Folhelho cz esv e cz esc c/acima.
		TR Arenito cast, fino, sujo c/acima.
		TR Siltito cz cl c/acima.
354,00	360,00	60% Folhelho cast esc, parte med c/acima, localmente bandeado.
		20% Folhelho cz c/acima.

		10%	Calcário levemente acast, tb localmen <u>te</u> bandeado c/acima.
		10%	Calcário cz cl c/acima.
		TR	Arenito fino sujo c/acima.
		TR	Siltito cz cl c/acima.
360,00	366,00	60%	Folhelho cast esc, parte med, mole, frag em sub blocos arred, calcf, micromic, laminação fina a irreg; localmente ocorre finamente acamadado com calcário cast cla <u>ro</u> , aparentemente margoso.
		25%	Folhelho cz esc e esv, frag em sub placas, físsil reg laminado de cast med.
		10%	Calcário cast cl, meio a consist, ar <u>g</u> iloso, frág em sub placas de frat irreg, denso homogêneo.
		5%	Calcário cz cl a localmente med, consist, pouco síltico, argiloso, mosqueado, frag em sub blocos.
		TR	Calcário cast med, meio mole, gredoso, finamente laminado com folhelho cast esc, frag em sub blocos arred.
366,00	372,00	30%	Folhelho cast med e esc, localmente bandeado c/acima.
		30%	Folhelho cz med e raramente cl, parte bandeado c/acima.
		25%	Calcário cast cl e tb em parte cast med, laminado c/folhelho c/acima.
		15%	Calcário cz cl a med, localmente ban <u>de</u> ado c/acima.

372,00	378,00	<p>50% Folhelho cast esc a med, localmente bandeado c/acima.</p> <p>20% Folhelho cz med, laminado de cast med.</p> <p>15% Calcário cast cl c/acima.</p> <p>10% Calcário cast digo cz cl c/acima.</p> <p>5% Calcário cast med, gredoso, bandeado c/acima.</p> <p>TR Arenito fino, cast cl, mal selec, sujo.</p> <p>TR Siltito cz cl, calcf, micromic, mole.</p>
378,00	384,00	<p>40% Folhelho cast c/acima, parte margoso, mole, bandeado de calcário cast cl.</p> <p>25% Folhelho cz med, laminado de cast med c/acima.</p> <p>20% Calcário cast cl c/acima.</p> <p>10% Calcário cast med, laminado de cast esc, gredoso c/acima.</p> <p>5% Calcário cz cl, parte esb c/acima.</p>
384,00	390,00	<p>50% Folhelho cast c/acima, parte margoso, bandeado.</p> <p>20% Calcário cast cl c/acima.</p> <p>15% Folhelho cz med c/acima.</p> <p>10% Calcário cast med, laminado c/acima.</p> <p>5% Calcário cz c/acima.</p>
390,00	396,00	<p>60% Folhelho cast, margoso, meio mole, fís sil reg a má, frag em sub blocos, fina laminado c/calcário cast med.</p>

30% Calcário cast med, margoso, finamente laminado com folhelho c/acima, em parte caoticamente.

10% Folhelho cz med c/acima.

TR Calcário cz cl c/acima.

396,00 402,00 40% Calcário cast cl, localmente med, consist, argiloso, frag em sub blocos, sem acamadamento definido, assemelhando-se a um congl intraformacional, em parte englobando folhelho.

25% Folhelho cast esc a med, margoso, meio mole, físsil má, frag em sub blocos arred, em parte fina laminado com calcário, micro mic.

15% Folhelho acinzentado, em parte acastanhado, meio mole físsil reg, frag em sub placas, síltico, micromic, calcf listrado.

15% Calcário cz cl a med, duro pouco argiloso, frag em blocos, maciço, denso, aparentemente homogêneo.

5% Calcário cast med, aparentemente margoso, meio consist, frag em blocos, finamente acamadado com folhelho cast esc.

402,00 408,00 45% Calcário castanho cl a med, sem estrutura definida, localmente com microfraturas e vênulas, sempre com nódulos de cor mais clara em parte de Anidrita.

20% Folhelho cast esc, em parte gradando a preto e pouco calcf, laminação fina c/acima.

10% Calcário cast cl, denso, homogêneo, maciço, duro.

		10%	Folhelho cz cl c/acima.
		5%	Calcário cz cl c/acima.
		10%	Anidrita cast cl a esb, em parte assoc ao calcário cast cl.
408,00	414,00	40%	Calcário cast com nódulos c/acima.
		15%	Folhelho cast esc a preto c/acima.
		15%	Folhelho cz c/acima.
		15%	Calcário cast cl, denso c/acima.
		5%	Calcário cz cl c/acima.
		5%	Calcário cast cl a med fina laminado c/acima.
		5%	Anidrita c/acima.
414,00	417,00	35%	Calcário cast cl a med, com nódulos, em parte apar gredoso.
		25%	Folhelho cast esc a preto c/acima.
		15%	Calcário cast cl c/acima.
		15%	Folhelho acinzentado c/acima.
		5%	Calcário cast cl a med, laminado, c/ acima.
		5%	Calcário cz cl a med, consist a meio consist, frag em sub blocos, aspecto sílti co, micromicáceo, maciço, finamente pinta gado de preto.
		TR	Anidrita c/acima.
417,00	420,00	30%	Anidrita cast cl a acinzentada, local mente associada a calcário cast cl.

		20% Calcário cast cl, gredoso, nodular, em parte maciço, c/acima.
		15% Folhelho cast esc a preto, margoso, meio mole, físsil má, frag em sub blocos arred, micromic, em parte fina lam com calcário cast med.
		15% Calcário cast cl, consist, argiloso, frag em sub blocos, denso, homogêneo, maciço.
		10% Folhelho cz med, meio mole, físsil reg. frag em sub placas, síltico, micromic, calcf, em parte listrado de castanho.
		5% Calcário cz cl a med, meio consist a consist, frag em sub blocos aspecto síltico, micromic, fina pintalgado de preto.
		5% Calcário cast med, gredoso, meio mole, frag em blocos finamente laminado com folhelho cast esc.
420,00	423,00	95% Folhelho cz med, c/acima.
		5% Folhelho cast esc, lam c/calcário creme c/acima.
423,00	426,00	50% Anidrita esbrano, dura, maciça, parte c/tonalidades azulada.
		40% Folhelho cz med c/acima, local cl c/acima.
		10% Calcário cz cl c/acima.
426,00	429,00	90% Anidrita pred esbrano, tb cast cl e cz azulada, c/acima.
		5% Folhelho cz med c/acima.
		5% Calcário cz cl e med e cast cl, c/acima.

429,00	432,00	100% Anidrita c/acima. TR Folhelho e Calcário c/acima.
432,00	435,00	95% Anidrita pred leitosa, também cast cl e cz azulada c/acima. 5% Calcário cast cl, em parte assoc a Anidrita c/acima. TR Folhelho c/acima.
435,00	438,00	Idem, idem.
438,00	439,00	Rec. 1,00 m = 100% 1,00 m de Folhelho cz med, levemente calcf, micromic, duro, pouco físsil, com nódulos e lams mal formadas de Anidrita cz cl, com tonalidades azuladas. De 0,50 a 0,53 m, e de 0,73 a 0,77 m ocorrem dois leitos de material Cal co-argiloso cz cl, muito duro, micro- micáceo.
439,00	442,50	Rec. 3,50 = 100% 0,77 m - Folhelho c/acima. De 0,20-0,25 m, e de 0,40-0,42 m, também de 0,75 - 0,77 And c/acima. 0,71 m - Folhelho cast esc, duro, físsil má, calcf, micro-mic, estrat paralela e horiz. De 0,54-0,60 m interc c/acima 0,59 m - Calcário argoso, cz cl, consist, lam fina paral e horiz a sub-paral. Con tacto nítido c/Folhelho c/merg de aprox 5°. 1,23 m - Folhelho cast c/acima. Na base es trat truncada c/ang de apx 45°. De 0,51-0,55 m cunha de Calc c/acima

- 0,35 m - Calcário c/acima, c/micro dobras, tb dissem de And na base.
- Obs.: Os primeiros 10 cm pertencem à base do texto nº 1.
- 442,50 451,50 Rec. 9,00 m = 100%
- 0,13 m - Folhelho c/acima, local c/níveis Calco-Arenito cast cl.
- 1,00 m - Anidrita cz azul, dura, brechóide, disseminada em mistura caótica c/material calco-argoso, tb frag angulares de Calcário cast cl, dolico, consist, maciço.
- 0,38 m - Folhelho c/acima.
- 0,63 m - Anidrita c/acima.
- 0,12 m - Folhelho c/acima.
- 1,80 m - Anidrita c/acima.
- 0,20 m - Folhelho c/acima.
- 4,98 m - Anidrita c/acima.
- 451,50 460,50 Rec. 9,11 m = 100%
- 9,00 m - Anidrita c/acima.
- 460,50 464,00 Rec. 3,65 m = 100%
- 3,50 m - Anidrita c/acima. A matriz é mais abundante e mais dura e os fragmentos são de tamanhos menores.
- 464,00 473,00 Rec. 9,12 m = 100%
- 0,95 m - Folhelho preto, duro, físsil reg, pouco e não calcf, c/intercal finas, reg e nódulos de Calcário dolomítico cast cl, tb nódulos de Anidrita cz med, dura, maciça. Na base do intervalo

pred Anidrita cz azulada c/acima e Calcário c/acima. Os planos de acam, estão bastante conturbados, apres micro dobras e micro fraturas. No topo do intervalo ocorrem pequenas cavidades de dissol. prov de Halita.

2,92 m - Halita cz esc, cristal, fina a med, impura com intercal, e interlam, paralelas e em parte bastante conturbadas, constituídas de Folhelho preto c/acima. Na parte med, do intervalo, ocorrem 0,10 m de Halita acast, crist med a gros., maciça, impura.

5,03 m - Halita pred acast, tb cast averm, cristaliz. med a gros, impura, intercal, a interlam, c/Folhelho c/acima.

473,00 482,00 Rec. 9,00 m = 100%

1,34 m - Halita averm, cristaliz med a gros, intercal e interlam c/Folhelho preto c/acima e Silvinita vermelhas no topo, meio a base do intervalo.

7,66 m - Halita cz esc impura e acast menos argilosa, cristaliz med a gros, parte interlam e intercal c/Folhelho preto c/acima.

482,00 491,00 Rec. 7,50 m = 83,33%

1,84 m - Halita cz esc impura e acast menos argilosa, cristaliz med a gros, parte interlam e intercal c/Folhelho preto c/acima. Tb intercal esparsas de Carnalita averm.

1,15 m - Carnalita verm cl, c/leitos de Halita cz esc c/acima.

1,43 m - Taquidrita averm, tb parte amar, transl, localmente c/lâminas de Halita arg.

3,08 m - Halita cz esc c/acima. No topo do do int ocorrem 0,28 m de Silvinita c/acima (*)

491,00	500,00	Rec. 0,20 m = 2,22%
		0,20 m - Taquidrita c/acima.
500,00	502,50	Rec. 1,50 m = 60%
		1,40 m - Taquidrita amarelada e avermelhada, translúcida.
		0,10 m - Halita cz med, cristaliz fina a med, associada a Taquidrita c/acima.
502,50	503,50	Rec. Zero m = 0,0%
503,50	506,50	Rec. 1,10 m = 55%
		1,10 m - Taquidrita averm, localmente amar. cl, transl. cristaliz,gros, intercalada c/lâminas de Halita creme, cristaliz fina a mui fina, arg. A 0,37 m do topo ocorre um leito de 0,19 m de Carnalita averm, apar assoc a Taquidrita, intercalada c/Halita c/acima.