



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS

ANTEPROJETO "CALCÁRIOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL
E ZONA LITORÂNEA DE PERNAMBUCO"

Categoria: Específico, no âmbito
da Geologia Marinha.

Março/76

ANTEPROJETO: "CALCÁRIOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL
E ZONA LITORÂNEA DE PERNAMBUCO"

1 - INTRODUÇÃO -

Grandes extensões de calcários biogênicos, predominantemente algas coralinas encrustantes e ramificantes, com quantidade secundária de briozoários, moluscos e foraminíferos, (Milliman et al, 1973) e (Summerhayes et al, 1975), dominam os sedimentos da plataforma nordeste do Brasil. Recifes e "beach-rocks" estão presentes, principalmente, na zona litorânea e plataforma interna de Pernambuco. As reservas destes calcários, com base em uma estimativa prudente, (Milliman, 1974 e Kempf, 1975), foram consideradas praticamente inesgotáveis, embora continuem inexploradas até hoje.

2 - OBJETIVOS -

O presente anteprojeto visa através de levantamentos integrados, (geológicos, oceanográficos e biológicos), a consecução dos seguintes objetivos:

a) Fornecer subsídios para avaliação das possibilidades de exploração destes calcários que ocorrem na plataforma nordeste do Brasil - partindo de uma área piloto em frente ao Estado de Pernambuco - visando a sua utilização como corretivo de solos ácidos e fertilizantes, bem como na fabricação de cimento branco, dos quais somos ainda altamente carentes.

b) Estabelecer através da identificação dos processos dinâmicos atuantes na área e de estações de observações biológicas, as possíveis implicações sobre o equilíbrio físico e biológico (ecologia), causadas por uma futura exploração destes calcários.

c) Indicar em função dos resultados obtidos, áreas potencialmente favoráveis, particularmente, entre a zona litorânea e a isóbata de 20m, cuja exploração futura não venha provocar danos ao ambiente.

d) Testar através de sondagem em áreas contíguas no continente, a ocorrência de possíveis depósitos de calcários recentes, semelhantes aos existentes no oceano, que poderão, se presentes, constituírem-se em alternativa para seu aproveitamento.

3 - JUSTIFICATIVAS -

Apesar da extensa ocorrência de calcário em uma faixa quase contínua sobre a plataforma nordeste-leste do Brasil, ainda hoje não se dispõe de dados concretos relativos às suas espessuras.

Muitos destes depósitos, notadamente os biodetritos, estão controlados pela topografia de fundo, que deve apresentar grandes variações locais, principalmente nas áreas de relevo "Kárstico". Por isto mesmo, o conhecimento detalhado destes dados é imprescindível à realização de quaisquer trabalhos na região, visando o aproveitamento industrial de tais depósitos. Planeja-se assim, entre outros objetivos, a realização de diversas sondagens e testemunhagens, tanto na zona litorânea como na plataforma continental da área piloto, que permitirão determinar a espessura média destes depósitos.



Deve-se salientar que entre os vários projetos componentes do "Complexo Industrial Portuário de Suape", ora em estudos de implantação pelo Governo Federal, está o "Projeto Algas Calcárias", que objetiva justamente, o aproveitamento industrial dos depósitos que este anteprojeto pretende estudar.

Calcários semelhantes aos que ocorrem na plataforma brasileira, notadamente o "maerl", são aproveitados em vários países, detidamente na França, onde sua exploração é feita em escala industrial desde 1960, (Kempf, 1974). O "maerl" explorado nestas regiões, devido seu teor de Ca e Mg, (também semelhante ao do nordeste), e composição dos elementos traços, é largamente empregado na agricultura para correção de solos ácidos. Este seria também o seu principal emprego no Brasil, onde só o Estado de São Paulo que possui uma agricultura mais desenvolvida, acusa um déficit oficial de 2.000.000 toneladas /ano de calcário, (Kempf, 1975). Além disto os teores de K e P_2O_5 encontrados em algumas amostras destes sedimentos, recomendam o seu emprego como fertilizante. Os depósitos cuja predominância dos componentes bióticos revelem uma elevada pureza de $CaCO_3$ e baixo teor de Mg, poderão ser aproveitados na indústria de fabricação de cimento branco.

A exploração destes calcários marinhos na zona litorânea dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, vinha se fazendo já há algum tempo em pequena escala, sem qualquer estudo de suas consequências sobre o ambiente. A destruição de alguns recifes causou preocupação a estudiosos que se revelaram temerosos com inevitáveis danos que poderiam se refletir sobre o habitat e estabilidade costeira. Com isto, o MINISTÉRIO DA MARINHA, tomando medidas preventivas, baseado em estudos e informações de várias instituições, proibiu a pesquisa



e exploração destes calcários desde a zona litorânea até a cota batimétrica de 20m.

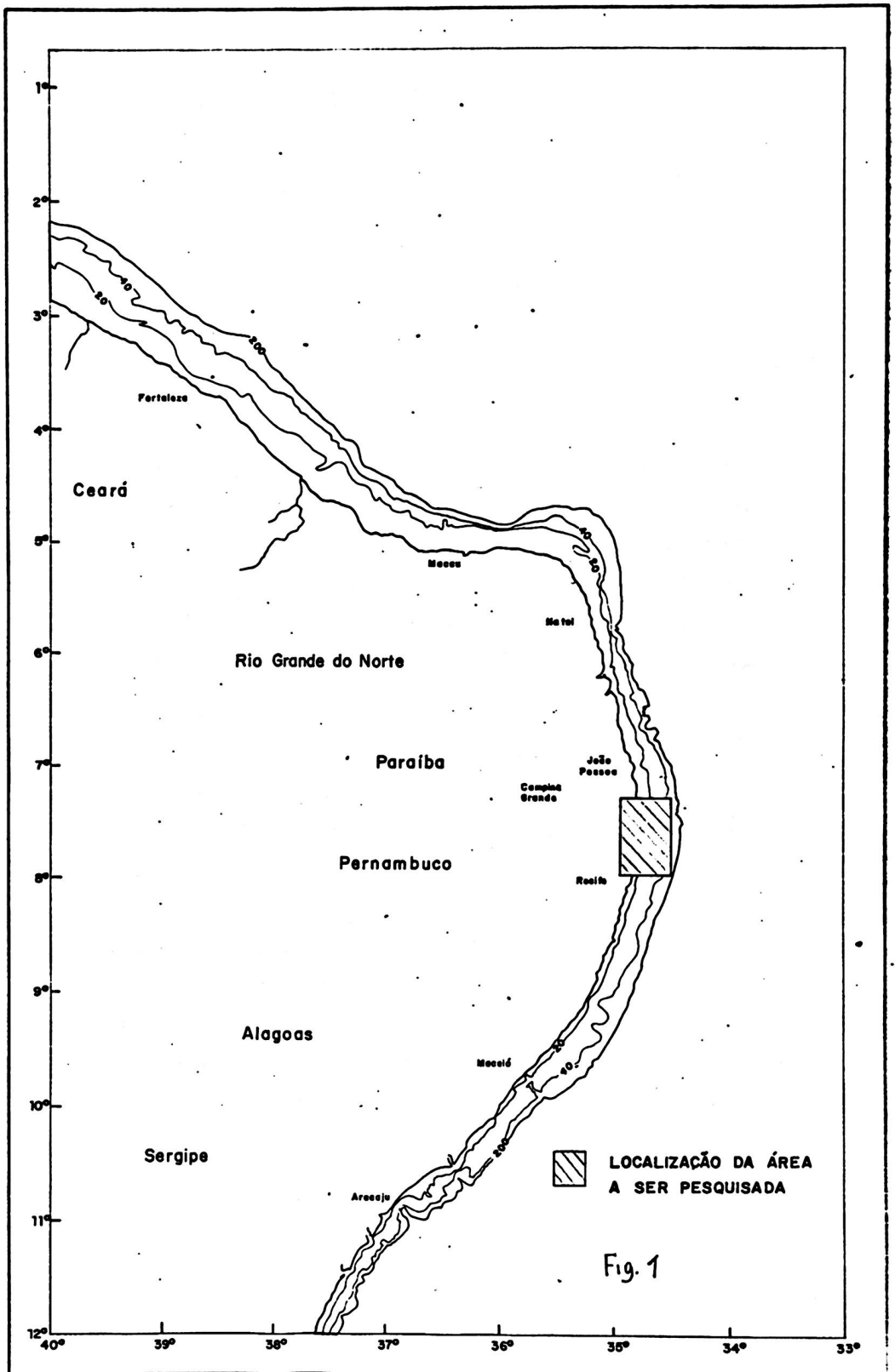
Assim, entendendo que o aproveitamento de tais calcários seria de grande interesse para a economia do nordeste, bem como do Brasil, e que, quanto menor a profundidade, mais econômica a exploração, o presente anteprojeto procura estudar a área através de levantamentos integrados - geológicos, oceanográficos e biológicos - cujos resultados permitirão um conhecimento mais detalhado destes depósitos, podendo inclusive, revelar áreas dentro da zona litorânea e a isóbata de 20 m, onde a exploração industrial não seja perniciosa ao ambiente. Por isto mesmo os estudos ora propostos, revestem-se de características que o tornam de fundamental importância em futuros trabalhos de exploração destes calcários. Este anteprojeto procura ainda descobrir outros depósitos semelhantes, em áreas contíguas no continente, que poderiam, se presentes, constituírem-se em alternativa para seu aproveitamento, no caso de ser mais econômico ou desaconselhável a exploração no mar.

4 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA -

A área a ser pesquisada (fig. 1) vai da zona litorânea até a cota batimétrica de 50m na plataforma continental e em áreas contíguas sobre o continente, no Estado de Pernambuco. Estende-se desde a localidade de Ponta de Pedras, ao norte e Pau Amarelo, ao sul, perfazendo uma área de aproximadamente 4.000km², definida pelas seguintes coordenadas geográficas:

07°35' a 08°00' de latitudes sul

34°30' a 35°00' de longitudes oeste



5 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A FISIOGRAFIA E SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA PLATAFORMA NORDESTE -

5.1 - Fisiografia

Vários trabalhos relacionados com a fisiografia da margem continental brasileira já foram realizados, destacando-se os desenvolvidos por Milliman e Barretto (1969); Butler, Boyer e Ealey (1969), Boyer (1970) e por Zemruski, Barreto et alli (1972).

Segundo os trabalhos realizados, a plataforma nordeste do Brasil caracteriza-se por ser bastante estreita, apresentando largura média da ordem de 20km, com quebra ocorrendo entre 60 e 80m de profundidade. A largura mínima, cerca de 8km, é observada em frente a cidade de Salvador e, a máxima de 42km, ocorre em frente a Ilha de Itamaracá, ou seja nas imediações da área de interesse deste anteprojeto. A maior parte da plataforma mostra-se aproximadamente plana, praticamente sem qualquer relevo entre as isóbatas de 15 e 30m, exceto quando há a presença de alguns "hummocks" e pequenos canais. Na plataforma interna ocorrem bancos de corais e algas calcárias, crescidos supostamente em um substrato arenítico, que dominam a zona litorânea na área de interesse. De acordo com Boyer (1970), a falta de relevo sobre a plataforma nordeste pode sugerir que os recifes não estão mais ativos presentemente. Cristas e ondas de areia podem ocorrer na zona litorânea até a plataforma interna.

5.2 - Sedimentos Superficiais

Diversos estudos relacionados aos sedimentos superficiais da plataforma continental nordeste do Brasil, têm sido efetuados por vários autores, destacando-se os trabalhos da



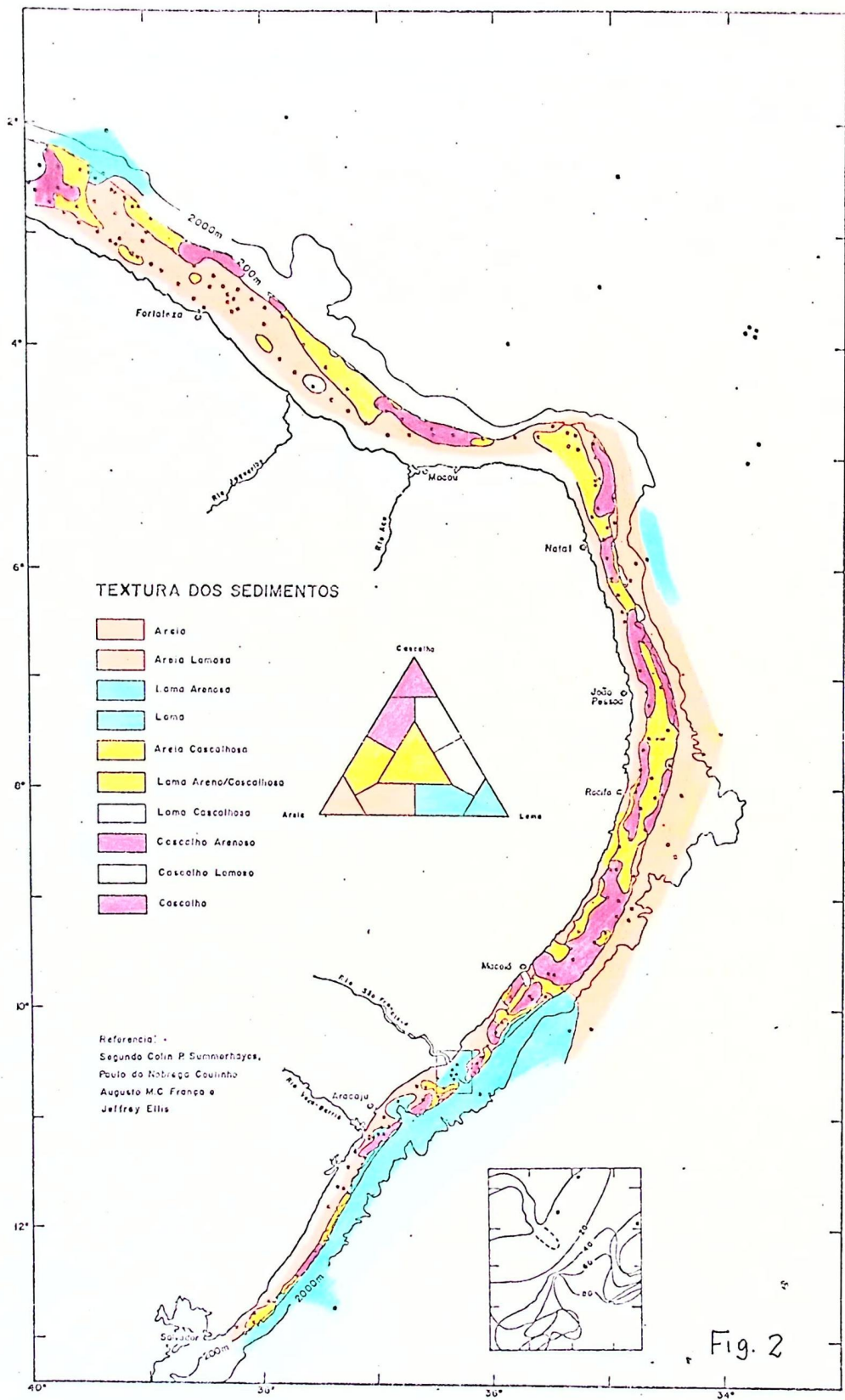
Universidade Federal de Pernambuco e, mais recentemente, os executados pelo REMAC em convênio com outras instituições de pesquisa, particularmente, a Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI).

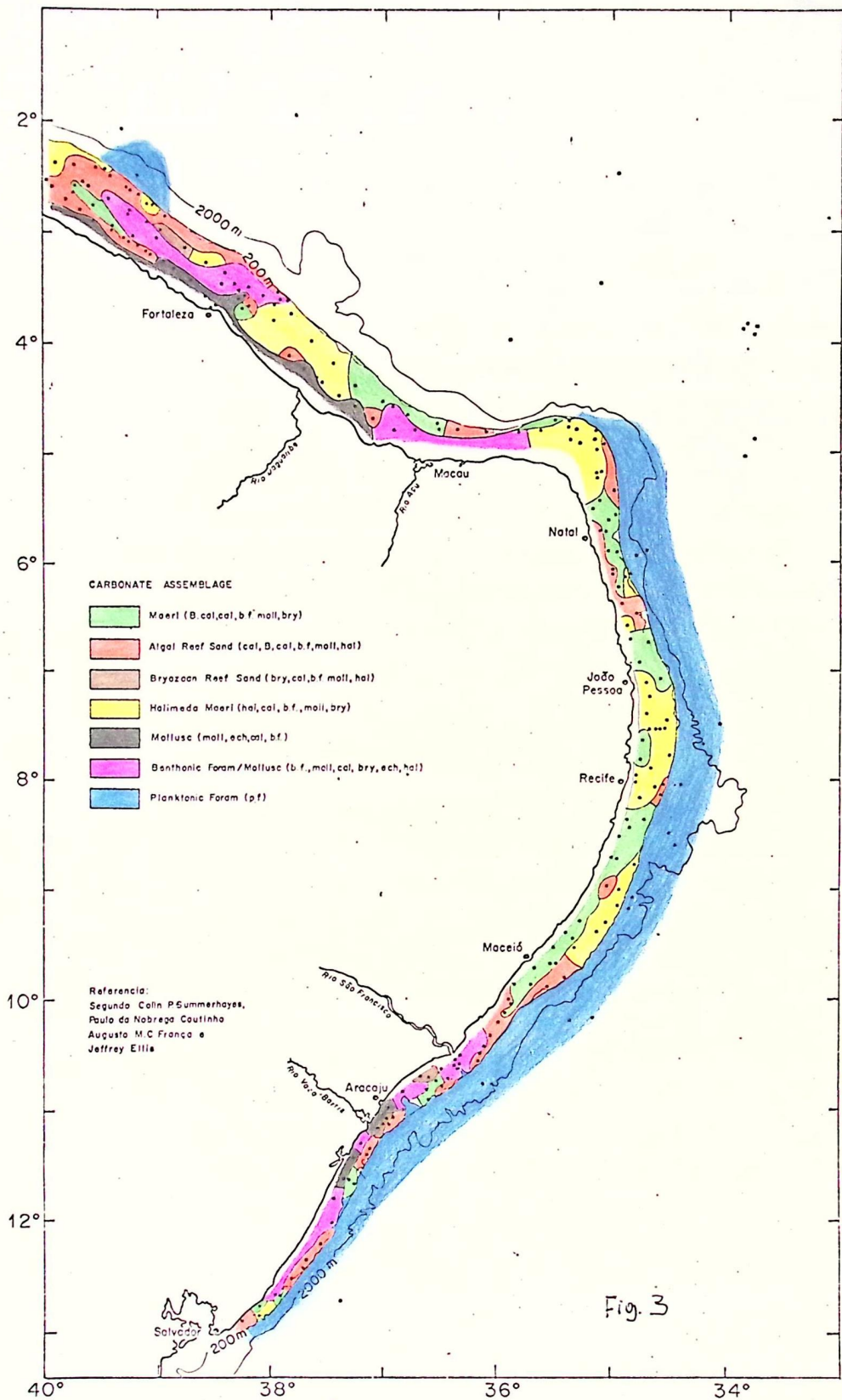
Texturalmente, os sedimentos que cobrem a plataforma nordeste brasileira, mostram uma grande predominância de areia e cascalho sobre a fração lama (Summerhayes et al, 1975), fig. 2. O cascalho domina a plataforma média (de 20 a 40m de profundidade), entre o rio São Francisco e o platô do Rio Grande do Norte; os extremos nordeste da área e a maior parte da plataforma externa (de 40 a 60m). As areias são largamente espalhadas a oeste de Macau e ao sul do rio São Francisco. Os sedimentos sobre a plataforma interna (profundidade inferior a 20m), são constituídos por areia com algum cascalho. Além destes sedimentos inconsolidados, ocorrem na área os recifes de calcário e os "beach rocks" situados preferencialmente, na plataforma interna como mostrado por Mabeoone e Coutinho, 1969.

Devido ao clima tropical reinante na região, a sedimentação terrígena é aí negligenciável e, em decorrência, carbonatos biogênicos dominam a maior parte dos sedimentos sobre a plataforma nordeste-leste (Mabeoone e Coutinho, 1969).

Summerhayes et al, (1974), baseado na distribuição dos vários organismos nas frações areia e cascalho, reconheceu na área sete (7) assembléias carbonáticas principais, que estão mostradas na fig. 3. As assembléias de Halimeda Maerl e Maerl, presentes na área de interesse, tendem a ser mais abundantes, respectivamente, sobre a plataforma externa e média.

O Maerl é definido como sendo uma mistura de sedimentos grosseiros, constituídos principalmente de fragmentos de algas associados a menor quantidade de outros organismos calcá





rios, muitas vezes não mais reconhecíveis e de uma pequena quantidade de areia quartzosa. O teor de CaCO_3 nesta mistura é sempre superior a 75%. A composição das assembléias de Maerl, bem como das demais, como definidas na área por Summerhayes et al, é ainda apresentada na fig. 3.

Segundo a maioria dos autores, os organismos dominantes entre Macau e Macció são as algas coralinas ramificantes e Halimeda. Esta parece predominar na plataforma média e, notadamente, na externa.

Os sedimentos da margem continental nordeste do Brasil, foram ainda grupados por Summerhayes et al, em sete (7) províncias sedimentares principais, mostradas na fig. 4. As províncias carbonáticas contêm mais de 50% de CaCO_3 , enquanto as províncias terrígenas menos de 50% de CaCO_3 . O mapa de teor de CaCO_3 é apresentado na fig. 5.

6 - ESPECIFICAÇÕES E METODOLOGIA -

O trabalho se desenvolverá de acordo com a sistemática abaixo, que está resumida no cronograma de atividades, anexo I.

6.1 - Levantamento Bibliográfico

Compreenderá a aquisição, organização, leitura e resumo dos trabalhos existentes sobre a área ou, a ela relacionada, visando utilizar estas informações no trabalho integrado que se propõe realizar. A duração desta fase é estimada em 30 dias.

6.2 - Preparativos Iniciais para os Levantamentos

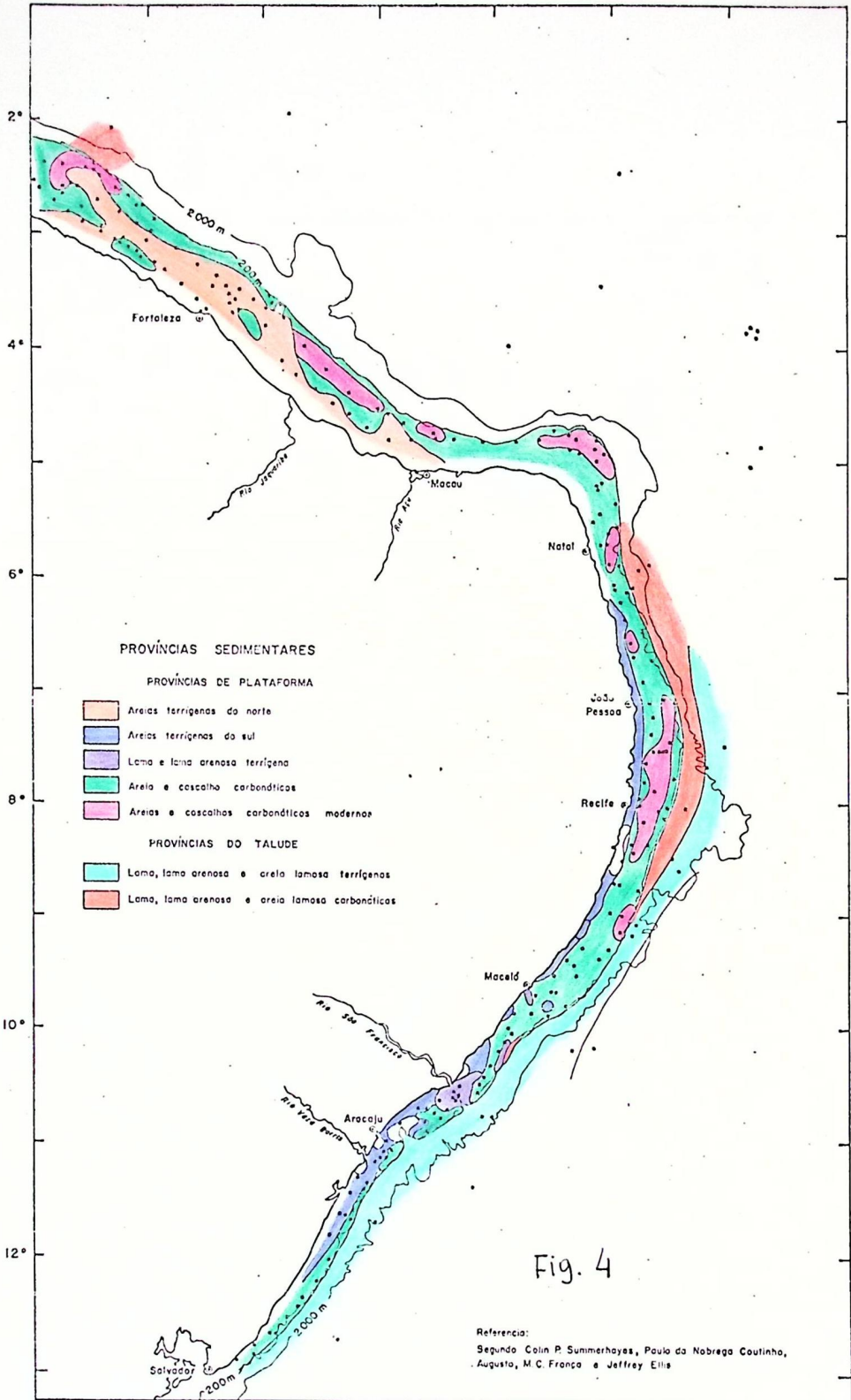
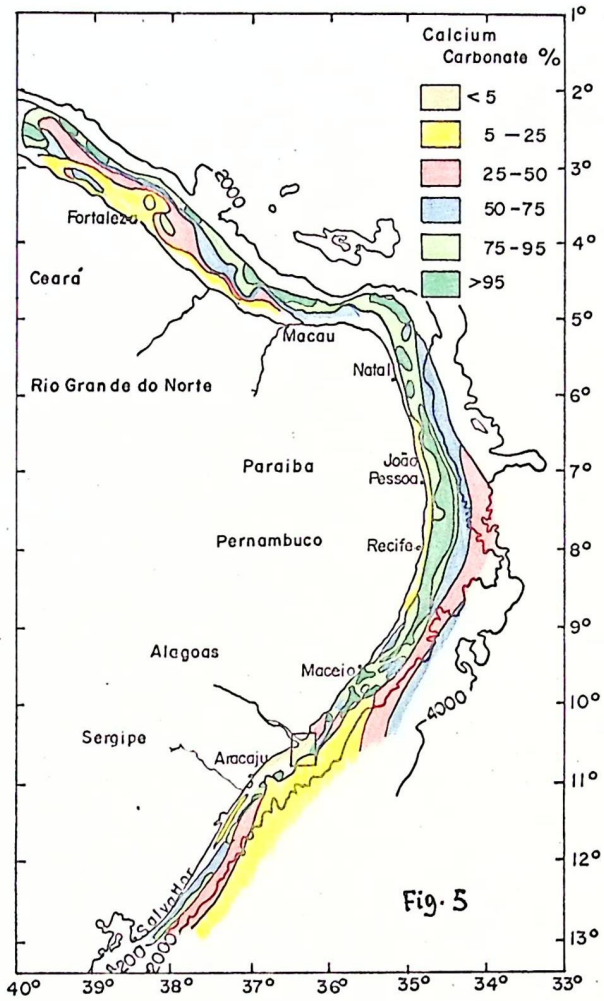


Fig. 4

Referencia:
 Segundo Colin P. Summerhayes, Paulo da Nobrega Coutinho,
 Augusto, M.C. França e Jeffrey Ellis



Esta etapa faz-se necessária em vista de não se dispor a qualquer instante, de embarcações com equipamentos próprios, que permitam a realização dos levantamentos oceanográficos pretendidos. A preparação dos levantamentos, com duração prevista de 45 dias, pode ser subdividida, nas seguintes atividades:

6.2.1 - Afretamento de Embarcações -

Deverão ser contratadas em função do tipo de levantamento desejado. Em águas costeiras até cerca de 10m de profundidade, poderão ser utilizadas embarcações leves e simples, como lagosteiro ou mesmo jangadas, facilmente encontráveis na região. Além desta profundidade em direção à plataforma externa, necessita-se de embarcações um pouco mais sofisticadas, de preferência com sistema próprio de posicionamento. Estas embarcações poderão ser afretadas a alguma instituição, como a SUDENE por exemplo, que dispõe entre outros, dos barcos Ilha de Itamaracá e Pesquisador IV, ideais para este tipo de levantamento.

6.2.2 - Adaptações e Instalação de Equipamentos -

A instalação de aparelhos e instrumentos de pesquisa em embarcações não apropriadas, é uma operação que requer certo cuidado para se obter uma melhor facilidade e segurança das operações. Na maioria dos casos tornam-se necessárias pequenas adaptações.

6.3 - Preparo de Base Cartográfica

A base cartográfica a ser utilizada, será preparada a partir da carta náutica, nº 910, escala 1:55.000, projeção Mercator, publicada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação

(DHN). Nesta base serão lançados todos os dados levantados, bem como outros já existentes, visando a obtenção dos mapas de sejaços. Será ainda compilada a partir de fotografias aéreas e de outros dados disponíveis, toda drenagem e geologia costeira da área.

6.4 - Levantamentos Propriamente Ditos

Na zona litorânea até a profundidade de aproximadamente 10m, serão feitos utilizando-se embarcações leves, tipo jangada ou lagosteiro, que retornarão à terra no final do dia. A partir da profundidade de 10m até a isóbata de 50m, será utilizada uma embarcação mais sofisticada, semelhante aos barcos Ilha de Itamaracá ou Pesquisador IV, de propriedade da SUDENE. Neste caso o retorno à terra, ficará em função da autonomia destas embarcações, que é de 2 dias para a primeira e 10 dias para a segunda. As etapas destes levantamentos, bem como, suas durações são discutidas a seguir:

6.4.1 - Levantamentos Batimétricos e Subfundo -

Os levantamentos batimétricos complementarão os dados existentes, visando a obtenção de um mapa detalhado adequado ao tipo de trabalho proposto. Pretende-se assim realizar o mapeamento do micro-relevo, incluindo a topografia "kárstica" e ondas de areia, que parecem móveis na área. Na zona litorânea a sondagem do fundo do mar será feita por método bastante simples, utilizando-se fios de aço ou varas metálicas. Nas partes mais profundas pretende-se dispor de ecobatímetros. Esta etapa será realizada concomitantemente com a coleta de amostras e terá duração prevista de aproximadamente 45 dias (25 dias na zona litorânea e 20 na plataforma). Os dados levantados deverão ser codificados e posteriormente plotados em mapas com auxílio do computador.

6.4.2 - Levantamentos Sedimentológicos -

Analogamente aos dados batimétricos, a coleta de amostras de sedimentos visa a complementação dos dados existentes e obtenção de mapas detalhados que permitirão um melhor conhecimento da distribuição, natureza e composição dos sedimentos superficiais da área. Os dados de espessura obtidos, principalmente, a partir de testemunhos, serão de máxima valia para o cálculo mais preciso das reservas dos depósitos calcários. Prevê-se a coleta de cerca de 350 amostras superficiais e aproximadamente 20 testemunhos, condicionados ao tipo de sedimento de fundo. As amostras serão coletadas numa malha de 200m, entre 0 e 20m de profundidade, aumentada para 400m entre as isóbatas de 20 e 50m. Este espaçamento, contudo poderá sofrer modificações posteriores, ditadas pelo andamento dos trabalhos. As amostras serão coletadas por meio de dragas com capacidade de até $1m^3$, podendo-se utilizar ainda amostradores tipo "Van Veen", "Underway Phipps" ou outros. Os testemunhos poderão ser obtidos através de trados na zona rasa e testemunhadores de gravidade (pistão), nas áreas mais profundas. As amostras obtidas serão devidamente condicionadas e etiquetadas para posterior envio aos laboratórios de análises. Mergulhos e fotografias de fundo complementarão esta etapa, que será realizada concomitantemente, com a anterior. Sua duração de aproximadamente 45 dias, inclui a coleta de amostras na zona litorânea e áreas mais profundas.

6.4.3 - Medições Oceanográficas -

Esta etapa é de máxima importância para conhecimento dos processos dinâmicos na área e como os mesmos atuam sobre os sedimentos e o equilíbrio costeiro. Estes conhecimentos poderão indicar possíveis áreas de deposição, erosão

ou ambas, ou ainda, não deposição, que aliados ao tipo de sedimento, poderão revelar os depósitos, cuja exploração não venha causar danos ecológicos. Serão realizadas medições de ondas e correntes, temperatura e salinidade da água, além de observações das condições atmosféricas da área, (ventos, pressão barométrica, precipitação, etc.), em duas épocas distintas, inverno e verão, cada uma com duração de 30 dias. Serão realizados ainda perfis de praia, também em épocas distintas, para entendimento dos processos costeiros na área. Esta etapa, preferencialmente, deverá ser feita em convênio com Universidades que disponham de geólogos, oceanógrafos e outros cientistas com experiência no problema.

6.4.4 - Observações Biológicas -

Serão criadas estações de observação biológica de longa duração, sobre a fauna da área, particularmente, das espécies de valor econômico, procurando estabelecer relações com os sedimentos, morfologia e circulação, determinando todos os fatores que ponham em evidência qualquer influência deletéria sobre estes organismos. Esta etapa deverá também ser executada em convênio, preferencialmente, com a SUDENE (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE), através da sua Divisão de Recursos Pesqueiros, que já dispõe de uma série de trabalhos executados na área.

6.5 - Perfurações

Estão previstas cerca de vinte perfurações na área, assim distribuídas:

a) - Dez sobre os recifes litorâneos em frente a Ponta de Pedras, com a finalidade de conhecer as espessuras destas construções biogênicas. Guardadas as limitações técnicas,

os mesmos deverão ser testemunhados continuamente e a perfuração encerrada 5m abaixo destes depósitos. O transporte das sondas para estas locações será feito com auxílio de barcos:

b) - Dez em áreas adjacentes sobre o continente, com a finalidade de testar a ocorrência de possíveis depósitos de calcário recente, em antigas linhas de praia, semelhante aos existentes hoje, no oceano. Nestes furos serão coletadas amostras de calha em intervalo de 1m e só serão cortados testemunhos no caso de ser constatada a presença destes calcários. Neste caso o critério para encerramento da perfuração será análogo ao anterior. No caso da não ocorrência destes calcários, a perfuração será encerrada no topo do Terciário.

Embora não tenha sido estabelecida exatamente a profundidade final destes furos, pode-se afirmar, pelos conhecimentos da área, que se trata de perfurações rasas, de 5 a 20m, podendo-se assim, limitar a capacidade da sonda em cerca de 50m.

A duração desta atividade admitindo-se apenas 1 sonda em operação, é de aproximadamente, 120 dias.

6.6 - Análises de Laboratório

Todas as amostras coletadas após devidamente acondicionadas deverão ser enviadas ao LAMIN/CPRM, onde estão previstas as seguintes análises:

- a) Granulométricas - onde será feita a separação das diversas frações dos componentes da amostra de sedimento.
- b) Determinação dos componentes bióticos e caracterização das assembléias carbonáticas.

Estes dois tipos de análises poderão ser feitos pelo LACIMAR-UFPE, caso seja concretizado um Convênio com esta

Instituição.

c) Químicas - será feita apenas dosagem de carbonato de cálcio (CaCO_3).

d) Análises Espectrográficas Semi-Quantitativas - (30 elementos).

A duração prevista para esta tarefa é de cerca de 4 meses.

6.7 - Definição dos Mapas

Todos os dados e parâmetros levantados, devidamente codificados e processados, serão plotados em cartas-bases e contornados após sua integração a outros dados existentes, na maioria dos casos, usando o computador e o plotter da CPRM. Está prevista a confecção dos mapas abaixo relacionados, todos na escala de 1:55.000, projeção Mercator:

a) Batimétrico - será elaborado o mapeamento detalhado da topografia do fundo, incluindo o micro-relevo, (topografia "Kárstica" e ondas de areia), indispensável em futuros trabalhos de exploração. O intervalo de contorno, a ser melhor definido posteriormente, deverá variar entre 1 e 5m.

b) Textural - mostrará em detalhe as diversas frações componentes dos sedimentos da área, utilizando-se o Triângulo Classificatório, modificado por Shepard.

c) Teor de Carbonato de Cálcio - o mapa detalhado do teor de CaCO_3 nos sedimentos e recifes da área, será de máxima importância na identificação de novos depósitos, inclusive entre a zona litorânea e a isóbata de 20m.

d) Assembléias Carbonáticas - a identificação dos componentes bióticos é também de suma importância no aproveitamento

mento dos depósitos calcários do nordeste, uma vez que o seu uso em larga escala, como fertilizante ou na fabricação de cimento branco dependerá, basicamente, de sua composição.

e) Elementos Traços - todos os elementos identificados serão plotados em mapas, sendo contornados apenas os mais significativos, podendo-se adiantar os seguintes: Cu, Mg, Ca, K e Na.

6.8 - Relatório Final

O relatório final conterà todas as informações levantadas, integradas e analisadas do ponto de vista geológico, morfológico e ecológico, detendo-se sobretudo na definição e seleção de áreas, nas quais a exploração industrial seja mais econômica e que ao mesmo tempo, não venha acarretar danos ecológicos na área (tanto com relação a fauna como ao equilíbrio costeiro). Ainda baseado nos resultados alcançados, poderá ser sugerido a continuação dos estudos, em outras áreas do litoral nordestino, com problemas semelhantes de aproveitamento destes depósitos calcários.

7 - PRAZO

O Projeto "CALCÁRIOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL E ZONA LITORÂNEA DE PERNAMBUCO", será executado em um prazo de 16 meses, conforme cronograma físico anexo I e constará das seguintes atividades:

- Preparativos dos Levantamentos
- Preparo de Cartas Bases
- Levantamentos Batimétricos e Sedimentológicos
- Medições Oceanográficas

- Perfis de Praia
- Observações Biológicas
- Perfurações
- Análises de Laboratório
- Confeção de Mapas e Gráficos
- Relatório Final

8 - ESTIMATIVA DE CUSTOS -

Os custos previstos para a execução da pesquisa estão orçados em Cr\$6.807.743,00, dos quais Cr\$5.673.119,00 de custo direto, conforme estimativa orçamentária, anexo II.

O afretamento de embarcações e utilização de biólogos para os estudos faunísticos, poderiam ser fornecidos pela SUDENE que mantém um convênio com a CPRM e, neste caso, os custos seriam sensivelmente reduzidos.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -

- BOYER, P, R, 1970 - "STRUCTURE OF THE CONTINENTAL MARGIN OF BRAZIL, NATAL TO RIO DE JANEIRO" - TESE DE DOUTORAMENTO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE DE ILLINOIS, U. S. A., 1969.
- KEMPF, M. 1970a - "A PLATAFORMA CONTINENTAL DE PERNAMBUCO - TRAB. OCEAN. UNIV. FED. PERNAMBUCO", (1967-1969)..
- KEMPF, M, 1970b - "A PLATAFORMA CONTINENTAL DE PERNAMBUCO - NOTA PRELIMINAR SOBRE A NATUREZA DO FUNDO" - TRAB. OCEAN. UNIV. FED. PERNAMBUCO", (1967-1969).
- KEMPF, M, 1975 - "PERPECTIVE D'EXPLOITATION DE MAERL DO PLATEAU CONTINENTAL N-E DO BRESIL" - IIº Colloque Internacional Sur L'exploitation des Oceans.
- MABESOONE, J, M, COUTINHO, P,N, 1970 - "LITTORAL AND SHALLOW MARINE GEOLOGY OF NOTHERN AND NORTHEASTERN BRAZIL" - TRAB. OCEAN. UNIV. FED. PERNAMBUCO, (1967-1969).
- MILLIMAN, J.D., AMARAL C.A.B., 1974 - "ECONOMIC POTENTIAL OF BRAZILIAN CONTINENTAL MARGIN SEDIMENTS" - Contrib. nº 3462 WHOI , Mass.02543, U. S. A.
- SUMNERHAYES, C.P., COUTINHO, P.N., FRANÇA A.M.C.; ELLIS, J, 1975 - "CONTINENTAL MARGIN SEDIMENTATION OFF BRAZIL, PART 3, SALVADOR TO FORTALEZA" - Contributions to sedimentology, v4, 1975.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

ATIVIDADES \ MESES																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PREPARATIVOS DOS LEVANTAMENTOS	█	█														
PREPARO DE CARTAS - BASE	█	█														
LEVANT. BATIMET/SEDI-MENTOLÓGICOS		█	█													
MEDIÇÕES DE ONDAS E CORRENTES				█						█						
PERFIS DE PRAIA: MERGULHOS E FOTOGRAFIA					█						█					
OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
PERFURAÇÕES						█	█	█	█	█						
ANÁLISES DE LABORATÓRIO						█	█	█	█	█						
CONFEÇÃO DE MAPAS/GRÁFICOS										█	█	█				
PREPARO DE RELATÓRIO												█	█	█	█	█

Anexo I

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA PRELIMINAR SUMÁRIA

I - DESPESAS COM PESSOAL.....	Cr\$ 2.115.000,00
II - MATERIAL.....	Cr\$ 215.000,00
III - SERVIÇOS.....	Cr\$ 645.000,00
IV - ENCARGOS.....	Cr\$ 100.000,00
V - DESPESAS APROPRIADAS	
V.1 - PESSOAL.....	Cr\$ 455.000,00
V.2 - VEÍCULOS.....	Cr\$ 15.000,00
V.3 - LABORATÓRIOS.....	Cr\$ 130.000,00
V.4 - CECAR.....	Cr\$ 10.000,00
VI - DESPESAS EVENTUAIS.....	Cr\$ 370.000,00
VII - CUSTO DIRETO.....	Cr\$ 4.055.000,00
VIII - CUSTO INDIRETO (40%).....	Cr\$ 1.620.000,00
IX - CUSTO DE EXECUÇÃO.....	Cr\$ 5.675.000,00
X - TAXA DE ADMINISTRAÇÃO (20%).....	Cr\$ 1.135.000,00
XI - CUSTO TOTAL.....	Cr\$ 6.810.000,00

OBSERVAÇÃO: Nesta estimativa orçamentária não estão computados:

- a) Reajustamentos salariais
- b) Índices anuais de inflação

ANEXO II

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA PRELIMINAR DETALHADA

1 - PESSOAL Cr\$ 2.113.194,00

1.1 - Equipe Técnica

01 Geólogo (Nível 78)

16 meses de salário (Cr\$ 13.071,00)	Cr\$	209.136,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	125.481,60
30 diárias Cat. 1 (Cr\$ 403,20)	Cr\$	12.096,00
130 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 544,62)	Cr\$	70.800,60
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	26.813,74

02 Geólogos (Nível 71)

15 meses de salário (Cr\$ 9.288,00) x 2 .	Cr\$	278.640,00
Encargos Sociais	Cr\$	167.184,00
380 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 387,00)	Cr\$	147.060,00
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	52.012,80

02 Biólogos (Nível 65) - LACIMAR

12 meses de salário (Cr\$ 6.933,00) x 2 .	Cr\$	166.392,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	99.835,20
160 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 288,87)	Cr\$	46.220,00
Encargos sobre as diárias	Cr\$	11.784,60

01 Oceanógrafo (Nível 71)

12 meses de salário (Cr\$ 9.288,00)	Cr\$	111.456,00
---	------	------------

Encargos Sociais (60%)	Cr\$	66.873,00
100 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 387,00)	Cr\$	38.700,00
Encargos sobre as diárias	Cr\$	12.538,80
01 Engenheiro de Perfuração (Nível 78)		
4 meses de salário (Cr\$ 13.071,00)	Cr\$	52.284,00
Encargos Sociais	Cr\$	31.370,40
120 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 544,62)	Cr\$	65.354,4
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	23.524,44
01 Sondador (Nível 37)		
4 meses de salário (Cr\$ 1.767,00)	Cr\$	7.068,00
Encargos Sociais	Cr\$	4.240,80
120 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 97,92)	Cr\$	11.750,40
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	4.929,60
01 Auxiliar de Sondador (Nível 27)		
4 meses de salário (Cr\$ 1.086,00)	Cr\$	4.344,00
Encargos Sociais	Cr\$	2.606,40
120 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 97,92)	Cr\$	11.750,40
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	4.929,60
02 Topógrafos (Nível 43)		
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	8.532,00
180 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 98,75)	Cr\$	17.775,00
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	6.399,00
02 Técnicos de Mineração (Nível 43)		



08 meses de salário (Cr\$ 2.370,00) x 2 ..	Cr\$	37.920,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	22.752,00
440 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 98,76)	Cr\$	43.614,92
Encargos sobre as diárias	Cr\$	15.407,00

1.2 - Equipe de Apoio

01 Motorista (Nível 27)

4 meses de salário (Cr\$ 1.086,00)	Cr\$	4.344,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	2.606,40
120 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 97,92)	Cr\$	11.750,40
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	5.747,04

01 Datilógrafa (Nível 25)

12 meses de salário (Cr\$ 984,00)	Cr\$	11.808,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	7.084,00

01 Desenhista (Nível 37)

4 meses de salário (Cr\$ 1.767,00)	Cr\$	7.068,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	4.240,80

2 - MATERIAIS Cr\$ 214.155,00

Equipamentos diversos (amostradores, testemunhadores, correntômetros, etc.)	Cr\$	150.000,00
Combustível e lubrificante	Cr\$	30.000,00
Material de escritório	Cr\$	30.000,00
Equipamento de perfuração tipo Winkie-		

GW-15, valor de Cr\$ 50.000,00 (2,77% de depreciação) durante 4 meses	Cr\$	4.155,00
3 - SERVIÇOS Cr\$ 290.000,00		
Preparo de bases cartográficas	Cr\$	10.000,00
Passagens aéreas de carga e pessoal	Cr\$	100.000,00
Sondagem e testemunhagem (300 m)	Cr\$	180.000,00
4 - DESPESAS APROPRIADAS Cr\$ 1.000.584,00		
Coordenação e supervisão técnica de 1 geólogo (Nível 80), SUREMI/RIO		
16 meses de salário (Cr\$ 14.412,00)	Cr\$	230.592,00
Encargos Sociais (60%)	Cr\$	138.355,20
30 diárias Cat. A (Cr\$ 403,20)	Cr\$	12.096,00
90 diárias Cat. C - 2 (Cr\$ 600,50)	Cr\$	54.045,00
Encargos Sociais sobre as diárias	Cr\$	19.456,20
- Afretamento de Embarcação leve tipo lagosteiro ou jangada ao preço de 500,00/dia, durante 90 dias	Cr\$	45.000,00
- Afretamento de Embarcação maior durante 60 dias	Cr\$	400.000,00
- Veículo utilitário Ford, tipo Rural durante 12 meses (2,77% de depreciação)	Cr\$	13.296,00
- Análises de Laboratório em convênio com o LACIMAR (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO)		
- 350 análises para identificação dos compo		

nentes bióticos (preço unitário de Cr\$70,00)	Cr\$	24.500,00
- 350 análises granulométricas (preço unitário de Cr\$ 70,00)	Cr\$	24.500,00
- 20 datações por C ₁₄	Cr\$	12.000,00
- aluguel de aeronave durante 6 horas de vôo	Cr\$	20.000,00
- 1 conjunto de 32 fotografias aéreas na escala de 1:70.000 (preço unitário de Cr\$ 17,00)	Cr\$	544,00
- 2 fotoíndices escala 1:25.000 (preço unitário Cr\$ 600,00)	Cr\$	1.200,00
5 - DESPESAS EVENTUAIS (10%)	Cr\$	361.793,00
	SUBTOTAL-1	Cr\$ 3.979.728,00
6 - CUSTO INDIRETO (40%)	Cr\$	1.591.891,00
	SUBTOTAL-2	Cr\$ 5.571.619,00
7 - LABORATÓRIO DA CPRM	Cr\$	101.500,00
- Dosagem de CaCO ₃		
350 amostras (preço unitário de Cr\$ 140,00)	Cr\$	49.000,00
- Análises Espectrográficas		
350 amostras (preço unitário de Cr\$ 150,00)	Cr\$	52.500,00
8 - CUSTO DE EXECUÇÃO	Cr\$	5.673.119,00
9 - TAXA DE ADMINISTRAÇÃO (20%)	Cr\$	1.134.624,00
10 - CUSTO TOTAL	Cr\$	6.807.743,00



Observação: nesta estimativa orçamentária não estão computados no total:

- a) Reajustamentos salariais.
- b) Índices anuais de inflação.