COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROSPECTOS ESTUDOS DE ENXOFRE, SULFETOS TRONA NA BACIA DE ALAGOAS

RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO

Geólogo Claudio Scheid

ph/ 009556

I-96

CPRM — SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1504
N.º de Volumes: 1 V: -S
CONFIDENCIAL

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

1980

CPRM

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

2 - METODOLOGIA E DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

3 - GEOLOGIA REGIONAL

4 - SUBSTÂNCIAS PESQUISADAS

4.1 - Trona

4.2 - Enxofre

4.3 - Sulfetos

4.4 - Outros (Turfa)

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6 - BIBLIOGRAFIA

ANEXOS:

I - Resultados de análises.

II - Mapa geológico simplificado e de pontos de coleta de amostras.

CPRM

APRESENTAÇÃO

Este relatório contém as conclusões das atividades realizadas nos denominados "Prospectos estudos de enxofre, sulfetos, trona na bacia de Alagoas", cujas diretrizes foram estabelecidas pela Diretoria da Área de Pesquisas através dos memos 446/DEPEM/79 e 193/SUREMI/79.

Os prospectos compreendem investigações levadas a efeito na porção alagoana da bacia sedimentar cretácea Sergipe/Alagoas, visando a delimitação de áreas anômalas que pudessem abrigar mineralizações de trona, enxofre e sulfetos de metais básicos.

A execução do serviço esteve sob a responsabilidade do geólogo Claudio Scheid, sendo orientadores técnicos os geólogos Mario Farina (COREMI-RE) e Edilton José dos Santos. A supervisão foi efetuada por intermédio do Departamento de Geologia Econômica, pelo geólogo Jarbas Lima Dias. As análises químicas foram executadas pelo Laboratório de Análises Minerais (LAMIN) da CPRM-RJ.

1 - INTRODUÇÃO

Com o propósito de investigar ambiências promissoras, a Diretoria da Área de Pesquisas vem de adotar uma nova filosofia de trabalho. Ela consiste, basicamente, na eleição de substâncias prioritárias e seleção de entidades geológicas capazes de abrigar tais substâncias por meio de estudos preliminares de curta duração. Este amplo programa de pesquisa, os prospectos, pretende selecionar áreas para requerimentos e pesquisas, visando a busca e descoberta de novas jazidas.

No Estado de Alagoas foi escolhida uma área litorânea, que faz parte do conjunto denominado bacia Sergipe - Alagoas (fig. 1), com tradição de pesquisa mineral, já que nessa região a Petrobrás exerce atividades de perfuração de poços e extração de petróleo e gás em vários setores, como Tabuleiro dos Martins, Coqueiro Seco, Jequiá e São Miguel dos Campos. Outro trabalho pioneiro vem sendo executado pela empresa Salgema, com extração de sais na área de Maceió e seu posterior processamento petroquímico.

Os prospectos envolvem a procura de indícios de enxofre, trona e sulfetos, preferencialmente nas litologias componentes da Formação Muribeca, de idade cretácea. Para efeito de execução os três prospectos foram aglutinados num só item, com atividades exercidas no período compreendido entre setembro/79 a março/80.

A parte terrestre da bacia perfaz um total de 5900 km^2, dos quais 2.600 km^2 estão situados no Estado de Alagoas, em sua porção leste, próxima do litoral. A bacia é considerada uma fossa tectônica envolvendo, no seu assoalho, um complexo sistema de falhas de gravidade com reflexos nas litologias. A possança dos sedimentos chega a superar 5.000 metros nas de

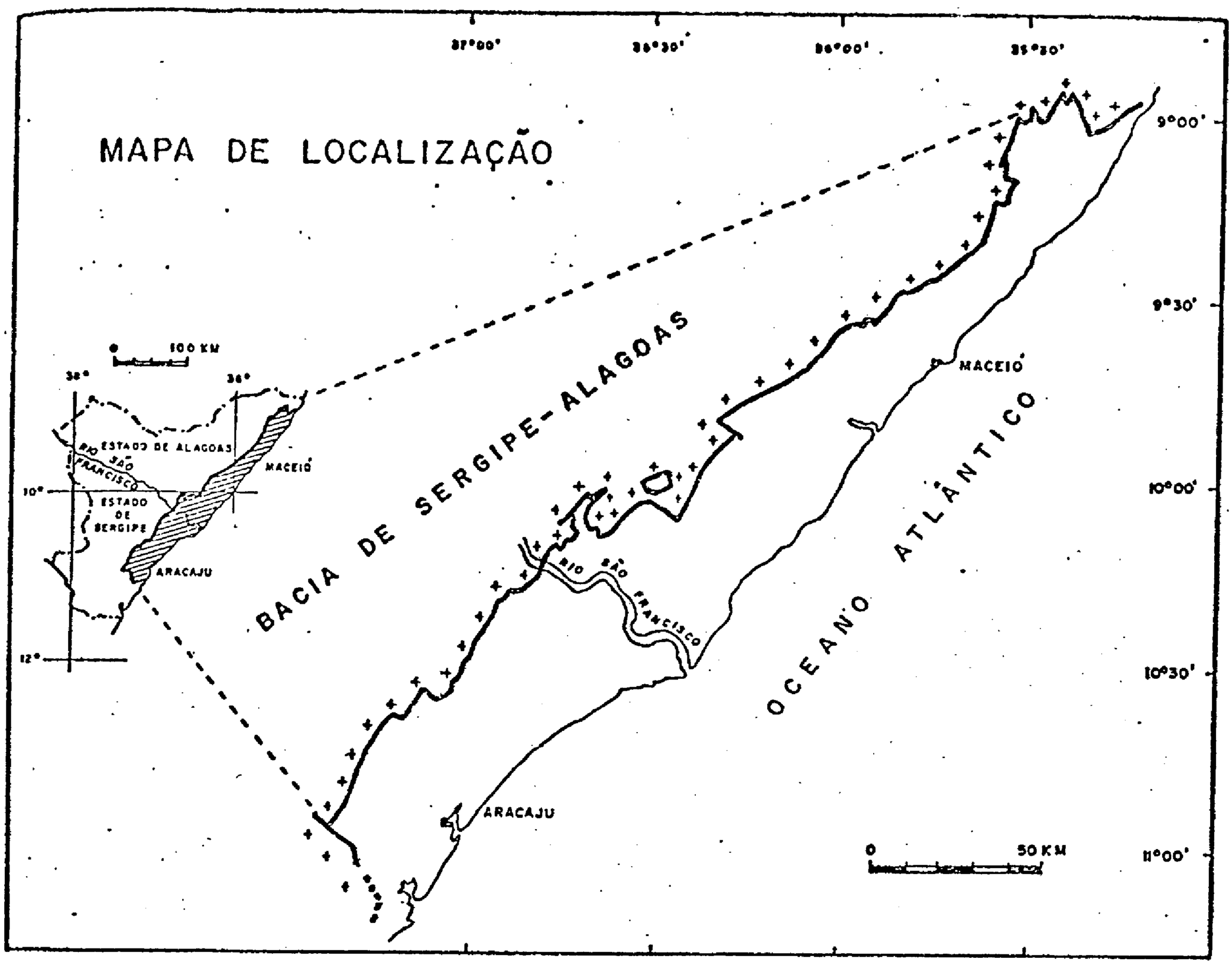


Figura 1 - Mapa de localização da bacia Sergipe-Alagoas

pressões mais profundas da bacia. A oeste está limitada por rochas do embasamento cristalino e a leste pelo Oceano Atlântico. A Formação Barreiras recobre grande parte da área com sedimentos variegados, e o clima úmido da zona da mata litorânea favorece o desenvolvimento de extensas plantações de cana-de-açúcar, produto agrícola praticamente explorado em ritmo de monocultura.

Boas estradas cruzam a região, sendo mais importante a rodovia BR-101. Maceió, capital do Estado de Alagoas, é a maior cidade encontrada na área do prospecto.

2 - METODOLOGIA E DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

O enfoque predominante do prospecto dirigiu-se à Formação Muribeca, do Cretáceo da bacia de Alagoas, e seus estratos de idade aptiana. Por intermédio da SUREMI, tentaram-se contatos com a Petrobrás, visando o acesso a coleção de testemunhos que aquela empresa mantém em Salvador. Após o otimismo inicial consubstanciado numa visita de dois dias a Aracaju em outubro, para consultas na biblioteca da Petrobrás e contatos com geólogos da "Divisão de Estudos da Bacia", não houve autorização posterior para estudo de testemunhos, relatórios e perfis.

A sistemática adotada a partir de então, consistiu em compilação de dados através de bibliografia existente nas bibliotecas do DNPM, Instituto de Geociências e no SECART. Para orientação no campo foi de grande valia a coleção de "cartas geológicas da bacia Sergipe-Alagoas" escala 1:50.000, editada em 1975 através de convênio entre Petrobrás/DNPM, cobrindo toda a área de interesse, além de fotografias aéreas na escala 1:60.000.

A fase de campo desenvolveu-se em três etapas, compreendendo os períodos de 18-30/10/79, 21-28/11/79 e 4-8/02/80, contando com um geólogo e um técnico de mineração. Relatórios técnicos - científicos progressivos foram elaborados ao final de cada mês. A segunda etapa de campo estendeu-se até Igreja Nova-Penedo, região sul do Estado, onde procurou-se coletar amostras representativas de unidades subjacentes à Formação Muribeca, componentes do Grupo Baixo São Francisco (subgrupos Coruripe e Igreja Nova) visando teores anômalos em sulfetos.

No total foram percorridos 4.500 km, coletadas 80 amostras significativas, posteriormente selecionadas e analisadas por espectrografia de emissão - E (30), além de dosagem de flúor por métodos rápidos.

3 - GEOLOGIA REGIONAL

Os primeiros indícios de petróleo em litologias da Formação Muribeca foram observados em poços executados no período de 1960-1962 pela Petrobrás. Após a descoberta do "Campo de Carmópolis" em Sergipe, 1963, a Formação Muribeca passou a ser considerada o principal objetivo das pesquisas daquela empresa na bacia Sergipe-Alagoas, complementado com a descoberta de grandes reservas de sais solúveis, principalmente sais de potássio em Sergipe.

Muribeca é termo introduzido por Bender (1957), designando sedimentos aflorantes nas imediações da cidade de mesmo nome, no Estado de Sergipe. A fase pioneira dos estudos da bacia resultou em vários trabalhos e sérios problemas para as atividades geológicas da Petrobrás, tendo em vista os diferentes critérios adotados para as definições estratigráficas. Instituiu-se então a "Comissão de Revisão Estratigráfica da Bacia de SE/AL (CRE)" que comparou os conceitos então existentes com os Códigos de Nomenclatura Estratigráfica Internacional e Americano. Os resultados dessa reestruturação foram condensados no trabalho de Schaller (1969), que apresentou novas divisões e definições lito, bio e crono-estratigráficos.

A história deposicional da bacia inicia-se antes do diastrofismo do Eocretáceo. Nesta fase pré-tectônica, numa depressão intracratônica estável com dimensões maiores que a da atual bacia, depositam-se no Paleozóico Superior e no Jurássico, as litologias componentes do Subgrupo Igreja Nova (fig. 2), compreendendo as formações Batinga, Aracaré, Candeeiro, Bananeiras e Serraria.

Com o advento do tectonismo no Cretáceo Inferior de

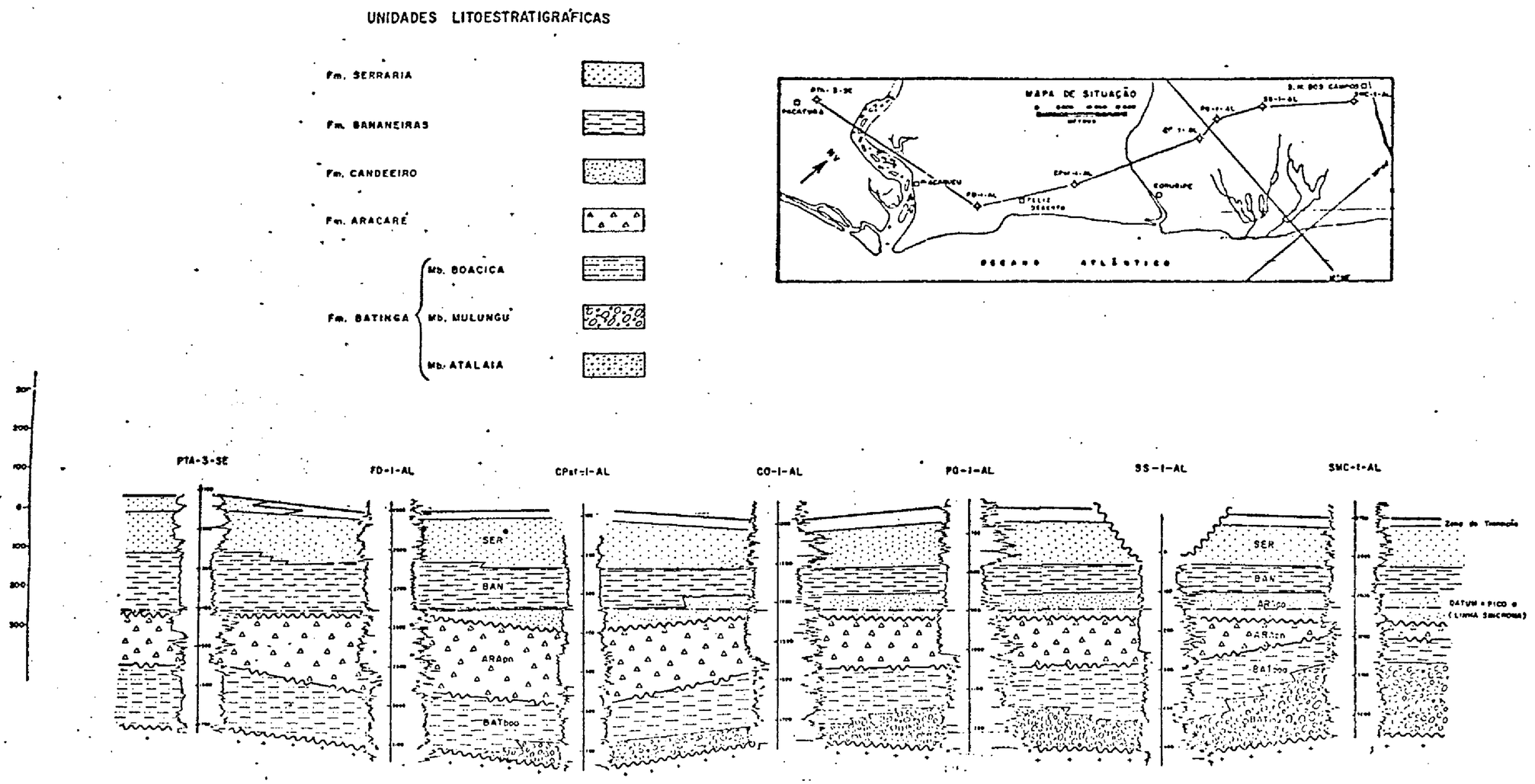


Figura 2 - Seções estratigráficas de poços da Petrobrás, compreendendo o Subgrupo Igreja Nova, na porção sul de Alagoas.

positam-se, sobre a sequência do Subgrupo Igreja Nova, os sedimentos de Subgrupo Coruripe com as formações: Barra de Itiúba, Penedo, Rio Pitanga, Morro do Chaves, Coqueiro Seco e Ponta Verde.

Reunidos, os subgrupos formam o Grupo Baixo São Francisco, designando o pacote não-marinho que aflora no nordeste de Sergipe e sudeste de Alagoas, limitado na base pelas rochas do "Complexo do Embasamento", e no topo, pelos sedimentos da Formação Muribeca. Os dois subgrupos destacam-se naturalmente por suas características litoestratigráficas. O inferior (Igreja Nova) tem cerca de 700 m de espessura, e apresenta uma sequência homogênea em seu conjunto, mas bem definida nas diversas formações que a compõem. Destaca-se da monótona sucessão de arenitos, siltitos, folhelhos e calcários intercalados, a ela sobreposta, representando o subgrupo Coruripe, que atinge espessuras de até 5.000 metros.

Sobre o Grupo Baixo São Francisco e após profunda fase erosiva, deposita-se em discordância a Formação Muribeca. Esta unidade litoestratigráfica registra o fim do intenso tectonismo e da sedimentação, até aqui, não marinha na bacia. Na porção sergipana o contato inferior é nitidamente discordante, constituindo-se em evento marcante. Em Alagoas, o contato, aparentemente, é concordante. A característica litológica principal consiste na intercalação de folhelhos cinza e castanho-escuros, com calcário laminado, dolomito castanho-claro e evaporitos. Admite-se que a Formação Muribeca tenha sido depositada em ambiente essencialmente evaporítico (bacia restrita), com atuação maior a menor de outros ambientes ao longo da sedimentação. Compreende cinco membros, a seguir enumerados pela ordem de deposição:

1 - Membro Maceió, constitui a seção basal da formação, achando-se restrito a bacia de Alagoas. Formado por intercalações de arenito calcífero feldspático e folhelho betuminoso com interlaminações de dolomita. As vezes ocorrem intercalações de evaporitos (sal gema) informalmente designados de evaporitos Paripueira, detectados em furos de sondagem (figura 3).

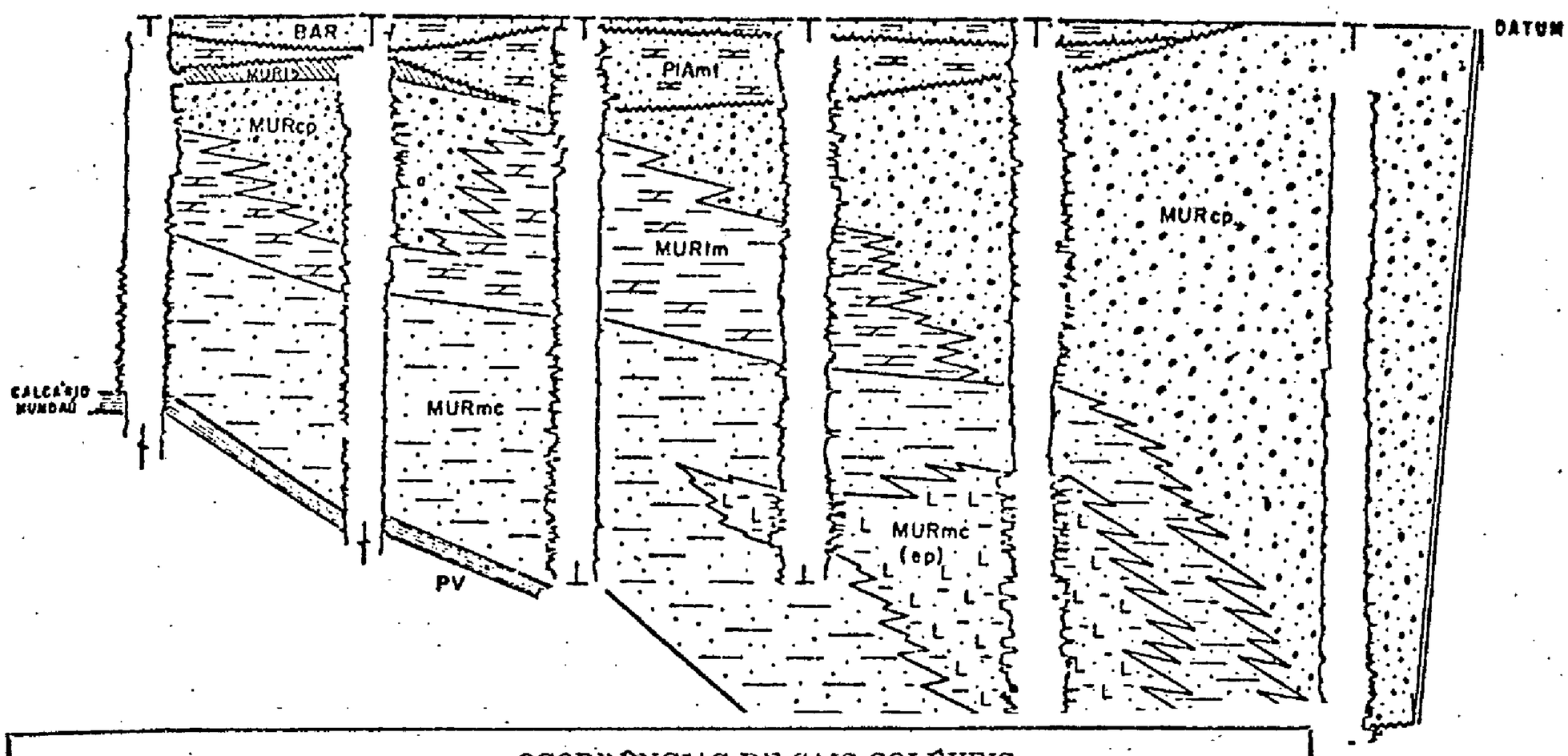
2 - Membro Tabuleiro dos Martins, sobrejacente ao anterior e caracterizado pela predominância de folhelho castanho, betuminoso, em parte síltico, interlaminado com calcário dolomítico castanho. Ocasionais desenvolvimentos de arenitos ou siltitos. Os sedimentos deste membro gradam lateralmente para os conglomerados Carmópolis. Identificado na bacia de Alagoas.

3 - Membro Carmópolis, constituído por conglomerado, arcóseo e arenitos grosseiros, seixos e matacões de composição variada (as vezes granítica) em matriz arcoseana. Intercalações de folhelho e calcário dolomítico.

4 - Membro Ibura, em Alagoas quase que totalmente removido por erosão. Constituído por anidrita, halita e sais de potássio, com intercalações de folhelhos betuminosos e calcários dolomíticos. A seção de cloretos de sódio, potássio e magnésio é individualizada como "zona de sais solúveis".

5 - Membro Oiteirinhos, aparecendo apenas em Sergipe. Neste membro predominam os clásticos finos, como folhelhos cinzentos e castanhos, com intercalações de calcário claro, localmente arenitos e siltitos.

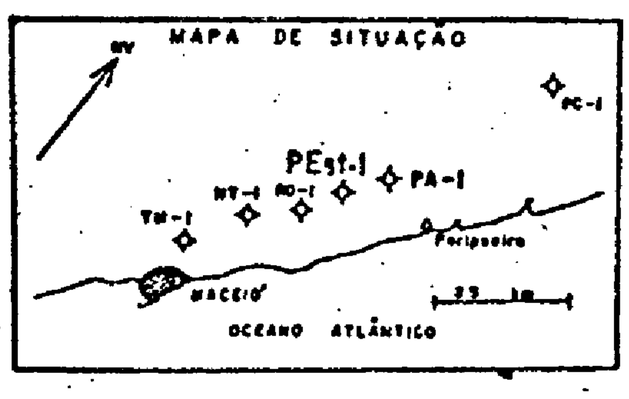
A seção-tipo da Formação Muribeca é composta e representada pelo conjunto das seções-tipo de seus membros. Estende-se através de grande parte da bacia, principalmente pa



OCORRÊNCIAS DE SAIS SOLÚVEIS

ALAGOAS

POÇO	Altitude, m	SAL			ESPESSURA DO SAL			
		Tôpo, m	Base, m	Espessura do intervalo, m	Não-radio-ativos, m	Radio-ativos, m	Total, m	% de intercalações: esp. efetiva/esp. total
AL-2-AL	7	887	1226	339	80	0	80	33
AL-3-AL	8	1155	1295	140	25	0	25	18
ARP-1-AL	97	1401	1446	44	30	0	30	68
FV-1-AL	93	1168	1380	212	27	0	27	13
PA-1-AL	67	1477	2520	1043	275	0	275	26
PEst-1-AL	70	1524	1710	186	52	0	52	28
PDC-1-AL	5	2023	2647	24	14	0	14	53
ST-1-AL	61	1055	1152,5	97,5	47,5	9,5	57	58



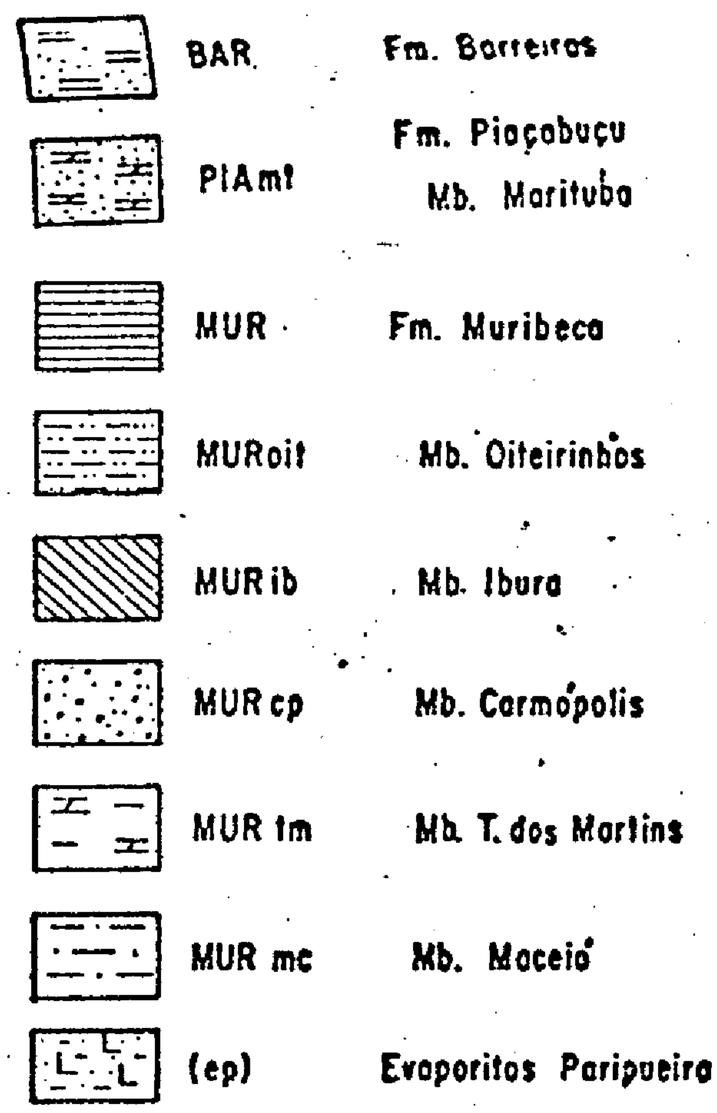


Figura 3 - Seções estratigráficas de poços executados pela Petrobrás entre Maceió e Paripueira, com intervalos de ocorrências de sais solúveis de alguns poços.

ra o sul do rio São Francisco, em Sergipe, e para o norte da área de Marechal Deodoro, em Alagoas. A espessura da unidade é variável, e as maiores possanças estão em Alagoas. Valores da ordem de 1.000 m são comuns.

Os sais solúveis ocorrem em Alagoas no Membro Maceió; em Sergipe eles aparecem nos sedimentos do Membro Ibura (figuras 4 e 5). Na porção alagoana os sais são encontrados em três zonas aparentemente isoladas: em Pontal do Coruripe, na região da cidade de Maceió e numa área que se estende desde o aeroporto dos Palmares (NW de Maceió) em direção a localidade de Barra de Santo Antonio. A extensão dessas ocorrências é avaliada em mil quilômetros quadrados e estão restritas à subsuperfície.

Ao término do Cretáceo Inferior ter-se-ia efetuada a separação completa dos continentes sul-americano e africano. A área é invadida pelo mar, depositando-se no flanco sul da bacia, durante o Cretáceo Superior, espesso pacote de clásticos e carbonatos marinhos que constitui o Grupo Sergipe e suas formações: Riachuelo, Cotinguiba e Piaçabuçu.

Ao final do Cretáceo Superior e início do Terciário o mar regride. A área é erodida depositando-se sobre a superfície peneplanizada os clásticos continentais da Formação Barreiras, e no Recente, os sedimentos de praia e aluviões, que recobrem atualmente grande parcela da faixa costeira, dificultando inclusive a visualização de bons afloramentos das unidades subjacentes.

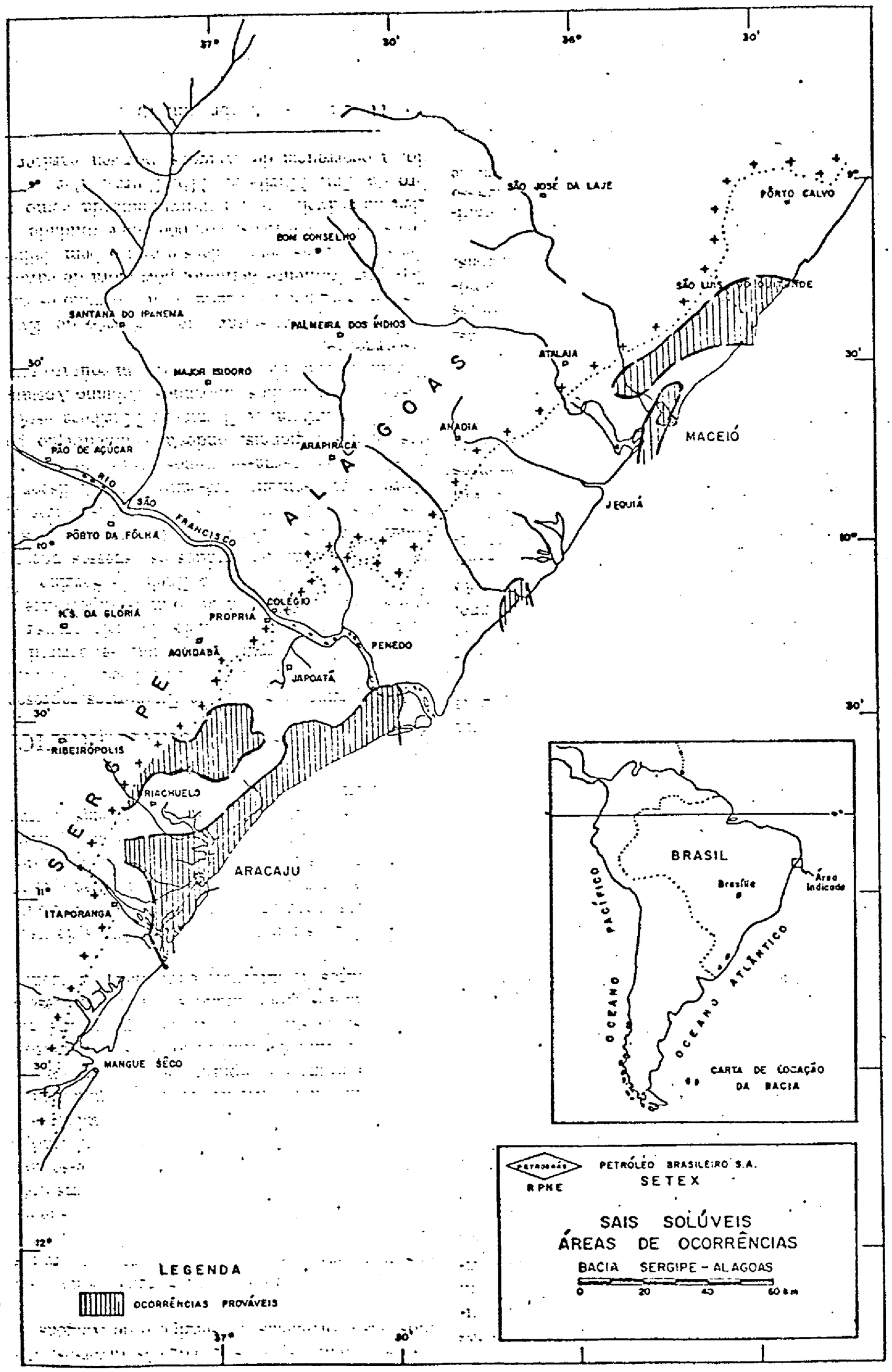


Figura 4 - Áreas de prováveis ocorrências de sais solúveis em Sergipe (Membro Ibura) e Alagoas (Membro Maceió) no âmbito da Formação Muribeca, in Teixeira et alii, 1968.

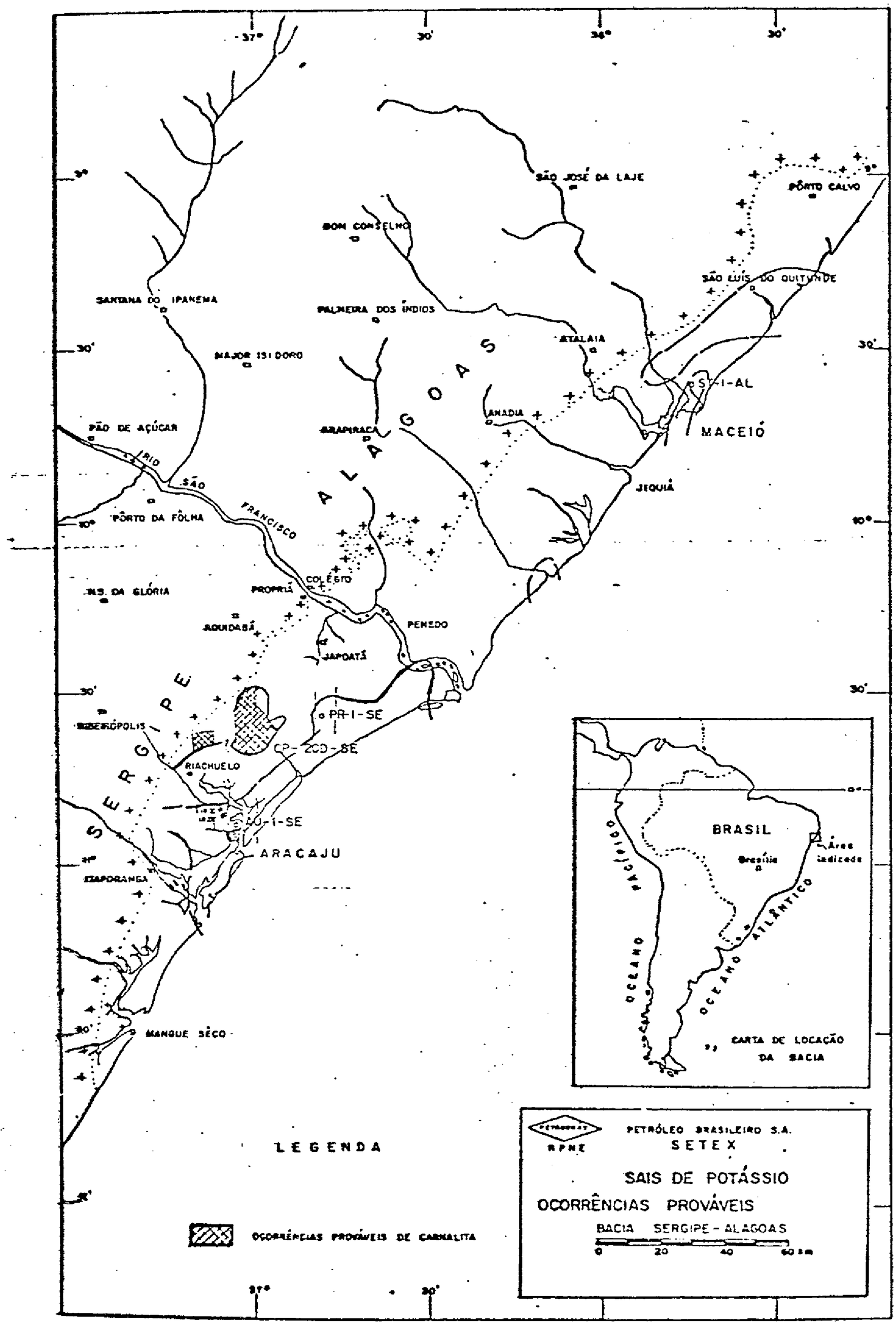


Figura 5 - Áreas de prováveis ocorrências de sais de potássio no âmbito da Formação Muribeca, in Teixeira et alii, 1968.

4 - SUBSTÂNCIAS PESQUISADAS

4.1 - Trona

O carbonato hidratado de sódio, ou trona - $Na_3H(CO_3)_2 \cdot H_2O$ - constitui importante insumo na indústria química de álcalis. O carbonato anidro - Na_2CO_3 - é denominado de "barrilha" ou "soda ash", e o sulfato de sódio - Na_2SO_4 - é o "sal amargo" ou "salt cake". A trona talvez seja o mais característico dos evaporitos não-marinhos. É bastante solúvel e para que as salmouras fiquem em equilíbrio, necessitam de um pH igual ou superior a nove, condição necessária à concentração do ion carbonato (Nahass et alii, 1979).

As concentrações de carbonato tendem a ser essencialmente não-marinhas, ocorrendo principalmente em ambientes de lagos alcalinos, sob condicionamento de intensa evaporação, característica de clima árido. Tais lagos costumam ser rasos, apresentando modificações sazonais em área e concentração. Em função da elevada solubilidade, os depósitos são suscetíveis de destruição por erosão, não sendo comuns as concentrações de idade antiga. Para a deposição da trona são então necessárias a existência de bacia fechada em clima desértico e alimentação de soluções para formar um lago salgado. O sódio é liberado por intemperismo das rochas regionais e atinge tais bacias, precipitando como carbonato ou sulfato. CO_2 e H_2O influem na precipitação de trona a partir das soluções que preenchem os poros intergranulares das rochas. A maior parte da trona é autigênica, com lâminas interdigitadas em dolomito, por exemplo, indicando cristalização e posterior soterramento em função do assoreamento da bacia.

Os perfis realizados através das litologias que compõem a Formação Muribeca não permitiram a visualização de indícios de trona no campo. Outro fator que necessita ser levado em consideração é o elevado grau de intemperismo observado nas rochas, que possivelmente já teria erodido as ocorrências que porventura existissem próximas à superfície atualmente, em função da solubilidade da trona.

No Brasil tem-se ocorrências de trona em "reentrâncias de camadas do arenito de idade carbonífera da Formação Aquidauana, dando às mesmas coloração branca característica, situadas logo acima de zonas conglomeráticas e espessura de 0,50 m. Estão espaçadas umas das outras por delgadas camadas argilosas não mineralizadas" (Nahass et alii, op.cit.).

Foram investigadas sem sucesso algumas litologias subjacentes à Formação Muribeca e componentes do Subgrupo Igreja Nova (figura 2), aflorantes na região sul do Estado, nos arredores da cidade de Igreja Nova. Um resumo dos membros e litologias é descrito a seguir, por ordem de deposição sobre as rochas do embasamento.

A Formação Batinga, de idade carbonífera, repousa sobre o embasamento. Dois membros afloram na região de Igreja Nova, o Mulungu (conglomerados cinzentos) e Boacica (siltitos e folhelhos alternados).

A Formação Aracaré (Permiano) tem intercalações de arenitos, siltitos, folhelhos, calcários e fragmentos de sílex, característicos para o reconhecimento da formação.

A Formação Bananeiras (Juro-Cretáceo) compõe-se de folhelhos e argilitos vermelho-acastanhados.

A Formação Serraria (Juro-Cretáceo) apresenta arenitos castanhos médios a grosseiros, com estratificação cruzada.

4.2 - Enxofre

Um dos minerais estratégicos escassos no Brasil, estando entre às substâncias cuja pesquisa necessita ser fomentada, o maior valor do enxofre consiste em ser matéria-prima na fabricação de ácido sulfúrico, de intenso uso na moderna tecnologia industrial e em cuja aplicação é consumida cerca de 85% da produção total.

Concentrações de enxofre elementar estão distribuídas em dois ambientes geológicos: bacias contendo hidrocarbonetos e áreas de vulcanismo cenozóico(Ruckmick et alii,1979).

Atualmente a maior parcela de enxofre é extraída a partir de depósitos de substituição bioepigenética de gipsita ou anidrita. Eles ocorrem de dois modos: como "cap rocks" em diápiros de sal ou depósitos "stratabound" em evaporitos.

O enxofre bioepigenético desenvolve-se a partir de anidrita ou gipsita por meio de bactérias anaeróbicas redutoras de sulfato. Tais bactérias obtêm energia pela oxidação de hidrocarbonetos com liberação de CO_2 e H_2S. O enxofre elementar é depositado em áreas onde H_2S é oxidado pelo oxigênio presente nos ions SO_4^{-2} e CO_2 em sistemas anaeróbicos, ou por O_2 em ambientes aeróbicos. No ataque de anidrita e gipsita, os ions Ca^{+2} combinam-se com CO_2 formando-se calcita secundária como substituição dos evaporitos. O gás sulfídrico é então oxidado, depositando-se enxofre nos vazios da rocha calcária formada anteriormente. Muitos calcários são estéreis com relação ao enxofre, indicando que não foram isolados (trapeados) contra a perda de H_2S. Alguns depósitos são grandemente controlados por estruturas. Assim é que algumas jazidas ocorrem em altos estruturais, enquanto outras estão distribuí

das ao longo de falhas e lineamentos.

Os depósitos bioepigenéticos constituem mais de 98% da produção mundial. Pouco mais de 1/3 provém de depósitos de "cap rocks" e quase 2/3 tem origem a partir de depósitos tipo "stratabound" (Ruckmick et alii, op.cit.).

Na porção sergipana são citados horizontes de anidrita na Formação Muribeca (Membro Ibura), em nódulos de vários centímetros de diâmetro, cimentados por material calcoargiloso. Na bacia de Alagoas a parte superior da Formação Muribeca encontra-se ausente. Em poços da Petrobrás foi constatada a presença de litologias da base do Membro Ibura em algumas áreas. A falta de perfil completo pode ser atribuída principalmente a fenômenos de erosão, ou até não deposição do Ibura. Na bacia de Alagoas,o Membro Ibura, quando presente, é representado por folhelho castanho-escuro, intercalado com dolomito, calcário laminado e raramente gipsita, possivelmente preenchendo fraturas (segundo Olivatti & Palagi, 1970).

A Formação Muribeca encerra boas probabilidades de conter enxofre elementar em Alagoas, tendo em vista a ocorrência de hidrocarbonetos em Maceió (campos produtores de petróleo de Tabuleiro dos Martins, a NW da cidade, e de Coqueiro Seco a oeste) e São Miguel dos Campos. Deve-se considerar também a presença de evaporitos (halita) descobertos em poços de profundidade entre 1.500 m e 3.000 m, em Paripueira, a nordeste da capital, como se observa no importante esquema da figura 3.

Na região do campo produtor de Tabuleiro dos Martins há notícias de que a Petrobrás tenha detectado finas camadas de gipsita no Membro Maceió (Evaporito Paripueira ?) através de furos de sondagem. Um movimento de fluxo de ions

mais H_2O e bactérias poderia ocorrer ao longo do complexo sistema de falhas existente na bacia, atingindo os evaporitos e criando condições favoráveis a formação de enxofre bioepigenético.

Nos trabalhos de campo, ao nível de perfis executados ao longo de estradas, não foram encontrados indícios de enxofre. Maior probabilidade parece existir em Sergipe, onde comprovadamente a bibliografia registra camadas de anidrita/gipsita. No Estado de Alagoas pode residir algum interesse na região compreendida entre Tabuleiro dos Martins (noroeste de Maceió) e Paripueira (a nordeste), considerando-se a presença de óleo e evaporitos. Porém a pesquisa só poderá ser efetuada por campanha de sondagem, em poços razoavelmente profundos, de 1.500 m ou mais, que atinjam o Membro Maceió até a sequência de evaporitos. Um trabalho como o executado na área pela Petrobrás, visualizado na figura 3 contendo seções estratigráficas de poços profundos próximos de 3.000m, que atingem até a sequência de evaporitos. É, necessariamente, um serviço caro e de risco, sendo que a colaboração da Petrobrás seria de vital importância, pelo menos com o fornecimento de perfis de poços da região e possibilidade de acesso aos testemunhos de sondagem.

4.3 - Sulfetos

Entre as mineralizações sulfetadas o conjunto formado por cobre-chumbo-zinco ocupa posição destacada, sendo típico de complexos litológicos, principalmente quando associados a condições paleoclimáticas tais como ambientes sujeitos a climas árido ou semi-árido. Os depósitos denominados de es

tratiformes são os responsáveis por grande parcela da produção proveniente de mineralizações sulfetadas, associados a outros elementos tais como ouro, prata, níquel e vanádio. O exemplo mais importante de depósitos desse tipo trata-se do Kupferschiefer da Alemanha, em que margas betuminosas foliadas, com teor de 2% de sulfetos, são exploradas, com extração de elementos de valor econômico como Cu, Ag, Au, Pb, Zn, Ni, Pt, Pd, Cd, V, I.

Levando-se em consideração a extensão das bacias sedimentares brasileiras e o pouco conhecimento da existência de sulfetos nelas, pretende-se estudar com mais detalhe tais ambiências. Lisboa et alii, em trabalho apresentado ao XXVII Congresso Brasileiro de Geologia (1973) comentam que "folhelhos sapropélicos da Formação Muribeca são similares a outros folhelhos pretos associados com evaporitos e muitas vezes esses folhelhos pretos, tais como os do Kupferschiefer, na Alemanha, contêm concentrações econômicas de vários metais".

Entre os depósitos metalíferos estratiformes sotopostos a evaporitos, apresentam especial interesse os sabkhas, (Renfro, 1974), onde mineralizações podem ocorrer em folhelhos sapropélicos ricos em matéria orgânica e algas. Lamas contendo algas em decomposição e sedimentos detríticos vão se acumulando e este facies torna-se saturado em H_2S gerado por bactérias anaeróbicas. As águas de formação continental, de baixo pH e elevado Eh, podem mobilizar e transportar quantidades-traços de metálicos como cobre, prata, chumbo e zinco. Quando essas águas passam através da camada de algas soterradas, com H_2S, as cargas metálicas são reduzidas e precipitadas intersticialmente como sulfetos. Ocorrem zonações de metais

no sentido do continente para o mar, em função da solubilidade em presença do H_2S.

O Membro Ibura foi quase que totalmente removido por erosão em Alagoas, estando bem representado em Sergipe. Apresenta níveis de folhelho betuminoso, margas e calcários, ambiência interessante à pesquisa de sulfetos.

Na bacia de Alagoas foram coletadas amostras de folhelhos laminados escuros, por vezes betuminosos, comumente fossilíferos, identificados como pertencentes a Formação Muribeca Indiferenciada, formada pelos Membros Maceió e Tabuleiro dos Martins, indistintos em superfície, segundo a "Carta Geológica da Bacia", editada pelo convênio Petrobrás/DNPM em 1975. Estes tipos litológicos são passíveis de abrigar mineralizações sulfetadas porém os resultados de análise para trinta elementos forneceram os seguintes valores de cobre e chumbo:

Amostra	Local	Rocha	Cu (ppm)	Pb (ppm)
009 A	Barreiros	Folh.betum.	150	70
010 A	Japaratinga	Folh.escuro	100	50
013	Barra Camaragibe	Folh.síltico	70	30
015 A	Morro Camaragibe	Folh.betum.	70	30
016	Riacho Doce	Folh.betum.	70	10

Outros resultados de análises podem ser encontrados nos anexos deste relatório. Valores interessantes para zinco não foram constatados, pois o método espectrográfico só detecta teores acima de 200 ppm para este elemento. As amostras coletadas em arenitos e arcóseos do Membro Carmópolis também não apresentaram resultados positivos.

Os trabalhos da Petrobrás, por vezes, comentam a existência de sulfetos na bacia SE/AL. No relatório técnico nº 5, Projeto Muribeca (Petrobrás, 1971), fala-se em "ocasionais mineralizações de galena e esfalerita" em análises petrográficas de arenitos do Membro Carmópolis (um sistema deposicional resultante da interação de ambientes de leque aluvial e fluvial, onde ocorreram pulsações tectônicas responsáveis pelo padrão cíclico de sedimentação).

No poço perfurado em Sergipe, de número 7-SZ-26 - SE (testemunho 9, cx 3/8, entre 479-480 m) na descrição petrográfica da lâmina 70-506, há citação de "um contato irregular, erosivo, entre calcário micrítico síltico, em parte dolomítico com pirita; e um conglomerado seixoso de cimento dolomítico e pirítico. O cimento é de dolomita espática, pirita e blenda".

Em superfície e nos perfis realizados com coleta de amostras, o único sulfeto encontrado em alguns afloramentos foi pirita. Por vezes a pirita ocorre em finos agregados ou concreções até centimétricas em arenitos cinza ou folhelhos, na área de Japaratinga (amostra CS-R-010) e Morro do Camaragibe (CS-R-015). O cobre, o chumbo e zinco registraram valores extremamente baixos nas amostras analisadas, como pode-se observar nos anexos.

4.4 - Outros (Turfa)

Nos perfis realizados na bacia procurou-se detectar a presença de ocorrências interessantes, fora do âmbito das substâncias constantes do prospecto. Em Alagoas a região próxima à costa apresenta boas possibilidades de acumulação de

turfeiras, existindo atualmente áreas pantanosas e mangues com intensa deposição de restos vegetais. Quando decompostos, eles originam concentrações de sedimentos com matéria orgânica e predominância de tonalidade escura. Algumas turfeiras contêm material de elevado poder calorífico e teor em voláteis, compatíveis para aproveitamento como fontes energéticas alternativas aos combustíveis atuais.

Uma ocorrência de turfa foi cadastrada 16,5 km a sudeste da cidade de Porto Calvo, com acesso pela rodovia pavimentada, seguindo-se 12 km rumo sudeste, a partir de Porto Calvo, mais 4,5 km em estrada secundária rumo sul até a fazenda Tibau. No vale do rio de mesmo nome existem escavações efetuadas para regularizar o sistema de drenagem. No perfil do material desmontado, observa-se, de cima para baixo, aproximadamente um metro de sedimento areno-argiloso inconsolidado cinza-claro, vindo a seguir uma turfa negra, destacando-se restos de pequenos galhos e folhas. Não foi possível observar a possança da camada de turfa, sabendo-se que ela é encontrada por aproximadamente 1,5 km de extensão ao longo do vale, onde foi executado o serviço de escavação.

Outras áreas com turfa parecem existir nesta região, principalmente no vale do rio Manguaba, que passa por Porto Calvo, em função do ambiente propício a formação de tais depósitos.

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os trabalhos executados na etapa de campo não forneceram novas informações no tocante a mineralizações de trona, enxofre e sulfetos porventura existentes na porção alagoana da bacia Sergipe-Alagoas, que permitissem visão auspiciosa de perspectivas econômicas para tais substâncias.

Considerando-se a impossibilidade de acesso aos testemunhos de sondagem, perfis e relatórios de detalhe executados pela Petrobrás, ficou restrito o campo de atuação, em função da importância do espesso pacote sedimentar. Desse modo, na prática, os trabalhos limitaram-se a coleta de amostras de superfície, submetidas a grau de intemperismo regional considerável, restringindo as atividades do prospecto.

A possível ocorrência de sulfato de cálcio em poços perfurados a noroeste de Maceió (Tabuleiro dos Martins) para pesquisa de petróleo, aliada à presença de evaporitos em Paripueira (a nordeste de Maceió) deixa aberta a possibilidade de descoberta de concentrações de enxofre na Formação Muribeca em Alagoas. Um aspecto desfavorável a considerar seria a existência de pouco sulfato, que não possibilitasse a formação de enxofre de interesse comercial. Isto poderia ser compensado por eventual distribuição do enxofre por grande área. Tal conceito acarretaria dificuldades na fase posterior de extração do minério. Para a efetivação da pesquisa parece que será uma constante a execução de poços profundos na área de 1.500 m - 3.000 m, como esboçado na figura 3, considerando que o enxofre se localize na base do Membro Maceió, próximo dos Evaporitos Paripueira.

A constante presença de afloramentos de folhelhos

pretos, por vezes betuminosos, sugere a ocorrência de mineralizações sulfetadas de cobre, chumbo e zinco. Embora as análises químicas de amostras coletadas não tenham apontado resultados significativos, esta ambiência continua a ser prospectável, principalmente quando se leva em consideração as frequentes citações, nos relatórios da Petrobrás, de sulfetos na Formação Muribeca. Para eventuais trabalhos posteriores, merecem atenção os membros Maceió e Tabuleiro dos Martins.

Para o desenvolvimento de estudos futuros necessário será o acesso aos dados coletados pela Petrobrás nos poços perfurados na área. A posse de tais informações evitará que a pesquisa se torne por demais onerosa à CPRM, em função dos poços profundos que necessariamente terão de ser efetuados na bacia.

Uma ressalva pode ser apontada com referência à turfa e a perspectiva de aproveitamento deste bem mineral no rol das fontes energéticas alternativas, contribuindo na busca de novas fontes combustíveis. A área litorânea do Estado de Alagoas apresenta condições favoráveis à formação de turfeiras. Constituindo uma proposição de projeto (Turfa no Litoral do Nordeste Oriental) existem estudos, por parte da SUREG-RE, visando proceder ao levantamento de ocorrências em áreas promissoras da costa nordestina.

6 - BIBLIOGRAFIA

BENDER, F. - Stratigraphic Units in Sergipe Basin. Petrobrás, RPNE/DIREX, Relatório 49. Maceió, 1957.

LISBOA, M.A.; ABUD, J.; SANTANA, G.; ARAÚJO, C.S.; BARBOSA, B.M. - Análise Química dos Evaporitos de Sergipe. Anais do XXVII Congresso Bras. Geol., V.2: 267-286, 1973.

NAHASS, S.; SANTOS, M.E.M.; MARQUES, J.M.M. - Investigação da Ocorrência de Trona na Região Sudoeste do Estado de Goiás. CPRM, DEPEM/DIPROE. Rio de Janeiro, 15 p., maio, 1979.

OLIVATTI, O. e PALAGI, P.R. - Projeto Muribeca. Petrobrás, RPNE/DIREX. Aracaju, 56 p., agosto, 1970.

PETROBRÁS - Projeto Muribeca, Relatório Técnico nº 5. Setor de Treinamento de Pessoal de Nível Superior - SETUP/BA. 3v. 1971.

RENFRO, A.R. - Genesis of Evaporite - Associated Stratiform Metalliferous Deposits - A Sabkha Process. Econ. Geology, v. 69, 1: 33-45, 1974.

RUCKMICK, J.C.; WIMBERLEY, B.H.; EDWARDS, A.F. - Classification and Genesis of Biogenic Sulfur Deposits. Econ. Geology, v. 74, 2: 469 - 474, 1979.

SCHALLER, H. - Revisão Estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas. B. téc. Petrobrás, Rio de Janeiro, 12(1): 21-86, jan./mar., 1969.

TEIXEIRA, A.A.; SALDANHA, L.A.; MAIA, A.S.; FERNANDES, G. - Bacia Salífera de Sergipe/Alagoas, Ocorrências de Sais Solúveis. B. téc. Petrobrás. Rio de Janeiro, 11 (2): 221 - 230, abr./jun., 1968.

ANEXO I

RESULTADOS DE ANÁLISES

Nº de campo	Rocha/Formação	Fe	Mg	Ca	Ti	Mn	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	La	Nb	Ni	Pb	Sc	Sn	Sr	V	Y	Zr	F
56	SERRARIA Aren. avermel.	0,5	0,05	<0,05	0,3	50	20	30	<1	<5	10	10		<10		<10	<5			50	<10	30	<50
45	BANANEIRAS Folhelho cinza	5	1	0,1	0,5	100	150	1000	2	10	70	20	70	15	50	30	10	10	200	100	30	150	700
47	BANANEIRAS Folh. castanho	2	0,7	0,03	0,5	1000	70	700	7	50	30	15	70	10	50	15	10	<10	<100	70	50	200	600
55a	BANANEIRAS Argilito verm.	5	2	2	0,3	700	100	200	<1	20	70	50	20	<10	70	<10	10	<10	<100	200	20	70	700
55b	BANANEIRAS Argil. verm.	5	2	0,2	0,5	700	100	200	1	20	70	20	20	10	100	10	10	<10		150	20	100	800
49	ARAÇARÉ Arenito Cast.	1	0,1	<0,05	0,3	50	50	100	<1		10	10		<10	<5	10	25		<100	20	<10	100	70
52	ARAÇARÉ Arenito cinza	0,5	0,2	0,05	0,3	20	70	300	1	5	10	<10	30	<10	5	10	<5	<10	<100	20	20	200	170
54	ARAÇARÉ Siltito verm.	0,15	0,05	<0,05	0,015	10	70	30			<10	15								10		10	80
41b	BATINGA/BOACICA Folhelho cinza	3	0,5	0,15	0,3	150	50	300	1	10	30	15	100	10	20	20	7	<10	<100	70	50	200	450
44	BATINGA/BOACICA Folhelho cinza	2	0,7	0,2	0,5	200	100	200	3	10	30	10	70	10	20	10	5	<10	<100	50	50	300	600
46	BATINGA/BOACICA Folhelho cinza	2	1	0,2	0,5	200	100	500	1	15	50	10	70	10		15	10	<10	<100	50	30	300	600
48	BATINGA/BOACICA Folhelho castanho	2	0,5	0,2	0,3	700	70	500	3	15	20	15	70	<10	30	15	5	<10	<100	30	30	200	300
50	BATINGA/BOACICA Folhelho verm.	3	1	<0,05	0,5	100	100	700	3	15	70	30	100	<10	50	10	10	<10	150	100	70	100	800
51	BATINGA/BOACICA Folhelho cinza	3	1	0,2	0,5	200	50	500	<1	10	50	20	50	10	30		15	<10	100	70	20	300	450
53	BATINGA/BOACICA Folhelho cinza	2	0,5	0,2	0,5	200	70	500	5	10	20	10	50		30	15	5	<10	<100	50	50	300	500
42	BATINGA/MULUNGU Arenito creme	0,7	0,05	<0,05	0,15	10	20	50	<1		10	<5		<10		<10	<5			20	<10	100	60

Requisição de análise 268/RE/79 – Lote 620/RE

ANÁLISES EM ROCHAS DE FORMAÇÕES DO SUBGRUPO IGREJA NOVA

Nº de campo	LITOLOGIA	FORMAÇÃO MURIBECA	Fe	Mg	Ca	Ti	Mn	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	La	Nb	Ni	Pb	Sc	Sn	Sr	V	Y	Zr	F
18	Arenito cinza	MEMBRO CARMÓPOLIS	3	0,7	0,7	0,15	70	10	2000	2	<5	10	10	50	<10	<5	50	<5	<10	700	30	<20	70	275
19	Arenito cinza		1	1	0,05	0,3	70	100	G5000	3	5	30	15	70	<10	10	50	7	<10	1000	50	30	150	800
33	Arenito cinza		1,5	0,7	0,15	0,2	100	10	1500	<1	<5	<10	5	30	<10	5	50	<5		2000	20	15	50	200
2	Arenito cinza	A	1,5	0,7	<0,05	0,7	20	10	1000	1	<5	20	50	50	<10	5	50	10	<10	100	100	15	100	200
7	Arenito creme		1	0,1	<0,05	0,3	20	10	50	<1	5	10	10	30	10	<5	70	<5			30	<10	300	<50
9a	Folh. betumin.		5	3	5	0,3	5000	70	300	2	30	50	150	50	<10	50	70	10		100	100	30	70	1000
9b	Arcóseo cinza		1	0,7	0,2	0,5	70	20	700	<1	<5	20	<5	30	<10	10	30	5		150	50	70	200	160
10	Folhelho cinza		5	0,7	0,07	0,5	70	50	500	3	30	50	30	30	10	50	20	10	<10	<100	100	10	70	600
10a	Folhelho		3	0,7	0,05	0,5	150	20	1000	2	20	30	100	30	<10	50	50	7	<10	<100	100	10	100	450
10c	Folhelho		5	0,7	0,15	0,3	150	20	700	2	15	20	15	30	<10	30	20	5	<10	<100	70	10	100	475
12	Folhelho siltico		3	0,7	0,3	0,5	150	70	1000	1	5	30	20	50	<10	15	30	7	<10	150	70	30	150	600
13	Folhelho siltico		5	1,5	0,5	0,7	200	150	500	1	20	70	70	70	10	30	30	10	<10	<100	150	20	100	1100
15a	Folh. betumin.		3	0,7	0,3	0,7	70	200	500	2	100	70	70	30	<10	150	30	20	<10	<100	300	20	100	600
15b	Arenito amarel.		0,7	0,7	0,5	0,2	100	20	1000	1	5	20	20	50	<10	7	50	5		200	15	20	70	190
16	Folhelho preto		3	0,7	1,5	0,2	300	150	150	2	15	30	70	30	<10	50	10	7		100	200	15	50	1000
20	Arcóseo		3	0,5	0,7	0,5	200	10	1000	2	10	50	15	70	10	20	50	10	10	300	70	30	300	400
25	Arcóseo		0,5	0,7	0,2	0,1	700	15	700	3	<5	10	<5	20	<10	5	50	<5		100	50	10	70	250
26	Folhelho creme		10	0,7	<0,05	1	100	50	300	3	10	70	15	70	10	30	10	20	H10	<100	100	20	200	600
27	Folhelho cinza		3	0,7	<0,05	1	150	100	500	3	15	50	20	100	10	30	50	10	<10	<100	100	50	150	1000
28	Arenito cinza		3	1	<0,2	0,3	150	20	1000	2	7	20	30	70	<10	30	30	5	<10	200	50	20	70	450
29	Folhelho cinza		3	1	<0,05	1	150	100	1000	3	20	70	50	150	<10	50	70	10	<10	<100	100	70	50	1000
30	Arcóseo		2	0,5	<0,05	0,3	70	10	700	1	<5	<10	10	20	<10	5	30	5	<10	<100	50	15	70	200
34	Arcóseo		2	0,7	0,07	0,3	200	10	1000	3	10	10	5	30	<10	15	20	5	<10	100	70	20	70	300
38	Folhelho siltico		3	0,7	0,05	0,5	500	20	1000	2	15	20	20	100	<10	20	50	7	<10	100	70	30	200	800

Requisições de análises nºs 256/RE/79 e 268/RE/79

ANÁLISES EM ROCHAS DA FORMAÇÃO MURIBECA

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 256/RE/79

PROJETO: Estudos Metálicos não Ferrosos – c.c. 2605.030

PERF | Data | PERF/CONF | Data

1/3

LOTE Nº: 608/RE

FILME Nº: III-P-75

SEQ	(0,05) Fe % (2-7)	(0,02) Mg % (9-14)	(0,05) Ca % (16-21)	(0,002) Ti % (23-28)	(10) Mn (30-35)	(0,5) Ag (37-42)	(200) As (44-49)	(10) Au (51-56)	(10) B (58-63)	(20) Be (65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	3	0,7	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1000			AGV	1
2	1,5	0,7	L 0,05	0,7	20	N 0,5	N 200	N 10	10	1000	FCB661	09	CS-R-002	2
3	1	0,1	L 0,05	0,3	20	N 0,5			10	50	662	09	007	3
4	5	3	5	0,3	5000	L 0,5			70	300	663	09	009A	4
5	1	0,7	0,2	0,5	70	N 0,5			20	700	664	09	009B	5
6	5	0,7	0,07	0,5	70				50	500	665	09	010	6
7	3	0,7	0,3	0,5	150				70	1000	666	09	012	7
8	5	1,5	0,5	0,7	200				150	500	667	09	013	8
9	3	0,7	0,3	0,7	70				200	500	668	09	015A	9
10	0,7	0,7	0,5	0,2	100				20	1000	669	09	015B	10
11	3	0,7	1,5	0,2	300				150	150	670	09	016	11
12	3	0,7	0,7	0,15	70				10	2000	671	09	018	12
13	1	1	0,05	0,3	70				100	G 5000	672	09	019	13
14	3	0,5	0,7	0,5	200				10	1000	673	09	020	14
15	0,5	0,7	0,2	0,1	700	N 0,5	N 200	N 10	15	700	FCB674	09	CS-R-025	15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 393-1ª Fl.

Nº 7530.0211.7898

PERF.	Data	PERF/CONF.	Data

2/2

DATA: 23/11/79 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 608/RE

FILME Nº: III-F-75

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	1	N 10	N 20	15	10	50	30	L 5	10	15			AGV	1
2	1	N 10	N 20	L 5	20	5	50	N 5	L 10	5	FCD661	10	CC-D-002	2
3	L 1			L 5	10	10	30	N 5	10	L 5	662	10	007	3
4	2			30	50	150	50	20	L 10	50	663	10	009A	4
5	L 1			L 5	20	L 5	30	N 5	L 10	10	664	10	009B	5
6	3			30	50	30	30	5	10	50	665	10	010	6
7	1			5	30	20	50	L 5	L 10	15	666	10	012	7
8	1			20	70	70	70	N 5	10	30	667	10	013	8
9	2			100	70	70	30	7	L 10	150	668	10	015A	9
10	1			N 5	20	20	50	N 5		7	669	10	015B	10
11	2			15	30	70	30	10		50	670	10	016	11
12	2			L 5	10	10	50	N 5		L 5	671	10	016	12
13	3			5	30	15	70	N 5	L 10	10	672	10	019	13
14	2			10	50	15	70	N 5	10	20	673	10	020	14
15	3	N 10	N 20	L 5	10	L 5	20	N 5	L 10	5	FCD674	10	CS-D-025	15
16												10		16
17												10		17
18												10		18
19												10		19
20												10		20
21												10		21
22												10		22
23												10		23
24												10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

I = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 23/11/79 ANALISTA: Hélio José da [illegible]

LOTE Nº: 603/RE

FILME Nº: III-P-75

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	50	N 100	10	L 10	200	100	N 50	20	N 200	100			AGV	1
2	50	N 100	10	L 10	100	100	N 50	15	N 200	100	F0X661	11	[illegible]	2
3	70		L 5	N 10	N 100	30		L 10		300	662	11	007	3
4	70		10	N 10	100	100		30		70	663	11	009A	4
5	30		5	N 10	150	50		70	N 200	200	664	11	009B	5
6	20		10	L 10	L 150	100		10	L 200	70	665	11	010	6
7	30		7	L 10	150	70		30	N 200	150	666	11	012	7
8	30		10	L 10	L 100	150		20		100	667	11	013	8
9	30		20	L 10	L 100	300		20		100	668	11	015A	9
10	50		5	N 10	200	15		20		70	669	11	015B	10
11	10		7	N 10	100	200		15		50	670	11	016	11
12	50		L 5	L 10	700	30		20	N 200	70	671	11	018	12
13	50		7	L 10	1000	50		30	L 200	150	672	11	019	13
14	50		10	10	300	70		30	N 200	300	673	11	020	14
15	50	N 100	L 5	N 10	100	50	N 50	L 10	N 200	70	F0X674	11	CS-B-025	15
16												11		16
17												11		17
18												11		18
19												11		19
20												11		20
21												11		21
22												11		22
23												11		23
24												11		24

OBS: AGV É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. ② O BAIXO TEOR DE SÓDIO NA AMOSTRA FBC 662, PODERÁ AFETAR OS RESULTADOS DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS VOLÁTEIS PARA ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA TAIS COMO Ag, Pb e Zn

MOD. 303 - 3ª FL.

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/1

CPRM

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 256/SUREG-RE/79 Lote nº 608/RE 79-80

Projeto: Estudos Metálicos Não-Ferrosos - 2606

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo		Data	29/11													
			Método	EIE													
			Elemento	ppm F													
			Analista	Maria													
			Código	1-2 L3		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56	
			Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	CS-R-002		FCB661		200												
2		007	662	L	50												
3		009 A	663		1000												
4		009 B	664		160												
5		010	665		600												
6		012	666		600												
7		013	667		1100												
8		015 A	668		600												
9		015 B	669		190												
10		016	670		1000												
11		018	671		275												
12		019	672		800												
13		020	673		400												
14	CS-R-025		FCB674		250												
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

OBS:

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF | Data | PERF/CONF | Data

1/3

REQUISIÇÃO: 268/RE/79

PROJETO: ESTUDOS METÁLICOS NÃO FERROSOS – C.C. 2605.030

LOTE Nº: 620/RE

FILME Nº: III-P-99

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79-80		
1	3	0,7	2	0,5	500	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1000			AGV	1
2												09		2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11												09		11
12												09		12
13												09		13
14												09		14
15	3	0,7	0,05	0,5	150	N 0,5	N 200	N 10	20	1000	FC0066	09	CS-R-10A	15
16	5	0,7	0,15	0,3	150				20	700	067	09	10C	16
17	10	0,7	L 0,05	1	100				50	300	068	09	026	17
18	3	0,7	L 0,05	1	150				100	500	069	09	027	18
19	3	1	0,2	0,3	150				20	1000	070	09	028	19
20	3	1	L 0,05	1	150				100	1000	071	09	029	20
21	2	0,5	L 0,05	0,3	70				10	700	072	09	030	21
22	1,5	0,7	0,15	0,2	100				10	1500	073	09	033	22
23	2	0,7	0,07	0,3	200				10	1000	074	09	034	23
24	3	0,7	0,05	0,5	500	N 0,5	N 200	N 10	20	1000	FC0075	09	CS-R-038	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-19 Fl.

NE 7830.0211.7999

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 14 / 1 / 80 ANALISTA: Helf

LOTE Nº: 620/RE

FILME Nº: III-P-99

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2 - 7	8	9 - 14	15	16 - 21	22	23 - 28	29	30 - 35	36	37 - 42	43	44 - 49	50	51 - 56	57	58 - 63	64	65 - 70	71 - 76	77	78	79 - 80		
1		1	N	10	N	20		15		10		50		30	L	5	L	10		15					AGV	1
2																								10		2
3																								10		3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11																								10		11
12																								10		12
13																								10		13
14																								10		14
15		2	N	10	N	20		20		30		100		30	L	5	L	10		50	FCC066			10	CS-R-10A	15
16		2						15		20		15		30		10	L	10		30	067			10	10C	16
17		3						10		70		15		70	N	5		10		30	068			10	026	17
18		3						15		50		20		100	N	5		10		30	069			10	027	18
19		2						7		20		30		70	N	5	L	10		30	070			10	028	19
20		3						20		70		50		150	L	5		10		50	071			10	029	20
21		1					L	5	L	10		10		20	N	5	L	10		5	072			10	030	21
22	L	1					L	5	L	10		5		30					L	5	073			10	033	22
23		3						10		10		5		30						15	074			10	034	23
24		2	N	10	N	20		15		20		20		100	N	5	L	10		20	FCC075			10	CS-R-038	24

Q = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

N = Interferência
N = Não detectado

MOD-205 - 66 Pl.

PERF.	PERF./CONF.
Data	Data

3/3

DATA: 14 / 1 / 80 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 620/RE

FILME Nº: III-P-09

SEQ	1	(10) Pb 2-7	8	(100) Sb 9-14	15	(5) Sc 16-21	22	(10) Sn 23-28	29	(100) Sr 30-35	36	(10) V 37-42	43	(50) W 44-49	50	(10) Y 51-56	57	(200) Zn 58-63	64	(10) Zr 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		30	N	100		10	L	10		700		100	N	50		20	N	200		100					AGV	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15		50	N	100		7	L	10	L	100		100	N	50		10		200		100	FC0066			11	CS-R-10A	15
16		20				5	L	10				70				10	L	200		100	067			11	10C	16
17		10				20	H	10				100				20	L	200		200	068			11	026	17
18		50				10	L	10	L	100		100				50	L	200		150	069			11	027	18
19		30				5	L	10		200		50				20	N	200		70	070			11	028	19
20		70				10	L	10	L	100		100				70	L	200		50	071			11	029	20
21		30				5	L	10	L	100		50				15	N	200		70	072			11	030	21
22		50			L	5	N	10		200		20				15				50	073			11	033	22
23		20				5	L	10		100		70				20				70	074			11	034	23
24		50	N	100		7	L	10		100		70	N	50		30	N	200		200	FC0075			11	CS-R-033	24

OBS: 1) AGV é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Na das amostras CS-R-026 e 027, poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3º FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF | Data | PERF/CONF | Data

1/3

REQUISIÇÃO: 268/RE/79

PROJETO: ESTUDOS METÁLICOS NÃO FERROSOS – c.c. 2605.030

LOTE Nº: 620/RE

FILME Nº: III-P-100

SEQ	(0,05) Fe % (1, 2-7)	(0,02) Mg % (8, 9-14)	(0,05) Co % (15, 16-21)	(0,002) Ti % (22, 23-28)	(10) Mn (29, 30-35)	(0,5) Ag (36, 37-42)	(200) As (43, 44-49)	(10) Au (50, 51-56)	(10) B (57, 58-63)	(20) Ba (64, 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76, 77, 78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	3	0,7	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	10	700			AGV	1
2	3	0,5	0,15	0,3	150	N 0,5	N 200	N 10	50	300	FCC076	09	CS-R-041B	2
3	0,7	0,05	L 0,05	0,15	10				20	50	077	09	042	3
4	2	0,7	0,2	0,5	200				100	200	078	09	044	4
5	5	1	0,1		100				150	1000	079	09	045	5
6	2	1	0,2		200				100	500	080	09	046	6
7	2	0,7	0,05	0,5	1000				70	700	081	09	047	7
8	2	0,5	0,2	0,3	700				70	500	082	09	048	8
9	1	0,1	L 0,05	0,3	50				50	100	083	09	049	9
10	3	1	L 0,05	0,5	100				100	700	084	09	050	10
11	3	1	0,2	0,5	200				50	500	085	09	051	11
12	0,5	0,2	0,05	0,3	20				70	300	086	09	052	12
13	2	0,5	0,2	0,5	200				70	500	087	09	053	13
14	0,15	0,05	L 0,05	0,015	10				70	30	088	09	054	14
15	5	2	2	0,3	700				100	200	089	09	055A	15
16	5	2	0,2	0,5	700				100	200	090	09	055B	16
17	0,5	0,05	L 0,05	0,3	50	N 0,5	N 200	N 10	20	30	FCC 091	09	CS-R-056	17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Co e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-(P.F.)

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

LOTE Nº: 620/RE

DATA: 14 / 1 / 80 ANALISTA: [illegible]

FILME Nº: III-P-100

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		1	N	10	N	20		15		10		50		30	L	5		10		15					AGV	1
2		1	N	10	N	20		10		30		15		100	N	5		10		20	FCC076			10	CG-D-041D	2
3	L	1					N	5		10	L	5	N	20	N	5	L	10	N	5	077			10	042	3
4		3						10		30		10		70	N	5		10		20	078			10	044	4
5		2						10		70		20		70	L	5		15		50	079			10	045	5
6		1						15		50		10		70	N	5		10		20	080			10	046	6
7		7						50		30		15		70				10		50	081			10	047	7
8		3						15		20		15		70			L	10		30	082			10	048	8
9	L	1					N	5		10		10	N	20			L	10	L	5	083			10	049	9
10		3						15		70		30		100			L	10		50	084			10	050	10
11	L	1						10		50		20		50				10		30	085			10	051	11
12		1						5		10	L	10		30			L	10		5	086			10	052	12
13		5						10		20		10		50						30	087			10	053	13
14	N	1					N	5	L	10		15	N	20					N	5	088			10	054	14
15	L	1						20		70		50		20			L	10		70	089			10	055A	15
16		1						20		70		20		20				10		100	090			10	055B	16
17	L	1	N	10	N	20	L	5		10		10	N	20	N	5	L	10	N	5	FCC 091			10	CG-B-056	17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G= Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L= Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H= Interferência
N= Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 14 / 1 / 80 ANALISTA: Nelle

LOTE Nº: 620/RE

FILME Nº: III-R-100

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		50	N	100		10	L	10		700		100	N	50		20	N	200		150					AGV	1
2		20	N	100		7	L	10	L	100		70	N	50		50	N	200		200	FCC076			11	CS-R-041B	2
3	L	10			L	5	N	10	N	100		20			L	10				100	077			11	042	3
4		10				5	L	10	L	100		50				50				300	070			11	044	4
5		30				10		10		200		100				30				150	079			11	045	5
6		15				10	L	10	L	100		50				30				300	080			11	046	6
7		15				10	L	10				70				50				200	081			11	047	7
8		15				5	L	10				30				30				200	082			11	048	8
9		10			L	5	N	10	L	100		20			L	10				100	083			11	049	9
10						10	L	10		150		100				70				100	084			11	050	10
11						15	L	10		100		70				20				300	085			11	051	11
12		10			L	5	L	10	L	100		20				20				200	086			11	052	12
13		15				5	L	10	L	100		50				50				300	087			11	053	13
14	N	10			N	5	N	10	N	100		10			N	10				10	088			11	054	14
15	L	10				10	L	10	L	100		200				20				70	089			11	055A	15
16		10				10	L	10	N	100		150				20				100	090			11	055B	16
17	L	10	N	100	L	5	N	10	N	100		50	N	50	L	10	N	200		30	FCC 091			11	CS-R-056	17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: 1) AGV: uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Ha nas amostras CS-R-042, 049, 054 e 056, poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/2

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição 268/SUREG-RE/79 Lote nº 620/RE 79-80

Projeto: Estudos Metalicos Não-Ferrosos - 2605

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo																							
			Data	31/1																				
			Método	EIE																				
			Elemento	PPM F																				
			Analista	[illegible]																				
			Código	1-2 43			10-11			19-20			28-29			37-38			46-47			55-56		
			Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63							
1	CS-R-10 A		FC0065		450																			
2		10 C	067		475																			
3		026	068		600																			
4		027	069		1000																			
5		028	070		450																			
6		029	071		1000																			
7		030	072		200																			
8		033	073		200																			
9		034	074		300																			
10		038	075		800																			
11		041 B	076		450																			
12		042	077		60																			
13		044	078		600																			
14		045	079		700																			
15		046	080		600																			
16		047	081		600																			
17		048	082		300																			
18		049	083		70																			
19		050	084		800																			
20		051	085		450																			
21		052	086		170																			
22		053	087		500																			
23		054	088		80																			
24		055 A	089		700																			
25	CS-R-055 B		FC0090		800																			

OBS:

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

S = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 396

NE 7830 0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

2/2

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição 268/SUREG-RE/79 Lote nº 620/RE 79-80

Projeto Estudos Metalicos Não Ferroso - 2605

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo																
		Data	3/11														
		Método	EIE														
		Elemento	PPCA F														
		Analista	[illegible]														
		Código	1-2 43		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56		
		Nº do Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63	
1	CS-R-056	FC0091	L	50													
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

OBS:

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência
B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530 0211.8058

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 009/RE/80

PROJETO: Estudos Metálicos n/Ferrosos - c.c. 2609.030

PERF | Data | PERF/CONF | Data

LOTE Nº 640/RE

FILME Nº III-P-135

SEQ	(0,05) Fe % (1, 2-7)	(0,02) Mg % (8, 9-14)	(0,05) Ca % (15, 16-21)	(0,002) Ti % (22, 23-28)	(10) Mn (29, 30-35)	(0,5) Ag (36, 37-42)	(200) As (43, 44-49)	(10) Au (50, 51-56)	(10) B (57, 58-63)	(20) Ba (64, 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76, 77, 78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	3	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500			AGV	1
2												09		2
3												09		3
4	3	1	L 0,05	0,7	70	N 0,5	N 200	N 10	150	700	FCC551	09	CS-R-009C	4
5	15	0,5	L 0,05	0,2	700	N 0,5			10	700	552	09	009D	5
6	15	0,15	L 0,05	0,15	50	L 0,5			L 10	300	553	09	015C	6
7	3	0,7	0,15	0,3	150	N 0,5			70	1500	554	09	015D	7
8	3	1	0,5	0,3	500				700	700	555	09	015E	8
9	20	0,3	1,5	0,07	G 5000				70	300	556	09	015F	9
10	1,5	0,7	0,07	1	100				150	1500	557	09	016A	10
11	1	3	7	0,1	2000				150	200	558	09	016B	11
12	1,5	0,7	0,15	0,7	200				50	1000	559	09	059	12
13	1,5	0,5	L 0,05	G 1	100	N 0,5	N 200	N 10	150	700	FCC560	09	CS-R-060	13
14												09		14
15												09		15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA - Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NF 7930 0211 7898

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 13.3.80 ANALISTA: cmc

LOTE Nº: 640/RE

FILME Nº: III-P-175

SEQ	(1) Be (1)	(2-7)	(10) Bi (8)	(9-14)	(20) Cd (15)	(16-21)	(5) Co (22)	(23-28)	(10) Cr (29)	(30-35)	(5) Cu (36)	(37-42)	(20) La (43)	(44-49)	(5) Mo (50)	(51-56)	(10) Nb (57)	(58-63)	(5) Ni (64)	(65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	(77)	(78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1		1	N	10	N	20		15		15		50		30	L	10		10		15					AGV	1
2																								10		2
3																								10		3
4		3	N	10	N	20		15		70		150		70		150	L	10		70	FCC551			10	CS-R-009C	4
5		10						150		50		50		20	L	5				150	552			10	009D	5
6	L	1						100		10		50	N	20		15				100	553			10	015C	6
7		5						15		30		20		30	L	5				15	554			10	015D	7
8		3						20		50		300		70		30				50	555			10	015E	8
9		30						70		30		15		70	N	5				150	556			10	015F	9
10	L	1						10		30		150		50	N	5	L	10		15	557			10	01GA	10
11	L	1						10		20		30		30		7	N	10		7	558			10	01GB	11
12	L	1						15		30		15		20	N	5	L	10		30	559			10	059	12
13		2	N	10	N	20		15		100		30		200	L	5	L	10		30	FCC560			10	CS-R-060	13
14																								10		14
15																								10		15
16																								10		16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 29 PL

PERF	Data	PERF /CONF.	Data

3/3

DATA: 13,3,80 ANALISTA: Cecilia M.C.

LOTE Nº 040/RE

FILME Nº III-2-173

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	50	N 100	10	L 10	700	100	N 50	20	200	100			AGV	1
2												"		2
3												"		3
4	20	N 100	15	L 10	L 100	1500	N 50	30	N 200	50	FC0551	"	CS-R-0090	4
5	15		10	N 10	N 100	70		50	H 1000	20	552	"	0140	5
6	300		N 5	N 10	L 100	15		L 10	N 200	150	553	"	0150	6
7	20		7	L 10	L 100	100		30	N 200	150	554	"	0150	7
8	15			L 10	100	200		20	N 200	70	555	"	0150	8
9	N 10			N 10	700	50		70	L 200	70	556	"	0150	9
10	20		7	L 10	150	70		10	N 200	100	557	"	0160	10
11	10		5	N 10	200	30		15	N 200	50	558	"	0160	11
12	30		7	L 10	100	50		30	N 200	100	559	"	059	12
13	200	N 100	15	L 10	150	100	N 50	70	L 200	200	FC0560	"	CS-R-060	13
14												"		14
15												"		15
16												"		16
17												"		17
18												"		18
19												"		19
20												"		20
21												"		21
22												"		22
23												"		23
24												"		24

OBS AGV É UMA REFERENCIA PARA CONTROLE DO FILME. O BAIXO TEOR DE Na NA AMOSTRA CS-R-0090 PODERÁ AFETAR OS RESULTADOS DE ELEMENTOS TAIS COMO As, Pb e Zn, CONSIDERADOS VOLATEIS PARA A ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA.

MOD 303 - 39 FL

ANEXO II

MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO E DE PONTOS DE COLETA DE AMOSTRAS

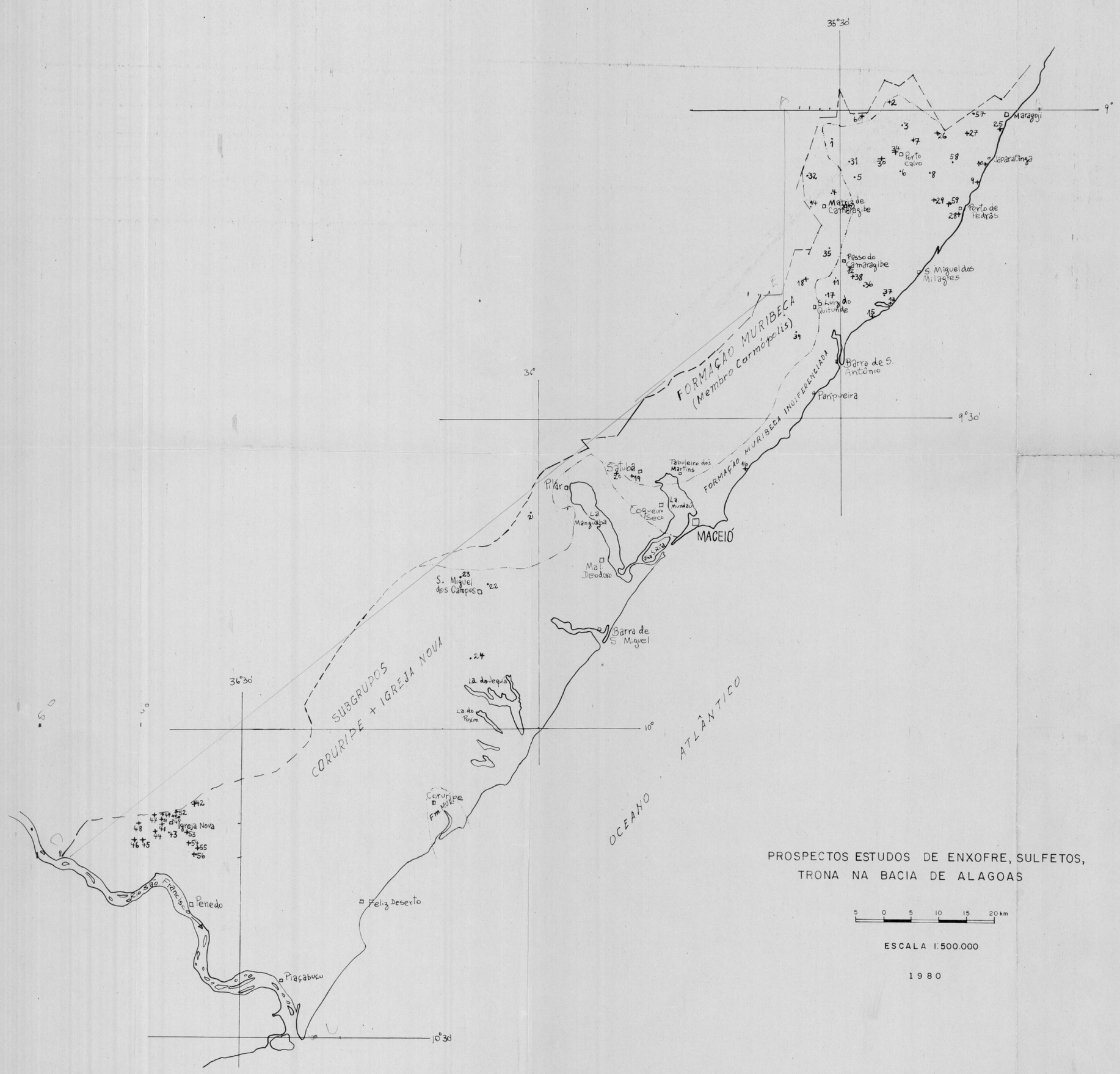
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

RELAT. 1504

CPRM SUREG/RE

MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO E DE PONTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DA BACIA DE ALAGOAS

(Sem considerar as coberturas de Fm. Barreiras e aluviões)



CONVENÇÕES

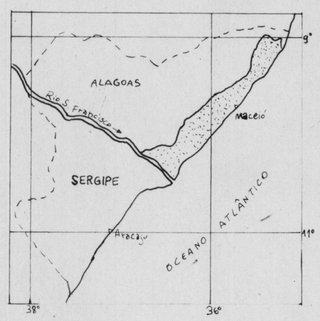
- CONTATO ENCOBERTO
- LIMITE DA BACIA
- ·21 PONTOS DE AMOSTRAGEM
- +25 PONTOS COM ANÁLISES QUÍMICAS: E (30)
- LAGOA
- CIDADES E POVOADOS

MAPA COMPILADO A PARTIR DA CARTA GEOLÓGICA DA BACIA SERGIPE/ALAGOAS, ESCALA 1:50.000
CONVÊNIO PETROBRÁS / DNPM, 1975

GEÓLOGO RESPONSÁVEL: CLAUDIO SCHEID

N

LOCALIZAÇÃO



PROSPECTOS ESTUDOS DE ENXOFRE, SULFETOS, TRONA NA BACIA DE ALAGOAS

5 0 5 10 15 20 km

ESCALA 1:500.000

1980

ANEXO II