COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

- C P R M -

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE

PROJETO MIRIRI

c.c. 2221

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

SETOR CONDE-ALHANDRA

VOLUME I

Geólogos: HERMANILTON AZEVEDO GOMES

YOSHITADA HORIKAWA

Participação Especial: Engº de Minas

MARCELO SOARES BEZERRA

DIVISÃO DE PESQUISAS PRÓPRIAS

Julho - 1982

016.2

CPRM
BIBLIOTECA
REL

3021

PHL 017344

MAPA DE SÍNTESE SETOR CANDEIA/ALHANDRA
ESCALA : 1:50.000 (ANEXO 1)

MAPA GEOLÓGICO COM MALHA TOPOGRÁFICA E FUROS DE SONDAGEM FASE DE DETALHE-SETOR CONDE-ALHANDRA. ESC.1:10.000 (ANEXO II)

MAPA DE RESERVA DE P_2O_5 TOTAL - SETOR CONDE/ALHANDRA BLOCO RECREIO - Esc. 1:2.500 (ANEXO IV).

MAPA DE RESERVA DE P_2O_5 TOTAL - SETOR CONDE/ALHANDRA BLOCO ACAIS - ESCALA : 1:2.500 (ANEXO V)

0594
v.1

SUREG - RE
SECAT
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório N.º 0594
N. de volumes: 4 V: 1
Reg 1821/82 18/08/82

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO i

LISTA DE TABELAS E APÊNDICE ii

LISTA DE ANEXOS iii

ÍNDICE DOS VOLUMES iv

INTRODUÇÃO 1

LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO 2

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS 2

GEOLOGIA DA BACIA 4

TRABALHOS DE PESQUISA 7

5.1 - Metodologia da Pesquisa 7

5.1.1 - Sondagem rotativa 9

5.1.2 - Perfilagem geofísica 10

5.1.3 - Amostragem e análises 10

5.1.4 - Estudos geológicos de detalhe 11

CARACTERÍSTICAS DA SEDIMENTAÇÃO FOSFÁTICA 12

6.1 - Generalidades sobre a Sedimentação Fosfática... 12

6.2 - A Sedimentação Fosfática no Âmbito das Áreas Pesquisadas 14

RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA 17

7.1 - Comentários Gerais 17

7.2 - Estimativa das Reservas de Rocha Fosfática..... 18

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que determina o Estudo de Viabilidade de Pesquisa do Projeto Miriri, a Superintendência Regional do Recife, através da Divisão de Pesquisas Próprias, submete à apreciação do Departamento de Pesquisas Próprias o presente Relatório Final de Pesquisa, o qual incorpora os trabalhos executados na Fase I do Projeto Miriri ao sul do paralelo de João Pessoa, aqui denominado "Setor Conde-Alhandra" e os trabalhos executados conforme a Programação de Detalhe aprovada pela Diretor Executiva em 06.07.81.

O presente relatório apresenta as diretrizes e metodologia de pesquisa seguida, integra e consolida todas as informações técnicas adquiridas pelo Projeto, bem como apresenta e discute os resultados dos cálculos de reserva medida, indicada e inferida de rocha fosfática no âmbito das áreas de concessão da CPRM.

A execução dos trabalhos esteve a cargo da Superintendência Regional do Recife, sob a responsabilidade dos geólogos Hermanilton Azevedo Gomes (Chefe do Projeto) e Yoshitada Horikawa e dos técnicos de mineração Francisco Canindé de Oliveira e Zacarias Bertuleza, contando com a coordenação técnica dos geólogos Mario Jorge Costa e Edilton José dos Santos (DIVPEP-RE). O Estudo de Viabilidade Econômica da jazida foi elaborado pelo engº de minas Marcelo Soares Bezerra.

A supervisão do projeto esteve a cargo do DEPEP, através da Divisão de Controle Técnico - DICTEC.

7.2.1 - Metodologia e critérios de avaliação..... 18
7.2.2 - Reserva de rocha fosfática 21
7.2.3 - Ensaios de beneficiamento 22

8 - VIABILIDADE ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DA JAZIDA.... 23

8.1 - Considerações Preliminares 23
8.2 - Reservas 23
8.3 - Mercado Nacional e Regional 24

8.3.1 - Produção, comércio externo e consumo aparente 24
8.3.2 - Projeção da oferta e demanda 28

8.4 - Localização da Jazida e Infra-estrutura 29
8.5 - Caracterização da Jazida 30
8.6 - Método de Lavra 31
8.7 - Processo de Beneficiamento 32
8.8 - Custos 32

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 34

10 - BIBLIOGRAFIA 37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Situação legal - Setor Conde-Alhandra

TABELA 2 - Informações Gerais - Furos de Sonda, executados na Fase I

TABELA 3 - Informações Gerais - Furos de Sonda, executados na Fase de Detalhe

TABELA 4 - Resultados Analíticos P_2O_5 Total - Furos, executados na Fase I

TABELA 5 - Resultados Analíticos P_2O_5 Total - Furos, executados na Fase de Detalhe

TABELA 6 - Bloco Jaguarema - Reserva Medida (Método de Prismas Triangulares)

TABELA 7 - Bloco Jaguarema - Reserva Indicada (Método de Prismas Triangulares)

TABELA 8 - Bloco Recreio - Reserva Medida (Método de Prismas' Triangulares)

TABELA 9 - Bloco Recreio - Reserva Indicada (Método de Prismas Triangulares)

TABELA 10- Bloco Acais - Reserva Indicada (Método de Prismas Triangulares)

TABELA 11- Reserva Indicada - Blocos Jaguarema e Recreio (Método de Poligonais)

TABELA 12- Reserva Indicada - Blocos Acais e Alhandra (Método de Poligonais)

TABELA 13- Quadro Geral de Reservas de Rocha Fosfática.

APÊNDICE

APÊNDICE I - Ensaios Preliminares de Flotação com o Fosfato de Miriri.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - Mapa de Síntese - Setor Conde-Alhandra Escala 1:50.000.

ANEXO II - Mapa Geológico e de Trabalhos Executados na Fase de Detalhe - Escala 1:10.000.

ANEXO III - Mapa de Reserva de P_2O_5 total - Bloco Jaguarema; com Isópacas do Capeamento. Escala 1:2.500

ANEXO IV - Mapa de Reserva de P_2O_5 total - Bloco Recreio; com Isópacas de Capeamento. Escala 1:2.500

ANEXO V - Mapa de Reserva de P_2O_5 total - Bloco Acais; com Isópacas de Capeamento. Escala 1:2.500

ANEXOS VI a XI - Perfis de correlação de furos de sonda Executados na Fase I

ANEXOS XII a XXII - Perfis de correlação de furos de sonda Executados na Fase de Detalhe

ANEXOS XXIII a CLVI - Boletins de Descrição dos furos de sonda Escala 1:100

ANEXOS CLVII a CCLII - Boletins de Detalhe de Zona Fosfática. Escala 1:50

PROJETO MIRIRI - SETOR CONDE-ALHANDRA

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - Texto, Tabelas e Apêndice
Anexos I a V - Mapas

VOLUME II - Anexos VI a XI - Perfis de Correlação de furos de Sonda Executados na Fase I
Anexos XII a XXII - Perfis de Correlação de furos de Sonda Executados na Fase de Detalhe

VOLUME III - Anexos XXIII a CXXII - Boletins de Descrição de Furos de Sondagem

VOLUME IV - Anexos CXXIII a CLVI - Boletins de Descrição de Furos de Sondagem
Anexos CLVII a CCLII - Boletins de Detalhe de Zona Fosfática.

1 - INTRODUÇÃO

O Projeto Miriri, empreendimento próprio da CPRM, teve como finalidade a pesquisa de rochas fosfáticas na Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraiba, onde são conhecidos depósitos fosfáticos de importância econômica desde 1949 na porção sul correspondente ao Estado de Pernambuco, tendo inclusive havido exploração em larga escala através da Fosforita Olinda S/A até fins de 1968.

Apesar da grande quantidade de trabalhos e informações técnicas acumulados nos últimos 30 anos sobre os depósitos de fosfato na Bacia Costeira PE/PB, a maioria se concentra na parte sul da Bacia, especialmente na área de Olinda-Igarassú.

Visto que interpretações geológicas e paleográficas indicavam a persistência de condições semelhantes, nos segmentos central e norte da Bacia Costeira, àquelas da fosfatogênese geradora dos depósitos da faixa Olinda-Igarassú, justificou-se plenamente o interesse de pesquisar aquelas áreas.

A decisão da CPRM em pesquisar nas áreas apresentadas veio ao encontro de diretrizes do Governo Federal, na busca da regionalização da produção de fertilizantes, sendo de primordial importância para o Nordeste, hoje totalmente dependente do fosfato importado para suprir sua necessidades sempre crescentes.

2 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

As áreas requeridas pelo Projeto Miriri no Setor Conde-Alhandra são denominadas de PB-06/79 a PB-14/79, PE-09/79 e PB-17/80 a PB-19/80, cobrindo 16.844,78 hectares remanescentes de um total de 26.000 hectares requeridos para pesquisa em 13 (treze) áreas, cujas situações legais encontram-se detalhadas na Tabela I.

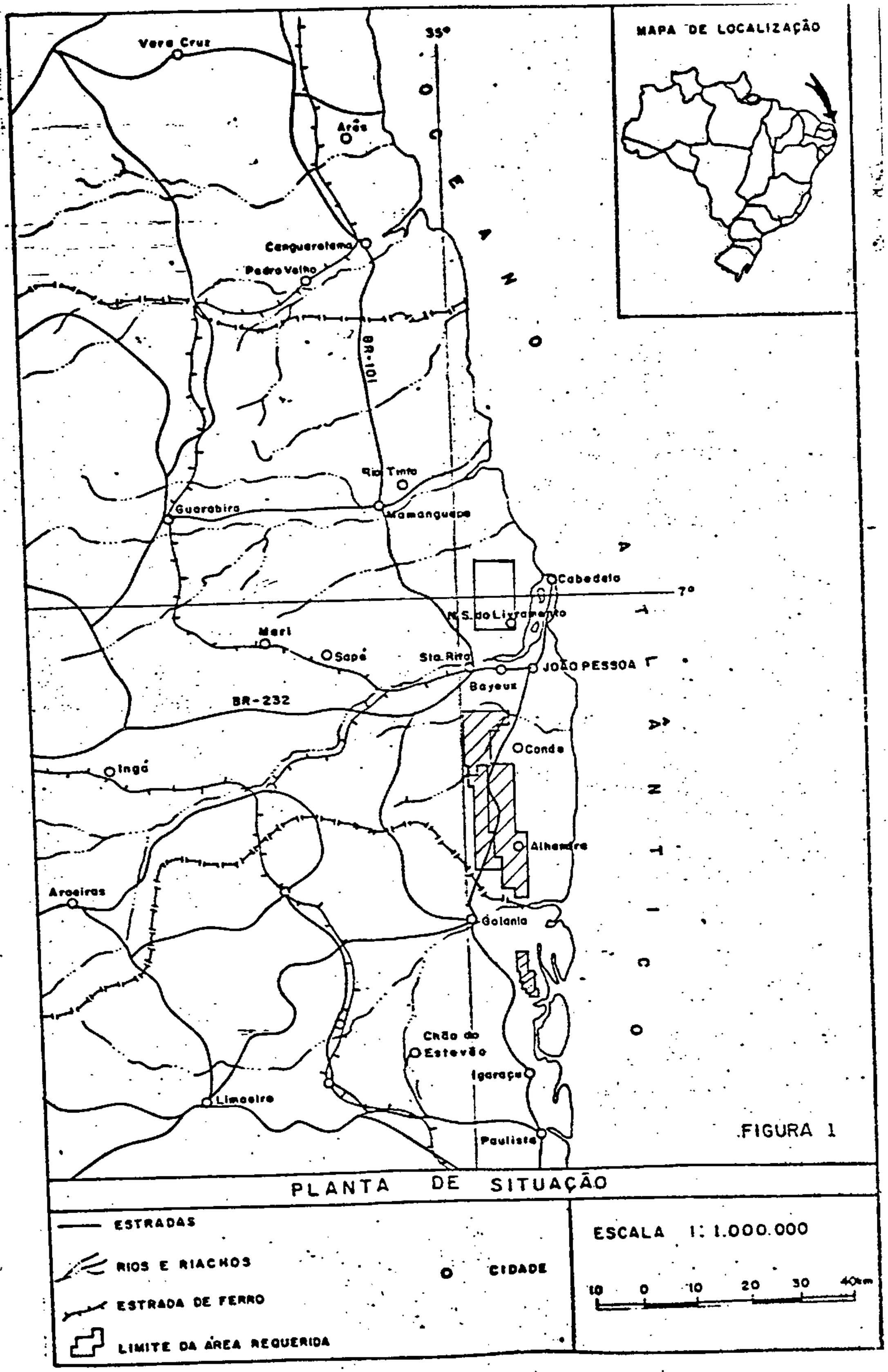
O conjunto de áreas pesquisadas localiza-se na Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraiba, em uma faixa paralela a costa com cerca de 50 km no sentido norte-sul, situada ao sul da cidade de João Pessoa-PB, abrangendo terras dos municípios de Santa Rita, Bayeux, João Pessoa, Conde e Alhandra no estado da Paraiba e Goiana no estado de Pernambuco (Fig.1).

O acesso as áreas de pesquisa é feito através da BR-101 que tem direção NNE-SSW, atravessando parte das áreas. A partir desta rodovia, alcança-se os vários pontos da área através de inúmeras estradas carroçáveis que servem as fazendas e povoados da região.

3 - ASPECTOS FISOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS

A região que encerra as áreas requeridas situa-se na chamada planície costeira, apresentando portanto um relevo bastante aplainado com suaves ondulações, com exceção de alguns vales escavados na região de Mata Redonda.

No Setor Conde-Alhandra, os principais cursos d'água da região são os rios Gramame, Graú e Papocas, que atraves


MAPA DE LOCALIZAÇÃO
35°
OCEANO ATLÂNTICO
Vera Cruz
Arês
Cangueretema
Pedro Velho
BR-101
Rio Tinto
Guarabira
Mamanguape
Cabedelo
7°
N.S. do Livramento
Mari
Sapé
Sta. Rita
JOÃO PESSOA
Bayeux
BR-232
Conde
Ingá
Alhandra
Areeiras
Goiania
Chão do Estevão
Igaraçu
Limoeiro
Paulista
FIGURA 1
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESTRADAS
RIOS E RIACHOS
ESTRADA DE FERRO
LIMITE DA ÁREA REQUERIDA
CIDADE
ESCALA 1: 1.000.000
10 0 10 20 30 40km

sam as porções centro-norte e centro-sul das áreas, respectivamente, além dos seus afluentes, alguns de certa importância.

De um modo geral a drenagem existente no âmbito das áreas requeridas apresenta direção ENE e com aspecto anastomosado. A área oferece muitas opções para captação de água em volume e quantidade adequadas ao consumo industrial e humano.

O clima da região é do tipo As' da classificação de Koppen, isto é, um clima tropical, quente e úmido com chuvas de outono-inverno (fevereiro a junho) esparsas e torrenciais. A temperatura média é de 24°C e máxima de 31°C.

4 - GEOLOGIA DA BACIA

As áreas requeridas situam-se na Bacia Sedimentar Costeira de Pernambuco-Paraiba. Trata-se de uma bacia Cretácico-Paleocência, limitada ao sul pela cidade de Recife e se prolonga ao norte até as proximidades da cidade de Natal. Esta faixa sedimentar é frequntemente recoberta por sedimentos areno-argilosos, continentais, de idade Plio-Pleistocênica, pertencentes ao Grupo Barreiras, e já foi estudada por diversos autores, abordando diferentes aspectos, com base em afloramentos naturais, frentes de lavra e mais de duas centenas de furos de sonda, resultando no conhecimento geológico e paleo-ambiental bastante detalhado da coluna Cretáceo-Paleocênica, bem como dos elementos condicionantes e controladores da mineralização fosfática.

Do ponto de vista estrutural, os sedimentos são

sub-horizontais, mergulhando suavemente em direção ao oceano, com uma inclinação variando entre 5 e 25 m/km. O substrato é formado por rochas do embasamento cristalino, com mergulho médio de 25 m/km, caracterizando assim uma ligeira discordância angular com a suprajacente. Esta Bacia Sedimentar Costeira apresenta uma largura média de 30 km e espessura que alcança até 400 metros.

A sedimentação Cretácico-Paleocênica forma um só ciclo sedimentar, tendo sido os seus estudos mais detalhados centralizados no Setor Olinda-Ilha de Itapessoca, em Pernambuco. Segundo estudos de Beurlen (1967 a,b), Mabesoone & Tinoco (1971, Menor & Amaral (1977), Ferreira & Fonseca Neto (1979) e as investigações desenvolvidas pelo presente projeto, a coluna estratigráfica é subdividida em fácies continentais e marinhas e representa um ciclo transgressivo completo e um ciclo regressivo incompleto, compreendendo de baixo para cima, as seguintes unidades:

FÁCIES CONTINENTAIS

Formação Beberibe - Constituída por uma sequência arenosa, com aproximadamente 200 m de espessura, às vezes conglomerática, geralmente não fossilífera, representada por arenitos friáveis, cinzentos e cremes, mais ou menos argilosos, mal selecionados. Na base da sequência dominam os leitos arenosos, por vezes conglomeráticos, intercalados com níveis argilosos, enquanto que na superior aparecem níveis de siltitos e argilas cinzentas. Beurlen (1967 a) e Mabesoone(1967) distinguem 3 fácies interdigitadas: fluvial, lagunar e estuarina. A transi-

ção para as fácies marinhas se efetua gradualmente, com numerosas interdigitações, englobando sedimentos marinhos da Formação Itamaracá.

FÁCIES MARINHAS

Formação Itamaracá - É constituida de arenitos quartzosos, carbonáticos, compactos, de granulometria média a grosseira, contendo fósseis de lamelibrânquios, gastrópodes e equinodermes e com uma espessura em torno de 100 metros. Esta formação é representativa de uma fácies mesolitoral, caracterizando portanto o início da transgressão.

Formação Gramame - Constituida essencialmente por calcário, é subdividida em três fácies. Na base dominam calcários muito fossilíferos e o fosforito, constituindo respectivamente as fácies marinhas supramesolitoral e fosfática, que se interdigitam. A sedimentação calcária suprajacente, onde dominam os biomicritos argilosos, constitui a fácies marinha calcária. A espessura da formação atinge 55 metros, dos quais mais de dois terços são constituidos por calcários cinzentos mais ou menos argilosos, com intercalações de níveis de marga e argilas cinzentas. Esta formação representa a instalação definitiva do regime transgressivo. A passagem para os sedimentos da formação Maria Farinha se realiza gradualmente e sem discordâncias.

Formação Maria Farinha - É constituida de calcários detríticos, cinzentos e cremes, com intercalações de níveis argilosos. Os calcários tornam-se gradualmente mais arenosos, no sentido do topo da sequência, onde são dolomíticos. A espessura máxima conhecida dessa formação é de 35 metros, devido

ao truncamento da sequência pela erosão pré-Barreiras. A fauna existente indica um ambiente marinho de sedimentação pouco profunda; esta formação sedimentar Paleocênica constitui uma sequência sedimentar negativa incompleta, caracterizando o início da regressão.

5 - TRABALHOS DE PESQUISA

Para efeito de sistematização das operações de pesquisa em função das peculiaridades locais, a área do Setor Conde-Alhandra, objeto deste relatório, após os trabalhos executados na 1ª Fase, foi dividida em quatro blocos: Jaguarema, Recreio, Acais e Alhandra/Goiana. A seguir, apresenta-se um quadro contendo dados físicos de produção do Projeto e descreve-se a metodologia e os trabalhos de pesquisa executados.

5.1 - Metodologia da Pesquisa

Para a execução do plano de pesquisa levou-se em consideração os conhecimentos geológicos da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraiba obtidos através de trabalhos publicados por vários autores, bem como as experiências de prospecção obtidas pelas equipes do Projeto Fosfato na Bacia Costeira Pernambuco-Paraiba (DNPM/CPRM) e do Projeto Miriri nos trabalhos ao norte do paralelo de João Pessoa - Setor Miriri.

A metodologia de pesquisa adotada constou basicamente de uma campanha de sondagem rotativa testemunhada, perfilagem gama dos furos, descrição e perfilagem geológica dos

QUADRO DEMONSTRATIVO - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

PROJETO MIRIRI SETOR CONDE/ALHANDRA		PRODUÇÃO		
ATIVIDADES	UNIDADE	FASE I	DETALHE	TOTAL
Sondagem	m	1.446,79	4.551,26	5.998,05
Perfilagem Gama	m	1.980,80	7.662,90	9.643,70
Amostras Coletadas	am	345	715	1.060
Apoio Topográfico	ha	-	720	720
Análises:				
Química P_2O_5	am	345	715	1.060
Química óxidos	am	31	192	223
Raios-X	am	11	-	11
Testes de Beneficiamento	am	-	1	1

testemunhos, amostragem dos horizontes fosfáticos e rotina analítica, envolvendo: determinação de P_2O_5 em todas as amostras; determinação dos óxidos de elementos maiores e composição mineralógica por difração de raios X em algumas amostras. Foi também executado um levantamento topográfico, plani-altimétrico com o estabelecimento de uma malha regular para amarração dos furos de sondagem.

Todas as informações adquiridas foram cuidadosamente registradas em "logs" apropriados, obedecendo-se em todas as fases do projeto aos mesmos critérios descritivos e de amostragem. Os testemunhos dos furos, mineralizados e estéreis, foram acondicionados em caixas próprias e encontram-se arquivados.

As informações geradas pelos trabalhos de pesquisa adequadamente interpretadas e consolidadas, constituem o presente relatório.

5.1.1 - Sondagem rotativa

O programa de sondagem teve como objetivo verificar a continuidade da deposição fosfática já conhecida na região de Olinda-Igarassú, na base da formação Gramame, bem como de outros níveis fosfáticos intercalados nesta formação.

Foram executados 134 furos de sondagem sendo 26 na Fase I do projeto e 108 na Fase de Detalhe com profundidades médias de 55 m na Fase I e 42 m na Fase de Detalhe, perfazendo um total de 5.998 m.

Procurou-se estabelecer na medida do possível uma malha regular de furos em seções transversais ao eixo de de-

posição da bacia, não tendo sido realizado completamente devido a irregularidades existentes na topografia recortada por amplos vales.

Nas tabelas nºs 2 e 3 são fornecidas informações sobre os furos efetuados, tais como profundidade atingida, localização dentro das áreas requeridas, etc. O posicionamento dos furos poderá ser observado nos anexos I e II que consistem respectivamente do Mapa de Síntese do Setor Conde-Alhandra e do Mapa dos Trabalhos Executados na Fase de Detalhe.

5.1.2 - Perfilagem Geofísica

Em virtude da conhecida associação dos níveis fosfáticos da Bacia Costeira Pernambuco-Paraíba com concentrações de urânio, programou-se o uso sistemático da perfilagem gama dos furos, como ferramenta eficaz para localização dos níveis mineralizados.

A perfilagem gama foi executada em todos os furos, efetuando-se a reperfilagem apenas nos furos que apresentaram zonas anômalas. A perfilagem gama demonstrou ser um elemento auxiliar suficiente para a delimitação dos níveis fosfáticos e nas correlações estratigráficas, carecendo de grau de discriminação necessário a utilização do perfil gama como indicativo do teor P_2O_5.

5.1.3 - Amostragem e análises

Foram coletadas amostras contínuas da metade dos testemunhos de sondagem nas zonas anômalas da perfilagem gama

com espaçamento variável, sendo em média de 50 cm, porém dependendo das variações litológicas e das anomalias radioativas. As amostras coletadas totalizaram 711, as quais foram analisadas para P_2O_5 total.

Das 711 amostras coletadas, 113 amostras foram submetidas à análise química total de óxidos de: Si, Al, Fe, Mg e Ca e perda ao fogo.

A fim de se obter a composição mineralógica dos níveis fosfáticos, 11 das amostras coletadas foram submetidas a análise de Raios X. As tabelas de nºs 4 e 5 forneceram os resultados de P_2O_5 total de todas as amostras analisadas na Fase I e na Fase de Datelhe.

5.1.4 - Estudos geológicos de detalhe

Os estudos geológicos de detalhe levados a efeito pela equipe do projeto tiveram como base os trabalhos de sondagem testemunhada e da perfilagem gama de todos os furos. Utilizou-se portanto técnicas convencionais de geologia de sub-superfície e correlações lito-estratigráficas. As coberturas Plio-pleistocênicas do Grupo Barreiras e as aluviões quaternárias mascaram quase completamente as formações de idade cretácico-paleocênicas, impossibilitando qualquer tentativa de estudos geológicos de superfície dos níveis com mineralização fosfática aflorante ou rochas hospedeiras da mineralização.

Tomando-se por base os boletins de Descrição de furos (Anexos XXIII a CLVI), os boletins de Detalhe (Anexos CLVII a CCLII) e os resultados analíticos reunidos nas Tabelas

4 e 5, montou-se, sobre a base geológica de superfície, o Mapa de Síntese (Anexo I), o Mapa Geológico e de Trabalhos Executados na Fase de Detalhe (Anexo II), os Mapas de Reserva de P_2O_5 total (Anexos III, IV e V) e os Perfis de Correlação de Furos de Sonda (Anexos VI a XXII), completando assim toda a documentação gráfico-descritiva do projeto.

Na elaboração do Mapa de Síntese e de alguns perfis de correlação efetuados no fim da Fase I de pesquisa, foram incorporadas informações derivadas de furos executados pelo Projeto Fosfato na Bacia Costeira PE/PB, convênio DNPM/CPRM (furos de Siglas GN e AH) e também de alguns de Sigla SR, executados pelo CONDEPE.

6 - CARACTERÍSTICAS DA MINERALIZAÇÃO FOSFÁTICA

6.1 - Generalidades sobre a sedimentação

Conhecimentos sobre a existência de depósitos fosfáticos na Bacia Sedimentar Costeira PE/PB existem desde 1949; Kegel (1955) apresentou a primeira síntese de pesquisas efetuadas entre Olinda e Cruz de Rebouças-PE, identificando a presença de um horizonte de fosforito contínuo situado na base da Formação Gramame, o qual é constituido de um sedimento fosfático argilo-arenoso, pouco ou não carbonático, cremeé e friável; que consiste no Fosfato Rico com teor acima de 10% de P_2O_5, este horizonte passa lateral e gradativamente para um calcário arenoso fosfático, duro e de cor cinza, com teor abaixo de 10%, constituindo o chamado Fosfato Pobre.

O fosforito contém uma fase detrítica e uma fase

química ou bioquímica; ainda segundo Kegel (op.cit.) o fosforito apresenta-se na região por ele estudada com 3 fácies: uma inferior constituída principalmente por elementos detríticos (fosforito arenoso), uma fácies média rica em elementos fosfáticos, principalmente moldes internos de foraminíferos (fosforito) e uma fácies superior, onde o cimento é dominante e o fosfato diminui rapidamente (fosforito argiloso).

O fosfatogênese efetuou-se sobre uma plataforma estreita onde existia um ambiente de águas quentes, claras e agitadas, com profundidade inferior a 50 m, indicados pela presença de algas corais do gênero Falotia (Tinoco, 1971). A coexistência de especies planctônicas indica comunicação franca com o oceano. A sedimentação mostra a direção geral N-S e uma largura máxima de 4 km, estando limitada a leste pela passagem lateral para calcários fosfáticos (fosfato pobre) e a oeste pelo truncamento provocado pela superfície de erosão pré-Barreiras.

Originalmente o fosforito deve ter sido depositado por "upwelling" dinâmico ou por contra-correntes frias associadas com as correntes quentes. Segundo Menor & Amaral (1978), a sedimentação fosfática ocorreu quando um aumento de nutrientes fosfáticos associou-se a diminuição de aportes terrígenos e à supressão da ação inibidora do Mg. A fosfatogênese é primária, visto que o conteúdo fóssil é representado quase exclusivamente por moldes internos fosfáticos, tendo havido entretanto diagenética ou epigeneticamente enriquecimento em fosfato, por dissolução parcial ou total da fase carbonática.

Depósitos semelhantes aos da Bacia Costeira PE/PB

são os depósitos fosforíticos em calcários e arenitos fosfáticos miocênicos, da costa leste dos E.E.U.U., entre a Flórida e a Carolina do Norte, os quais foram estudados por Catchcart & Gulbradsen (1974).

6.2 - A sedimentação fosfática no âmbito das áreas pesquisadas.

Na parte sul da faixa mineralizada os trabalhos efetuados por vários autores evidenciam a existência de um só ciclo de sedimentação fosfática, com a presença de um único horizonte fosfatico. Mais para o norte porém, Vasconcelos et alii (1958) verificaram no município de Igarassu 2 horizontes fosfáticos contíguos, com intercalações de arenito friável, de provável origem continental.

Pinto Coelho (1956) verificou que em Megaó de Cima (Goiana-PE) níveis de fosfato pobre, apesar de cremes e friáveis, capeiam um substrato arenoso, continental. Duarte & Krauss (1978), em trabalho efetuado pelo CONDEPE, mostram que o modelo de sedimentação de Kegel não se ajusta no norte de Pernambuco, onde fosfato com teor inferior a 10% P_2O_5 jaz sobre arenitos continentais da Formação Beberibe. Os trabalhos de sondagem do CONDEPE revelaram a existência de um complexo ciclo de sedimentação fosfática, onde se registram alternância de níveis delgados estéreis com níveis mineralizados.

Duarte & Krauss (op.cit.) e Menor et alii (op.cit.) localizaram o segundo horizonte fosfático no interior da Formação Gramame, constituído de margas e calcários fosfáticos com teor de P_2O_5 inferior a 10%. O fosforito para norte não mais apresenta a sucessão de 3 fácies definida por Kegel

(1955), passam para 2 e tendem a restringir-se a uma única fácies (Silveira, 1971). No Estado da Paraíba, trabalhos de prospecção efetuados por Melo Junior & Rocha (1953) na localidade de Árvore Alta, a ESE de Alhandra, mostraram a presença de fosfato pobre com teores da ordem de 3% P_2O_5, sob um pacote de rocha calcária. Outras perspectivas quanto à fosfatogênese foram evidenciadas por Melo Junior (1960) que descreveu a seidmentação fosfática do Engenho Utinga, município de Conde-PB, como um fostato quase branco, de granulação grosseira, com exuberante riqueza de coprólitos; Silveira (1969) indica que sua espessura é de 1,4 m com teor médio de 16,5% P_2O_5.

No contexto das áreas pesquisadas pelo Projeto Miriri observa-se a complexidade da fosfatogênese, conforme os autores mencionados, o que foi confirmado pelos trabalhos de sondagem. Independente dos depósitos fosfáticos comentados que são considerados "in situ", porém com evidência de retrabalhamento, inerentes a condição de uma sedimentação marginal, (aqui denominados de "zona fosfática original"), existem depósitos situados na base de Barreiras, os quais apresentam dominância de uma fase detrítica (aqui denominados de "zona fosfática retrabalhada").

As descrições das zonas fosfáticas supramencionadas constam nos Boletins de Furos de Sonda (Anexos XXIII a CLVI), ou nos Boletins de Detalhe de Zona Fosfática (Anexos CLVII a CC), enquanto que suas correlações podem ser verificadas nos Perfis de Correlação de Furos de Sondagem (Anexos VI a XXII).

A Zona Fosfática original que nos Perfis e Boletins aparecem simplesmente com o nome de "zona fosfática", a qual é indicada pela anomalia nos raios gama, apresenta uma espessura máxima de até 9,5 m (furo AL-01) no Setor Conde-Alhandra;

esta espessura total representa uma alternância de níveis fosfáticos e níveis estéreis.

A zona fosfática retrabalhada, tal como foi interpretada neste trabalho, pode ser resultante de: a) retrabalhamento químico, pela lixiviação e dissolução de fase carbonática "in situ", resultando apenas em componentes detríticos com um cimento argiloso algo fosfático; b) retrabalhamento físico, pela lixiviação e acumulação mecânica da zona fosfática original, resultando num sedimento de composição semelhante ao do item anterior. Apresenta-se como exemplo do item "a" os furos AL-08 e AL-09; como exemplo do item "b" tem-se as zonas fosfáticas dos furos AL-03 e AL-10.

Quanto `a composição petrográfico-mineralógica, observa-se que na "zona fosfática original" há uma dominância de componentes ortoquímicos, representados por carbonatos e material fosfático preenchendo os interstícios, seguidos de componentes terrígenos, representados por quartzo e argila; os componentes aloquímicos são representados por fósseis,oólitos e intraclastos fosfáticos. Na "zona fosfática retrabalhada" ocorre uma dominância de materiais terrígenos, representados por quartzo, feldspato, fragmentos de rocha e argilas (illita e caolinita); subordinadamente ocorre o componente ortoquímico, representado por material ferruginoso que forma o cimento. O constituinte fosfático dos sedimentos é representado pelos fósseis, oólitos, pelotilhas, intraclastos e apatita (fluor apatita) na zona fosfática original; enquanto que na zona fosfática retrabalhada é representada por raros fósseis e apatita ou crandallita.

7 - RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA

7.1 - Comentários Gerais

A perfilagem gama, como já foi afirmado, se constitui num instrumento eficaz na individualização das zonas fosfáticas. Por outro lado, a fraca correlação entre os valores absolutos de intensidade gama e os valores analíticos de P_2O_5 acarretou um espessamento aparente da camada de minério considerado como zona fosfática, não compatível com os resultados de análises, os quais delimitaram os níveis ou horizontes ricos em P_2O_5.

Assim sendo, para efeito de avaliação das reservas foram selecionados os níveis cujos teores ficaram próximos e acima de 5% de P_2O_5 total ou quando o teor médio de diversos níveis também situaram-se acima de 5% de P_2O_5.

Com relação à densidade, para ambos os tipos de minério (Primário e Retrabalhado) caracterizados no capítulo anterior, esta foi admitida como sendo 1,9. Este valor baseia-se em determinações realizadas no fosfato da região de Paulista, através de estudo de viabilidade econômica executado pela Paulo Abib Engenharia em minério semelhante ao da região pesquisada neste projeto.

Os resultados práticos alcançados pelo Projeto na região pesquisada, foram os seguintes:

a) Constatação da continuidade da sedimentação fosfática, estratigraficamente posicionada no contato das formações Beberibe/Gramame, portanto em perfeita correlação com a camada fosfática produtiva da região de Olinda-Paulista. Esta camada é referida neste relatório como Fosfato Primário.

b) Verificação de uma segunda camada fosfática posicionada na superfície pré-Barreiras, resultante do retrabalhamento e concentração mecânica ou residual tanto da zona de fosfato primário, quanto de margas fosfáticas eventualmente presentes no âmbito da Formação Gramame; esta camada apresenta-se descontínua, com significado econômico secundário, sendo referida como Fosfato Retrabalhado (vide perfis de correlação - Anexos VI a XXII).

c) A camada de Fosfato Primário caracteriza-se nesta região por apresentar espessuras sensivelmente superiores àquelas verificadas na região de Olinda-Paulista, da ordem de 1,50 a 3,00 metros, conforme verifica-se nos furos AL-72, AL-88 e AL-121.

d) Pelo exame dos perfis de correlação de furos de sonda (Anexos VI a XXII) verifica-se a irregularidade nas camadas sedimentares quanto ao suave mergulho para leste, denunciando a possível existência de falhamentos, dominantemente leste-oeste (ENE-WSW), bem como a extensão da Erosão Pré-Barreiras em toda a região pesquisada.

7.2 - Estimativa das reservas de rocha fosfática

7.2.1 - Metodologia e critérios de avaliação

Na 1ª Fase do Projeto os furos executados apresentavam ainda caráter pioneiro, com distância entre os furos de 2 km ou mais, permitindo apenas avaliação pelo método convencional de poligonais (regra da função linear e igual área de influência), obtendo-se reservas classificáveis como inferidas.

Na Fase de Detalhamento a implantação da malha de sondagem foi baseada na experiência pioneira da aplicação de métodos geoestatísticos executado pela Profertil na avaliação de jazida em Paulista-PE. De particular importância foram as conclusões resultantes da análise variográfica empreendida para diversas variáveis regionalizadas características do depósito, especialmente a definição dos valores de amplitude ou alcance da zona de influência de cada furo.

Para a variável regionalizada de acumulada (espessura x teor P_2O_5), o referido estudo apontou valores para a amplitude de 300 m e 250 m, nas direções norte-sul e leste-oeste, respectivamente. Estes parâmetros foram tomados como válidos para os depósitos de rocha fosfática, com características geológico-deposicionais semelhantes, existentes na região de Alhandra. Atendendo recomendações de autores diversos foram calculados valores correspondentes a 80% das amplitudes conhecidas como parâmetros máximos da malha de pesquisa, que seriam portanto 250 m x 200 m.

Para a Etapa I da Pesquisa de Detalhe optou-se por uma malha equivalente ao dobro da final, isto é, 500 m (N-S) x 400 m (E-W). De acordo com a disponibilidade de tempo, em apenas 2 dos blocos foi possível ser atingida a Etapa II da Pesquisa de Detalhe, isto é, a redução da malha de sondagem aos parâmetros ideais mencionados (Blocos Jaguarema e Recreio Anexos III e IV respectivamente).

O método utilizado para avaliar as reservas de rocha fosfática na Fase de Detalhe foi o de prismas triangulares ponderados, que consiste na construção de triângulos dispostos lado a lado, cujos vértices são fixados pelos furos e que, neste arranjo, conduzem os dados de cada furo a pondera-

ções quanto a espessura, teor e densidade, com seus equivalentes mais próximos.

A camada de fosfato primário encontra-se na maior parte da área capeada por argilitos margosos, margas e calcários com poucos metros de espessura e pertencentes a Formação Gramame; sobre estes ocorrem os sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras. A camada de fosfato retrabalhado encontra-se capeada apenas pelos sedimentos do Grupo Barreiras.

A pesquisa foi dirigida de modo que o capeamento estivesse entre 0 e 50 metros, porém devido a irregularidades na superfície de deposição, estes limites foram extrapolados em alguns casos. A espessura média de capeamento nos blocos pesquisados foram os seguintes: 28 m no bloco Jaguarema, 36 m no bloco Recreio, 35 m no bloco Acais e 20 m no bloco Alhandra/Goiana.

As reservas existentes nos blocos Jaguarema e Recreio foram classificáveis como medidas quando a malha foi inferior a 250 m x 200 m e indicadas quando superior a estes parâmetros. Adicionalmente, computaram-se reservas classificáveis como indicadas, calculadas pelo método de poligonais, tendo áreas de influências com amplitude compatível (Tabela 11). No bloco Recreio foi ainda considerada uma reserva inferida nas regiões sudoeste e sudeste, dentro dos limites do capeamento de 50 metros.

No bloco Acais, onde a Pesquisa de Detalhe atingiu apenas a Etapa I, foram calculadas reservas indicadas pelos métodos de triângulos e poligonais (vide Anexo V e Tabela 12), bem como reservas inferidas (Tabela 13).

No bloco Alhandra, cujos trabalhos foram efetuados apenas na Fase I do Projeto, as reservas calculadas são apenas inferidas (Tabelas 12 e 13).

A Tabela 13 fornece as reservas totais de minério fosfático nas áreas de pesquisa.

7.2.2 - Reservas de Rocha Fosfática

As áreas que compõem o segmento norte das áreas requeridas (PB-06, 07, 08 e 09/79 e PB-17/80), após a execução dos trabalhos da Fase I da pesquisa, apresentaram baixos teores em P_2O_5, e consequentemente falta de perspectivas econômicas.

As demais áreas do Setor Conde-Alhandra, tendo apresentado já na Fase I do projeto boas perspectivas de mineralização, foram divididas em 4 blocos para pesquisa de detalhe. Os trabalhos executados nos blocos Jaquarema, Recreio e Acais (Anexo II) apresentaram resultados importantes conforme observa-se nas Tabelas 6 a 12.

A Tabela 13 corresponde a uma síntese das anteriores, apresentando portanto um panorama geral das reservas de rocha fosfática nos 4 blocos, com teores médios que oscilam entre 5,7% a 21,4% de P_2O_5 total.

Conforme observa-se nos mapas de reserva de P_2O_5 total dos 3 blocos onde foram efetuadas pesquisas de detalhe (Anexos III, IV e V) e seguindo-se os critérios de avaliação explanados no item anterior, verifica-se que as reservas classificadas como indicadas são muito próximas das reservas reais. Considerando-se as reservas com teores entre 10% e 22% P_2O_5, existem nos blocos Jaguarema, Recreio e Acais, 9,5 milhões de toneladas de reserva demonstrada (medida + indicada) *,

(*) conforme critério do USGS.

às quais somando-se 1,5 milhão de reserva inferida, totalizam 11.000.000 t de minério com capeamento médio de 33 m.

Somando-se às reservas anteriores aquelas inferidas para o bloco de Alhandra/Goiana, que foram baseadas em furos efetuados pelo Projeto Miriri e outros (Tabela 12), verifica-se a existência de 18 milhões de toneladas de rocha fosfática com teor médio variável desde 10% até 22% de P_2O_5.

Além das reservas mencionadas existem cerca de 12 milhões de toneladas de rocha fosfática com teores variáveis entre 5% e 10% de P_2O_5, que poderão vir a ser aproveitadas em mistura com o minério mais rico.

As reservas globais existentes na área do projeto são estimadas em cerca de 30 milhões de toneladas e constituem importante depósito de fosfato para o Nordeste.

7.3 - Ensaios de beneficiamento

Foi coletada uma amostra em canal de afloramento da camada de fosfato primário, totalizando 50 kg de material para ensaios de beneficiamento. A amostra foi enviada ao Laboratório de Tratamento de Minérios do Departamento de Engenharia de Minas da UFPE.

A amostra foi coletada em afloramento situado 250 metros ao sul do furo AL-79, no bloco Acais.

Os resultados dos ensaios de beneficiamento são fornecidos com apêndice deste relatório.

8 - VIABILIDADE ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DA JAZIDA

8.1 - Considerações Preliminares

O estudo de viabilidade econômica a seguir apresentado, em caráter preliminar, contém uma análise sucinta das condições atuais e futuras do mercado de fosfato no Brasil e na região nordestina, a localização e condições de infra-estrutura que afetam a jazida, alguns parâmetros característicos e em consequência as sugestões do método de aproveitamento das reservas, finalizando com uma apreciação econômica baseada em custos de operações similares.

Até a elaboração do Plano de Aproveitamento Econômico da jazida, trabalhos complementares deverão ser apresentados, tais como a otimização da malha de sondagem a nível de desenvolvimento para a lavra, detalhamento da topografia e da geologia em faixas de abertura da mina, parâmetros geotécnicos e características físicas do capeamento e do fosfato; ensaios preliminares de beneficiamento realizados deverão ser sequenciados em escala de laboratório e planta piloto entre outros que se fazem necessários a uma avaliação mais precisa da jazida.

Os trabalhos realizados até o momento, nos permitem entretanto inferir alguns dados básicos que não deverão invalidar as conclusões obtidas.

8.2 - Reservas

As disponibilidades mundiais de fosfato estão concentradas principalmente no Marrocos, África do Sul e Estados Unidos que detêm cerca de 80% das reservas conhecidas. O nosso

país ocupa uma participação modesta no contexto mundial, representando cerca de 1% das disponibilidades efetivas, estando as principais jazidas brasileiras localizadas na região centro-sul, destacadamente, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e São Paulo. Cabe ressaltar que enquanto as reservas dos principais produtores de rocha fosfática apresentam teores médios de P_2O_5 acima de 19% a quase totalidade das reservas medidas nacionais revela teor médio abaixo daquele percentual, onerando os custos de produção do concentrado.

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro - 1980 as reservas de rochas fosfáticas no Nordeste, estavam distribuídas nos Estados de Pernambuco (58.185.018 t), Paraíba (1.487.000 t) e Maranhão (17.856.000 t), representando 2,5% da disponibilidade brasileira.

As reservas dimensionadas pelo Projeto Miriri da CPRM trecho Conde-Alhandra, no litoral da Paraíba, totalizam 30.059.225 t, significando um acréscimo de 50% nas reservas regionais, oficialmente aprovadas até 1980. Desse total, apenas 6,5% constitui Reserva Medida, fato que exigirá a execução de trabalhos adicionais de sondagem na fase antecedente e concomitante à lavra de modo a garantir um depósito compatível com o porte do empreendimento a ser implantado.

8.3 - Mercado Nacional e Regional

8.3.1 - Produção, comércio externo e consumo aparente

A análise da série histórica da produção nacional de fosfato demonstra, a partir de 1960, a presença de dois períodos distintos: o primeiro com tendência declinante, mantida até 1966; o segundo, a partir do ano seguinte até a presente data, no qual se verifica uma inversão do comportamento anterior.

No período compreendido entre 1960 e 1966, a produção apresentou-se decrescente face à redução gradativa das atividades da então maior empresa do País - a Fosforita Olinda - culminando com sua paralisação em 1968. A utilização de métodos tecnológicos inadequados à mineração em profundidade e o elevado custo de transporte do produto até os centros consumidores foram os principais fatores que ocasionaram a paralisação da referida empresa.

No período correspondente a 1966/1980, a produção brasileira apresentou, por outro lado, movimento ascendente.

Cabe ressaltar que a produção foi quase duplicada de 1977 para 1978, em virtude de entrada em operação, já em escala industrial, do projeto da Arafértil, que, sozinha, foi responsável por mais de metade da produção total nacional registrada naquele ano.

A análise da série histórica do consumo aparente de rocha fosfática revela uma taxa média de crescimento da ordem de 17% no período 1967/1978, configurando-se uma tendência claramente progressiva.

Por outro lado, no que diz respeito ao comércio exterior do bem mineral em apreço, verifica-se que as importações também eram crescentes, de vez que a oferta interna era insuficiente para atender as necessidades do País, tornando-o nitidamente dependente do produto de origem externa; enquanto em 1967 o País produzia 41% do fosfato de que necessitava, na década de 1970 atendeu apenas a 17,6% da demanda. Como consequência, as importações foram aumentadas em mais de sete vezes ao longo do período, passando de 79 mil toneladas (em 1967) para 566 mil toneladas (em 1977).

No entanto, nos últimos anos, graças ao grande incremento verificado na produção de rocha fosfática, a participação

da produção em relação ao consumo vem alcançando níveis significativos.

Os atuais produtores de rocha fosfática concentram-se nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, representados por seis empresas * que já dispõem de uma capacidade instalada para produção superior a 4,6 milhões de toneladas de rocha fosfática (concentrado), equivalentes a aproximadamente 1,5 milhão de toneladas em termos de P_2O_5.

QUADRO I

CONSUMO INTERNO APARENTE DE ROCHA FOSFÁTICA

Unidade: t de P_2O_5

ANOS	PRODUÇÃO NACIONAL	PRODUTO IMPORTADO	CONSUMO INTERNO APARENTE	PRODUÇÃO/CONSUMO
1967	54.639	78.905	133.544	41%
1968	50.149	115.433	165.582	30%
1969	41.637	108.542	150.179	28%
1970	56.168	149.856	206.024	27%
1971	68.403	214.013	282.416	24%
1972	74.705	300.466	375.171	20%
1973	91.359	326.565	417.924	22%
1974	117.562	458.688	576.250	20%
1975	141.002	310.511	451.513	34%
1976	173.404	496.181	669.585	26%
1977	199.000	565.994	764.994	26%
1978	367.000	404.539	771.539	48%
1979	589.000	263.000	852.000	69%
1980	2.785.000	747.000	3.532.000	79%
1981	2.763.000	486.000	3.249.000	85%

FONTE: CPRM - CACEX/CIEF - Balanço Mineral

NOTA : Não houve registro de exportação no período

(*) Fosfértil, Arafértil, Fosfago, Serrana, Mineração do Cerrado e Goiás fertil).

Não obstante a grande capacidade instalada no país, o teor relativamente baixo de nossas jazidas, aliado ao oneroso custo do transporte nacional, permitiram a importação de 486 mil toneladas em 1981, destinadas ao atendimento das regiões não produtoras, muito embora naquele ano os estoques dos produtores nacionais tenham atingido as 790 mil toneladas, segundo dados do IBRAFOS. Este fato ressalta a importância que a regionalização das fontes de suprimento, desempenha na viabilização de empreendimentos destinados à produção de fosfatos.

A maior parte da produção nacional é absorvida pela indústria de fertilizantes que responde por mais de 90% do consumo, sendo os dados referentes ao Nordeste, uma parcela insignificante do total. De fato, nesta região registra-se um acentuado deficit de fertilizantes fosfatados conforme é ilustrado no Quadro II.

QUADRO II

PERFIL DOS FERTILIZANTES FOSFATADOS NO NORDESTE

t de P_2O_5

A N O	PRODUÇÃO	CONSUMO
1975	7.215	58.794
1976	2.419	93.508
1977	6.906	97.863
1978	5.039	109.797
1979	1.427	113.011
1980	5.736	129.714

FONTE: ANDA - NORDESTE

8.3.2 - Projeções da oferta e demanda

De acordo com a capacidade instalada no país, a oferta de rocha fosfática nacional vem atendendo às necessidades atuais da região Centro-Sul, havendo possibilidade de expansão futura de acordo com o comportamento da demanda.

Verifica-se contudo que existe uma carência de oferta na região Norte-Nordeste, que inibe o uso mais intensivo de fertilizantes numa área de solos carentes de nutrientes.

A demanda da rocha fosfática está intimamente relacionada à indústria de fertilizantes e a situação do Polo de Fertilizantes de Pernambuco - mercado potencial para a jazida pesquisada -, é ilustrada no Quadro III, onde se notam também as projeções até 1985, com a entrada em operaç~ao da FERTINAC - Companhia Industrial de Fertilizantes.

QUADRO III

PERNAMBUCO - PRODUÇÃO ESTIMADA DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

(1.000 t de P_2O_5)

PRODUTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985
SSP	6	10	16	27	27	27
TSP	0	0	0	58	64	64
TOTAL	6	10	16	85	91	91

FONTE: Palestra apresentada pelo Engº Gildo Sá no X Simpósio de Geologia do Nordeste.

No Quadro IV são apresentadas as projeções da produção nordestina, considerando a entrada em operação da futura unidade de ácido fosfórico da Caraíba Metais - Bahia, e do consumo regional para uma taxa de crescimento anual de 8,4%.

QUADRO IV

BALANÇO DO FÓSFORO NA REGIÃO NORDESTE (1.000 t de P_2O_5)

ANO	PRODUÇÃO	CONSUMO	SALDO (DEFICIT)
1980	6	129	(123)
1981	10	140	(130)
1982	16	152	(136)
1983	85	165	(80)
1984	161	178	(17)
1985	181	193	(12)

FONTE: SIAPESC - ANDA - PETROFERTIL

Para atender a esse acréscimo de produção de fertilizantes, está prevista a reativação das minas da faixa litorânea de Pernambuco, através da NORFERTIL, empresa constituída pela associação da PETROFERTIL com grupos privados nacionais, prevendo-se a produção de 200 mil toneladas anuais (base seca) de concentrado com até 35% de P_2O_5 ou o equivalente a cerca de 70 mil toneladas de P_2O_5 contido.

Tal situação configura para 1985, um deficit no balanço regional de rocha fosfática equivalente em P_2O_5 a 21 mil t para o Polo de Fertilizantes de Pernambuco e de 111 mil t para toda a região Nordeste.

8.4 - Localização da Jazida e Infra-estrutura

No presente estudo estamos considerando jazida as áreas localizadas no município de Alhandra-PB, a cerca de 30 km do Porto de Cabedelo (João Pessoa) e a 80 km do Porto do Recife,

nas proximidades do principal polo agrícola da região nordestina.

As áreas de pesquisa são cortadas pelas rodovias BR-101 (pavimentada) e PB-32 (terra) que permitem a conexão rodoviária com todo o país.

Energia elétrica poderá ser obtida com facilidade pois a área é cortada por linha de Alta Tensão da CHESF; as necessidades de água poderão ser satisfeitas através da captação subterrânea nos arenitos Beberibe; estudos hidrogeológicos deverão ser desenvolvidos visando atender a esta solução e às possíveis necessidades de rebaixamento do nível freático e drenagem nas frentes de lavra.

A proximidade de grandes centros urbanos oferece abundância de mão-de-obra especializada e braçal. Pequenos aglomerados urbanos são encontrados na área, não chegando porém a causar no momento maiores obstáculos à mineração. Entretanto, face a especulação imobiliária e a necessidade de garantir o aproveitamento futuro dessa reserva mineral de grande importância para o desenvolvimento agrícola e industrial da região, urge a aquisição das terras aos atuais superficiários pelo futuro minerador da jazida, ou a sua desapropriação como medida de utilidade pública.

8.5 - Caracterização da Jazida

A jazida é um depósito sedimentar de fosforito, de espessura variável entre 0,50 m e 3,00 m, cuja cota de base está situada acima do nível do mar e do nível das águas superficiais, fato que facilitará a drenagem natural nas frentes de lavra.

A lapa da camada de fosfato é constituída por um arenito com cimento fosfático que dificulta a identificação visual

do limite inferior de lavra exigindo alerta quanto a problemas de perdas e diluições na explotação.

O capeamento é constituído por material areno-argiloso do Grupo Barreiras e/ou por margas de pouca consistência e argilas calcíferas da Formação Gramame, cuja remoção dispensa o uso de explosivos. A espessura do material estéril varia de 1,50 até 70,00 metros sendo um dos parâmetros fundamentais na viabilização deste tipo de jazimento.

A topografia é plana na superfície dos plateaus preservados, tornando-se abrupta nas encostas submetidas à erosão, que constituem as áreas de menor espessura de capeamento.

8.6 - Método de Lavra

As características da jazida permitem a adoção de uma lavra a céu aberto, pelo método das curvas de nível ou das tiras paralelas, onde o capeamento é removido em tiras de 8 a 9 metros, por drag-lines ou uma combinação de drag-lines e moto-scrapers, com uma defasagem entre as tiras, suficiente para movimentação adequada dos equipamentos.

O estéril é sempre depositado na faixa lateral já lavrada, e a sua remoção com estes equipamentos continuaria até cerca de 0,80 m do topo da camada fosfática.

Em seguida, retroescavadeiras removem o estéril remanescente colocando-o na área já lavrada e explotam a camada mineralizada.

Por imposições econômicas as camadas de fosfato deverão ser lavradas em áreas que apresentem capeamento médio de 30 metros com teor médio acima de 15%.

Conforme a localização do engenho de beneficiamento em relação à mina, o transporte do fosfato poderá ser efetuado

alternativamente por caminhões ou por mineroduto face a disponibilidade de água local.

8.7 - Processo de Beneficiamento

O processo de beneficiamento clássico para o tipo de minério em estudo, obedece a um fluxo-grama com etapas de peneiramento a úmido, moagem em circuito fechado com moinho de bolas e ciclone, espessamento da polpa, classificação de finos e concentração por flotação, seguida de espessamento, filtragem e secagem.

O ponto crítico do processo constitui as operações de classificação dos finos e concentração do fósforo de modo a se obter concentrados comerciais com rendimento superior a 60%.

Os resultados dos testes descritos no Apêndice a este relatório, deverão ser complementados a fim de comprovar as perspectivas promissoras já delineadas para aproveitamento do minério, conforme o processo proposto.

8.8 - Custos

Os custos de mineração e beneficiamento dos produtores de rocha fosfática no litoral nordestino são praticamente desconhecidos, face a insignificante produção atual e ao longo tempo decorrido desde a paralisação das atividades da Fosforita Olinda S.A. principal produtor regional.

O aproveitamento dos depósitos regionais visando basicamente a substituição de importação, de um bem estratégico para nossa economia, deve considerar o confronto do preço do produto importado versus estimativa do custo do concentrado local.

Informações obtidas junto a indústria de fertilizantes regional, indicam para o concentrado importado, com 35% de P_2O_5, o preço de US$ 80,00/t CIF fábrica (incluído o frete e despesas portuárias).

Por outro lado, estudos de viabilidade econômica realizados por Paulo Abib Engenharia S.A., para as jazidas da NORFERTIL no litoral pernambucano, concluem ser competiva a produção de 600.000 t de rocha fosfática para abastecimento da indústria local, a custos de mineração a US$ 9,50/t e de beneficiamento a US$ 61,00/t de concentrado, para os seguintes parâmetros:

Espessura de capeamento: 30,00 m
Espessura de fosfato : 1,13 m
Teor de alimentação do engenho: 18% de P_2O_5
Teor de concentrado: 35% de P_2O_5
Rendimento do processo: 62,7%

Considerando-se a similaridade entre as duas jazidas e as idênticas condições de infra-estrutura é lícito admitir os mesmos custos para o aproveitamento da jazida objeto deste relatório, desde que foi demonstrada no capítulo anterior a existência de uma reserva de 9,5 milhões de toneladas de minério com parâmetros idênticos: espessura média de 1,16 m, média de capeamento de 33 m e teor de P_2O_5 variando entre 10 e 21%, em condições de suprir uma planta para 100 mil t/ano por um período superior a 30 anos.

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A metodologia dos trabalhos de pesquisa executados nas áreas do Projeto Miriri - Setor Conde Alhandra mostrou ser capaz de fornecer as informações necessárias ao conhecimento dos depósitos de fosfato existentes na região costeira, desde João Pessoa-PB até Goiana-PE.

Com relação às informações fornecidas nos capítulos anteriores, pode-se chegar as seguintes conclusões:

1) Em áreas de altos estruturais e seus flancos, como no caso de Alhandra, proposto por Amaral et alii(1977) e depois Menor & Amaral (1979), houve realmente condições para deposição de fosfatos, tendo-se formado importante depósito no município de Alhandra, o qual constitui a região pesquisada.

2) A existência de uma reserva demonstrada de 15 milhões de toneladas de fosfato, adicionada de uma reserva inferida com igual possança, totalizando cerca de 30 milhões de toneladas de rocha fosfática, constitui um fato por demais importante em termos econômicos para a região costeira limítrofe dos Estados da Paraíba e Pernambuco.

3) As projeções da demanda e oferta de rocha fosfática para a região Nordeste, indicam para 1985, um deficit anual de 111 mil toneladas de P_2O_5 contido, das quais 21 mil toneladas para a sub-região de Pernambuco.

4) Mantidas as atuais taxas de crescimento do consumo (8,4% ao ano) e levando em consideração os projetos a serem implantados, a indústria de fertilizantes dessa sub-região, demandaria no final desta década, o equiva-

lente em rocha fosfática a 35 mil toneladas anuais de P_2O_5, dando oportunidade para implantação de um empreendimento para 100 mil toneladas/ano de concentrado, capacidade de produção mínima aprovada pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico - CDE, para empreendimentos desse setor.

5) As áreas pesquisadas contêm uma reserva demonstrada (medida + indicada) de 9,5 milhões de toneladas de rocha fosfática em condições de serem aproveitadas a custos competitivos com o preço CIF do concentrado importado. Tal reserva seria suficiente para suprir a demanda atual na sua área de influência, por um período superior a 10 anos. O nível de conhecimento desta reserva, é entretanto insuficiente para garantia de investimento numa planta industrial, pois apenas 6,5% da mesma tem confiabilidade de reserva medida.

Pelos resultados obtidos na pesquisa realizada e nos cálculos das reservas de fosfato, recomenda-se o seguinte:

1) Solicitar ao DNPM desistência das áreas indicadas como estéreis ou de baixo potencial com respeito a jazimentos de rocha fosfática, relacionadas a seguir: áreas PB-06 a PB-09/79, PB-17 e PB-19/80, correspondentes aos DNPM's nºs 840.298 a 301/79, 840.445 e 447/80.

2) As demais áreas, relacionadas a seguir, englobam os blocos trabalhados na pesquisa de detalhe, devendo portanto ser mantidas sob controle da CPRM a fim de firmar acordos de licitação com terceiros; Áreas: PB-10 a PB-14/79, PB-18/80 e PE-09/79 de DNPM's nºs 840.302 a 307/79 e 840.446/80, cujos alvarás foram publicados a partir de abril de 1980.

3) Para definição mais precisa do potencial das áreas pesquisadas, referidas no item anterior, se faz necessário a execução de um programa adicional de sondagem, visto que o espaçamento da malha executada, em determinados trechos da área, não foi suficiente para cubagem do minério em escala de reserva medida. Recomendamos, pois, um programa de 1.000 m de furos com perfilagem gama e amostragem, com duração de 3 meses de campo e 2 meses para confecção de relatório.

10 - BIBLIOGRAFIA

AMARAL, J.A.R.; MENOR, E.A.; SANTOS, S.A. (1977) - Evolução paleogeográfica da sequência clástica basal da bacia sedimentar costeira Pernambuco-Paraíba. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 8, Campina Grande, 1977. Campina Grande, Soc. Bras. Geol./Núcleo Nordeste, 1977.

CATHCART, J.B. & GULBRANDSEN, R.A. (1974) - Phosphate deposits. U.S. Geological Survey Prof. Paper 820:515-525,1974.

DUARTE, E.W. & KRAUSS, L.A. (1978) - Projeto de dimensionamento das jazidas de fosfato de Pernambuco, Recife, CONDEPE, 88 p.

EUA/USGS - Principles of the mineral resource classification system of U.S. Bureau of Mines and U.S. Geological Survey. Geological Survey Bulletin 1450-A. Washington, 1976.

FONSECA NETO, J.C. da - Projeto Fosfato na Faixa Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraíba. Relatório Final. Recife, DNPM/CPRM, 1979.

KEGEL, W. (1955) - Geologia do Fosfato de Pernambuco - DNPM-DGM, bol. 157, 54 pp.*

MELLO Jr., J.L. e ROCHA, D.F. (1953) - Relatório de pesquisa de calcário e fosfato, Engenho Árvore Alta, distrito de Alhandra, Município de João Pessoa, PB. Brasília, MME-DNPM, rel. 1295, 10 p. (inédito).

MELLO Jr., J.L. (1960) - Relatório de atividades. Rio de Janeiro, DNPM-DGM. In: Relatório Anual do Diretor, 1959, p. 72 - 154.

MENOR, E.A. & AMARAL, A.J.R. (1978) - Excursão nº 05."O Cretáceo e Paleoceno da Faixa Costeira Pernambuco-Paraíba e os Depósitos Fosfáticos Associados". In: Congr. Bras. Geol. , XXX, Boletim nº 02, Recife, 1978.

PAULO ABIB ENGENHARIA S.A. - Consolidação dos Dados de Pesquisa Geológica. Projeto Fosfato de Pernambuco. Petrofertil, Contrato 111.01, 1980.

PINTO COELHO, F.C. (1956) - Notas sobre o fosfato de Megaó de Cima (Goiana-Pernambuco). Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 1956, 6 p.

SILVEIRA, R.B. (1969) - Engenho Utinga. Relatório de Pesquisa para fosforita e associados. Recife, Cia. Cimento Portland Poty, relatório 30 p. (inédito).

SILVEIRA, R.B. (1975) - Relatório de pesquisa: calcário e fosfato na localidade de Carrapicho, Mun. de Goiana, Pernambuco. Brasília, MME-DNPM. Alvará de Pesquisa nº 776/1970.

TINOCO, I.M. (1971) - Contribuição ao conhecimento da gênese do fosfato de Olinda (Estado de Pernambuco). Arquivo do Museu Nacional, 54: 177-182, 1971.

VASCONCELOS, M.; ROCHA, D.M.F. e MELLO Jr., J.L. (1958) - Relatório de Pesquisa, jazida de fosfato de Iaman, Município de Igarassu-PE. Recife, DNPM-DFPM, 40 p. (inédito).

T A B E L A S

TABELA 1

SITUAÇÃO LEGAL - SETOR CONDE - ALHANDRA

ÁREA	REGISTRO DNPM	ÁREA REQUERIDA (ha)	LOCAL	SUBSTÂNCIA REQUERIDA	ALVARÁ	ÁREA CONCEDIDA (ha)	MUNICÍPIO	COMARCA
PB-06/79	840.298	2.000	TABUL. DAS LAGOAS	FOSFATO	1.126-11.02.80	2.000,00	JOÃO PESSOA	J.PESSOA
PB-07/79	840.299	2.000	" "	FOSFATO	1.127-11.02.80	2.000,00	SANTA RITA	SANTA RITA
PB-08/79	840.300	2.000	" "	FOSFATO	2.502-13.05.80	1.972,33	JOÃO PESSOA	J.PESSOA
PB-09/79	840.301	2.000	MATA DA CHICA	FOSFATO	4.707-28.08.80	187,43	SANTA RITA +	SANTA RITA
PB-10/79	840.302	2.000	" "	FOSFATO	1.702-09.04.80	290,40	SANTA RITA	SANTA RITA
PB-11/79	840.303	2.000	" "	FOSFATO	2.706-20.05.80	538,41	ALHANDRA	ALHANDRA
PB-12/79	840.304	2.000	" "	FOSFATO	2.298-05.05.80	1.194,80	ALHANDRA	ALHANDRA
PB-13/79	840.305	2.000	ÁRVORE ALTA	FOSFATO	1.855-10.04.80	926,73	ALHANDRA +	ALHANDRA
PB-14/79	840.306	2.000	" "	FOSFATO	2.299-05.05.80	1.286,96	ALHANDRA	ALHANDRA
PB-09/79	840.307	2.000	SOBRADINHO	FOSFATO	1.856-10.04.80	1.405,64	GOIANA	GOIANA
PB-17/80	840.445	2.000	RIO GRAMAME	FOSFATO	483-04.02.80	1.112,18	ALHANDRA	ALHANDRA
PB-18/80	840.446	2.000	" "	FOSFATO	431-01.02.82	1.929.90	ALHANDRA	ALHANDRA
PB-19/80	840.447	2.000	" "	FOSFATO	292-22.01.82	2.000.00	ALHANDRA	ALHANDRA

TABELA 2

SETOR CONDE-ALHANDRA

INFORMAÇÕES GERAIS - FUROS DE SONDA

EXECUTADOS NA FASE I

Nº DO FURO	INÍCIO	TÉRMINO	PROF. FINAL (m)	COORDENADAS (UTM) LATITUDE	LONGITUDE	COTA (m)	ÁREA REQUERIDA	MUNICÍPIO
3-BA-01-PB	17.05.30	24.05.80	42,95	9.207.360	287.320	50,00	PB-06/79	BAYEUX
3-SR-17-PB	27.05.80	30.05.80	40,15	9.206.920	281.420	72,00	PB-06/79	SANTA RITA
3-SR-19-PB	11.06.80	17.06.80	52,25	9.201.000	281.000	73,00	PB-07/79	SANTA RITA
3-SR-20-PB	16.06.80	19.06.80	49,10	9.197.500	281.280	73,00	PB-07/79	SANTA RITA
3-JP-01-PB	03.06.80	05.06.80	32,00	9.205.070	285.400	28,00	PB-06/79	JOÃO PESSOA
3-JP-02-PB	19.07.80	26.07.80	50,00	9.206.650	285.530	62,00	PB-06/79	JOÃO PESSOA
3-JP-03-PB	29.07.80	02.08.80	46,05	9.205.320	283.530	65,00	PB-08/79	JOÃO PESSOA
3-JP-04-PB	05.08.80	07.08.80	42,00	9.202.470	283.060	70,00	PB-08/79	JOÃO PESSOA
3-AL-01-PB	21.06.80	15.07.80	102,55	9.191.000	284.180	129,63	PB-10/79	ALHANDRA
3-AL-02-PB	21.06.80	25.06.80	50,08	9.189.040	284.260	65,00	PB-11/79	ALHANDRA
3-AL-03-PB	26.06.80	11.07.80	70,25	9.192.880	284.320	85,00	PB-10/79	ALHANDRA
3-AL-04-PB	19.07.80	25.07.80	64,30	9.187.820	284.140	103,93	PB-11/79	ALHANDRA
3-AL-05-PB	01.08.80	12.08.80	80,00	9.184.180	286.300	105,00	PB-12/79	ALHANDRA
3-AL-06-PB	09.08.80	15.08.80	46,45	9.199.740	283.220	77,00	PB-08/79	ALHANDRA
3-AL-07-PB	13.08.80	28.08.80	80,40	9.182.640	276.590	101,12	PB-12/79	ALHANDRA
3-AL-08-PB	29.08.80	12.09.80	83,09	9.186.430	286.700	106,92	PB-11/79	ALHANDRA
3-AL-09-PB	09.09.80	17.09.80	76,60	9.180.440	287.050	97,00	PB-13/79	ALHANDRA
3-AL-10-PB	09.09.80	23.09.80	61,95	9.179.400	287.970	75,00	PB-13/79	ALHANDRA
3-AL-11-PB	18.09.80	19.09.80	32,35	9.177.520	286.940	33,00	PB-14/79	ALHANDRA
3-AL-12-PB	19.09.80	19.09.80	28,72	9.176.550	287.550	30,00	PB-14/79	ALHANDRA
3-AL-13-PB	27.09.80	06.10.80	67,35	9.188.000	283.660	106,36	PB-18/80	ALHANDRA
3-AL-14-PB	29.09.80	07.10.80	67,50	9.191.880	283.540	85,00	PB-17/80	ALHANDRA
3-AL-15-PB	08.10.80	16.10.80	72,85	9.184.220	287.460	95,00	PB-12/79	ALHANDRA
3-AL-16-PB	15.10.80	16.10.80	27,85	9.182.140	282.050	85,00	PB-19/80	ALHANDRA
3-GO-01-PE	22.09.80	25.09.80	40,00	9.159.600	289.000	70,00	PE-09/79	GOIANA
3-GO-02-PE	23.09.80	01.10.80	40,00	9.159.580	290.940	50,00	PE-09/79	GOIANA

TABELA 3

PROJETO MIRIRI - SETOR CONDE-ALHANDRA

INFORMAÇÕES GERAIS - FUROS DE SONDA

EXECUTADOS NA FASE DE DETALHE

Nº DO FURO	INICIO	TÉRMINO	PROF.FINAL	COORDENADAS (UTM)		COTA	AREA REQUERIDA	MUNICIPIO
			(m)	LATITUDE	LONGITUDE	(m)		
3-AL-17-PB	10/agosto/81	17/agosto/81	50,00	9.186.030	286.488	79,44	PB-11/79	Alhandra
3-AL-18-PB	10/agosto/81	29/agosto/81	76,50	9.187.030	286.490	98,11	PB-11/79	"
3-AL-19-PB	19/agosto/81	25/agosto/81	25,60	9.186.030	286.090	53,74	PB-11/79	"
3-AL-20-PB	26/agosto/81	21/setemb/81	49,80	9.186.030	285.690	94,98	PB-11/79	"
3-AL-21-PB	02/setemb/81	10/setemb/81	78,00	9.186.030	284.890	118,37	PB-11/79	"
3-AL-22-PB	04/setemb/81	08/setemb/81	19,30	9.185.730	286.090	54,22	PB-12/79	"
3-AL-23-PB	09/setemb/81	11/setemb/81	31,75	9.185.780	285.690	53,01	PB-12/79	"
3-AL-24-PB	14/setemb/81	18/setemb/81	35,50	9.185.530	285.290	65,06	PB-12/79	"
3-AL-25-PB	18/setemb/81	19/setemb/81	19,50	9.186.030	285.290	47,04	PB-11/79	"
3-AL-26-PB	22/setemb/81	25/setemb/81	49,50	9.185.866	286.890	65,95	PB-12/79	"
3-AL-27-PB	22/setemb/81	25/setemb/81	19,00	9.185.831	286.488	45,70	PB-12/79	"
3-AL-28-PB	24/setemb/81	29/setemb/81	35,00	9.185.100	286.488	55,69	PB-12/79	"
3-AL-29-PB	26/setemb/81	30/setemb/81	52,80	9.185.731	287.288	62,84	PB-12/79	"
3-AL-30-PB	30/setemb/81	07/outubr/81	30,60	9.185.280	286.090	64,51	PB-12/79	"
3-AL-31-PB	01/outubr/81	03/outubr/81	46,00	9.185.732	287.686	57,33	PB-12/79	"
3-AL-32-PB	05/outubr/81	08/outubr/81	37,10	9.185.832	288.088	36,99	PB-12/79	"
3-AL-33-PB	07/outubr/81	15/outubr/81	68,80	9.185.130	285.750	88,39	PB-12/79	"
3-AL-34-PB	08/outubr/81	09/outubr/81	27,45	9.185.548	287.686	30,19	PB-12/79	"
3-AL-35-PB	09/outubr/81	10/outubr/81	16,35	9.185.532	287.288	30,93	PB-12/79	"
3-AL-36-PB	12/outubr/81	14/outubr/81	36,00	9.186.230	285.110	62,23	PB-11/79	"
3-AL-37-PB	15/outubr/81	27/outubr/81	36,93	9.186.230	285.290	64,61	PB-11/79	"
3-AL-38-PB	16/outubr/81	17/outubr/81	40,00	9.185.130	285.290	71,78	PB-12/79	"
3-AL-39-PB	17/outubr/81	17/novemb/81	23,21	9.185.780	285.290	54,29	PB-12/79	"
3-AL-40-PB	20/outubr/81	10/novemb/81	35,00	9.185.830	285.890	60,33	PB-12/79	"
3-AL-41-PB	22/outubr/81	28/outubr/81	60,00	9.186.230	284.890	86,93	PB-11/79	"
3-AL-42-PB	22/outubr/81	28/outubr/81	55,50	9.186.330	286.090	84,20	PB-11/79	"
3-AL-43-PB	23/outubr/81	11/novemb/81	36,89	9.186.230	285.513	67,06	PB-11/79	"
3-AL-44-PB	29/outubr/81	31/outubr/81	60,00	9.188.270	284.000	98,17	PB-11/79	"
3-AL-45-PB	29/outubr/81	05/novemb/81	62,10	9.184.832	287.686	75,48	PB-12/79	"
3-AL-46-PB	04/novemb/81	07/novemb/81	35,00	9.188.520	284.000	76,80	PB-11/79	"
3-AL-47-PB	07/novemb/81	13/novemb/81	60,00	9.188.870	284.400	97,03	PB-11/79	"
3-AL-48-PB	12/novemb/81	13/novemb/81	12,20	9.186.030	285.184	40,90	PB-11/79	"
3-AL-49-PB	12/novemb/81	13/novemb/81	59,50	9.184.730	286.890	78,03	PB-12/79	"
3-AL-50-PB	13/novemb/81	18/novemb/81	39,50	9.187.870	283.200	93,50	PB-18/80	"

TABELA 3 (cont.)

Nº DO FURO	INICIO	TÉRMINO	PROF. FÍNAL	COORDENADAS (UTM)		COTA	ÁREA REQUERIDA	MUNICIPIO
			(m)	LATITUDE	LONGITUDE	(m)		
3-AL-51-PB	18/novemb/81	28/novemb/81	31,14	9.184.840	287.380	46,16	PB-12/79	Alhandra
3-AL-52-PB	20/novemb/81	24/novemb/81	60,00	9.184.830	286.490	80,10	PB-12/79	"
3-AL-53-PB	19/novemb/81	25/novemb/81	50,00	9.188.370	283.600	94,62	PB-18/80	"
3-AL-54-PB	25/novemb/81	26/novemb/81	41,00	9.188.370	283.200	89,19	PB-18/80	"
3-AL-55-PB	27/novemb/81	28/novemb/81	58,00	9.186.870	284.000	102,41	PB-11/79	"
3-AL-56-PB	01/dezemb/81	11/dezemb/81	49,64	9.186.030	286.190	80,81	PB-11/79	"
3-AL-57-PB	03/dezemb/81	05/dezemb/81	46,00	9.187.280	284.055	92,74	PB-11/79	"
3-AL-58-PB	05/dezemb/81	10/dezemb/81	34,50	9.188.870	284.400	75,85	PB-11/79	"
3-AL-59-PB	07/dezemb/81	09/dezemb/81	55,00	9.187.370	283.650	102,72	PB-18/80	"
3-AL-60-PB	09/dezemb/81	12/dezemb/81	59,00	9.187.870	283.570	105,65	PB-18/80	"
3-AL-61-PB	11/dezemb/81	14/dezemb/81	30,00	9.189.500	284.400	72,04	PB-11/79	"
3-AL-62-PB	12/dezemb/81	16/dezemb/81	17,00	9.185.080	287.686	32,86	PB-12/79	"
3-AL-63-PB	11/dezemb/81	16/dezemb/81	55,00	9.187.415	284.400	93,94	PB-11/79	"
3-AL-64-PB	15/dezemb/81	17/dezemb/81	57,00	9.188.370	284.800	91,06	PB-11/79	"
3-AL-65-PB	17/dezemb/81	19/dezemb/81	36,00	9.188.370	284.265	81,50	PB-11/79	"
3-AL-66-PB	17/dezemb/81	23/dezemb/81	50,00	9.184.512	287.171	69,58	PB-12/79	"
3-AL-67-PB	18/dezemb/81	23/dezemb/81	37,00	9.189.870	284.000	84,88	PB-11/79	"
3-AL-68-PB	21/dezemb/81	23/dezemb/81	52,00	9.187.620	284.550	92,80	PB-11/79	"
3-AL-69-PB	05/janeir/82	05/janeir/82	18,00	9.188.145	284.600	54,25	PB-11/79	"
3-AL-70-PB	05/janeir/82	06/janeir/82	16,50	9.189.870	283.700	66,86	PB-18/80	"
3-AL-71-PB	06/janeir/82	06/janeir/82	16,00	9.285.300	286.488	39,06	PB-12/79	"
3-AL-72-PB	07/janeir/82	11/janeir/82	46,00	9.187.370	283.310	100,48	PB-18/80	"
3-AL-73-PB	07/janeir/82	12/janeir/82	59,00	9.182.000	287.610	78,63	PB-12/79	"
3-AL-74-PB	08/janeir/82	11/janeir/82	42,00	9.189.870	284.600	84,91	PB-11/79	"
3-AL-75-PB	13/janeir/82	15/janeir/82	56,00	9.187.570	284.000	104,46	PB-11/79	"
3-AL-76-PB	13/janeir/82	14/janeir/82	22,00	9.182.000	286.810	51,67	PB-12/79	"
3-AL-77-PB	14/janeir/82	16/janeir/82	57,00	9.189.870	284.300	101,00	PB-11/79	"
3-AL-78-PB	16/janeir/82	18/janeir/82	21,50	9.187.870	283.000	77,04	PB-18/80	"
3-AL-79-PB	16/janeir/82	19/janeir/82	55,00	9.182.000	287.325	79,30	PB-12/79	"
3-AL-80-PB	18/janeir/82	19/janeir/82	55,00	9.189.550	284.600	94,45	PB-11/79	"
3-AL-81-PB	19/janeir/82	20/janeir/82	37,50	9.188.120	283.000	81,86	PB-18/80	"
3-AL-82-PB	20/janeir/82	22/janeir/82	42,00	9.181.975	286.500	72,82	PB-13/79	"
3-AL-83-PB	22/janeir/82	23/janeir/82	42,00	9.190.120	284.000	87,86	PB-10/79	"
3-AL-84-PB	21/janeir/82	22/janeir/82	42,00	9.188.120	283.200	94,12	PB-18/80	"
3-AL-85-PB	23/janeir/82	26/janeir/82	56,00	9.182.270	286.500	88,91	PB-12/79	"
3-AL-86-PB	23/janeir/82	26/janeir/82	52,00	9.188.120	283.500	102,49	PB-18/80	"

TABELA 3 (cont.)

Nº DO FURO	INICIO	TÉRMINO	PROF.FINAL	COORDENADAS (UTM)		COTA	ÁREA REQUERIDA	MUNICIPIO
			(m)	LATITUDE	LONGITUDE	(m)		
3-AL-87-PB	26/janeir/82	27/janeir/82	32,00	9.190.145	283.705	79,8	PB-18/80	Alhandra
3-AL-88-PB	26/janeir/82	28/janeir/82	51,00	9.187.870	283.400	101,28	PB-18/80	"
3-AL-89-PB	27/janeir/82	29/janeir/82	35,00	9.181.500	286.500	67,29	-	"
3-AL-90-PB	28/janeir/82	29/janeir/82	42,00	9.189.650	284.300	84,32	PB-11/79	"
3-AL-91-PB	28/janeir/82	29/janeir/82	40,00	9.187.620	283.100	93,03	PB-18/80	"
3-AL-92-PB	01/fevere/82	05/fever./82	53,00	9.187.955	283.955	100,57	PB-11/79	"
3-AL-93-PB	01/fever./82	02/fever./82	29,00	9.189.120	284.600	73,94	PB-11/79	"
3-AL-94-PB	02/fever./82	03/fever./82	44,50	9.181.500	286.815	76,23	PB-13/79	"
3-AL-95-PB	03/fever./82	03/fever./82	15,00	9.189.120	284.400	61,40	PB-11/79	"
3-AL-96-PB	04/fever./82	05/fever./82	36,00	9.188.870	284.600	84,06	PB-11/79	"
3-AL-97-PB	08/fever./82	09/fever./82	39,00	9.188.620	284.600	86,77	PB-11/79	"
3-AL-98-PB	08/fever /82	09/fever /82	47,00	9.187.120	283.270	100,68	PB-18/80	"
3-AL-99-PB	10/fever /82	12/fever /82	62,00	9.187.870	283.950	106,24	PB-11/79	"
3-AL-100-PB	10/fever /82	10/fever /82	15,00	9.188.620	284.400	53,32	PB-11/79	"
3-AL-101-PB	11/fever /82	13/fever /82	45,00	9.188.870	284.800	87,88	PB-11/79	"
3-AL-102-PB	15/fever /82	16/fever /82	53,00	9.187.630	283.700	104,62	PB-18/80	"
3-AL-103-PB	15/fever /82	16/fever /82	15,00	9.188.870	284.250	63,82	PB-11/79	"
3-AL-104-PB	17/fever /82	19/fever /82	34,00	9.188.370	284.600	80,16	PB-11/79	"
3-AL-105-PB	17/fever /82	18/fever /82	22,00	9.181.000	286.500	57,59	PB-13/79	"
3-AL-106-PB	17/fever /82	19/fever /82	50,00	9.187.630	283.400	100,64	PB-18/80	"
3-AL-107-PB	19/fever /82	19/fever /82	14,00	9.181.500	286.100	45,47	PB-13/79	"
3-AL-108-PB	02/março /82	04/março /82	35,00	9.181.500	285.700	73,55	PB-19/80	"
3-AL-109-PB	02/março /82	05/março /82	35,50	9.188.120	284.350	82,21	PB-11/79	"
3-AL-110-PB	05/março /82	06/março /82	32,00	9.181.000	285.300	72,30	PB-19/80	"
3-AL-111-PB	08/março /82	09/março /82	33,00	9.181.470	285.245	72,58	PB-19/80	"
3-AL-112-PB	08/março /82	10/março /82	42,00	9.187.130	283.040	97,70	PB-18/80	"
3-AL-113-PB	10/março /82	12/março /82	50,00	9.181.000	286.810	81,28	PB-13/79	"
3-AL-114-PB	10/março /82	12/março /82	64,00	9.187.620	284.330	102,96	PB-11/79	"
3-AL-115-PB	12/março /82	16/março /82	43,00	9.186.790	283.650	96,00	PB-18/80	"
3-AL-116-PB	12/março /82	18/março /82	50,00	9.186.870	283.270	98,26	PB-18/80	"
3-AL-117-PB	17/março /82	19/março /82	49,00	9.188.370	283.810	96,83	PB-18/80	"
3-AL-118-PB	18/março /82	20/março /82	50,00	9.181.000	287.210	75,10	PB-13/79	"
3-AL-119-PB	19/março /82	23/março /82	52,00	9.187.220	283.825	96,29	PB-18/80	"
3-AL-120-PB	22/março /82	25/março /82	55,00	9.181.000	287.585	76,98	PB-13/79	"
3-AL-121-PB	25/março /82	27/março /82	51,00	9.187.100	284.235	96,36	PB-11/79	"
3-AL-122-PB	24/março /82	27/março /82	45,50	9.180.000	286.500	79,97	PB-13/79	"
3-AL-123-PB	29/março /82	30/março /82	35,00	9.187.370	283.070	91,42	PB-18/80	"
3-AL-124-PB	29/março /82	31/março /82	57,00	9.180.500	286.310	82,435	PB-13/79	"

TABELA 4

SETOR CONDE-ALHANDRA

RESULTADOS ANALÍTICOS DE P_2O_5 TOTAL

SEQUÊNCIA NUMÉRICA DOS FUROS DE SONDAGEM EXECUTADOS NA FASE I

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-BA-01-PB	2221-HG-R-394	26,00 a 26,50	0,14
	2221-HG-R-395	26,50 a 27,00	0,15
	2221-HG-R-396	27,00 a 27,50	0,36
	2221-HG-R-397	27,50 a 28,00	3,38
	2221-HG-R-398	28,00 a 28,50	5,25
	2221-HG-R-399	28,50 a 29,00	0,81
	2221-HG-R-400	29,00 a 29,50	0,34
	2221-HG-R-401	29,50 a 30,00	0,08
3-SR-19-PB	2221-HG-R-449	40,00 a 40,50	0,02
	2221-HG-R-450	40,50 a 41,00	0,16
	2221-HG-R-451	41,00 a 41,50	0,13
	2221-HG-R-452	41,50 a 42,00	0,13
	2221-HG-R-453	42,00 a 42,50	0,14
	2221-HG-R-454	42,50 a 43,00	0,13
	2221-HG-R-455	43,00 a 43,50	0,16
	2221-HG-R-456	43,50 a 44,00	0,02
	2221-HG-R-457	44,00 a 44,50	0,10
	2221-HG-R-458	44,50 a 45,00	0,12
	2221-HG-R-459	45,00 a 45,50	0,02
	2221-HG-R-460	45,50 a 46,00	0,20
	2221-HG-R-461	46,00 a 46,50	0,82
	2221-HG-R-462	46,50 a 47,00	0,70
3-SR-20-PB	2221-HG-R-463	14,00 a 14,50	0,11
	2221-HG-R-464	14,50 a 15,00	0,09
	2221-HG-R-465	15,00 a 15,50	0,06
	2221-HG-R-466	15,50 a 16,00	0,05
	2221-HG-R-467	16,00 a 16,50	0,05
	2221-HG-R-468	16,50 a 17,00	0,05
	2221-HG-R-469	17,00 a 17,50	0,64
	2221-HG-R-470	17,50 a 18,00	0,80
3-JP-02-PB	2221-HG-R-587	41,00 a 42,00	0,06
	2221-HG-R-588	42,00 a 42,50	0,04
	2221-HG-R-589	42,50 a 43,00	0,05
	2221-HG-R-590	43,00 a 43,50	0,06
	2221-HG-R-591	43,50 a 44,00	0,05
	2221-HG-R-592	44,00 a 44,50	0,04
	2221-HG-R-593	44,50 a 45,00	0,06
	2221-HG-R-594	45,00 a 45,60	0,04

Tabela 4 (Cont.)

Nº DO FURO	Nº DE AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-JP-03-PB	2221-HG-R-615	33,00 a 34,00	0,07
	2221-HG-R-616	34,00 a 35,00	0,12
	2221-HG-R-617	35,00 a 36,00	0,08
	2221-HG-R-618	36,00 a 37,00	0,02
	2221-HG-R-619	37,00 a 38,00	0,02
	2221-HG-R-620	38,00 a 38,50	0,08
	2221-HG-R-621	38,50 a 39,00	0,07
	2221-HG-R-622	39,00 a 39,50	0,08
	2221-HG-R-623	39,50 a 40,00	0,09
	2221-HG-R-624	40,00 a 40,50	0,09
3-JP-03-PB	2221-HG-R-625	40,50 a 41,00	0,09
	2221-HG-R-626	41,00 a 41,50	0,10
	2221-HG-R-627	41,50 a 42,00	0,08
	2221-HG-R-628	42,00 a 42,50	0,07
	2221-HG-R-629	42,50 a 43,00	0,07
	2221-HG-R-630	43,00 a 43,50	0,09
	2221-HG-R-631	43,50 a 44,00	0,10
	2221-HG-R-632	44,00 a 44,30	0,09
3-JP-04-PB	2221-HG-R-645	27,70 a 28,00	0,00
	2221-HG-R-646	28,00 a 28,35	0,00
	2221-HG-R-647	30,84 a 31,10	0,00
	2221-HG-R-648	31,10 a 31,40	0,07
	2221-HG-R-649	33,65 a 34,08	0,08
	2221-HG-R-650	39,10 a 39,50	0,06
	2221-HG-R-651	39,50 a 39,85	0,07

Tabela 4 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-01-PB	2221-HG-R-505	73,00 a 73,50	0,35
	2221-HG-R-506	73,50 a 74,00	0,20
	2221-HG-R-507	74,00 a 74,50	12,74
	2221-HG-R-508	74,50 a 75,00	9,42
	2221-HG-R-509	75,00 a 75,50	3,65
	2221-HG-R-510	75,50 a 76,00	2,63
	2221-HG-R-511	76,00 a 76,50	8,10
	2221-HG-R-512	76,50 a 77,00	2,66
	2221-HG-R-513	77,00 a 77,50	3,40
	2221-HG-R-514	77,50 a 78,00	2,87
	2221-HG-R-515	78,00 a 78,50	1,43
	2221-HG-R-516	78,50 a 79,00	0,24
	2221-HG-R-517	79,00 a 79,50	0,28
	2221-HG-R-518	79,50 a 80,00	4,10
	2221-HG-R-519	80,00 a 80,50	5,66
	2221-HG-R-520	80,50 a 81,00	9,92
	2221-HG-R-521	81,00 a 81,50	3,65
	2221-HG-R-522	81,50 a 82,00	7,24
	2221-HG-R-523	82,00 a 82,50	4,82
	2221-HG-R-524	82,50 a 83,00	1,70
	2221-HG-R-525	83,00 a 83,50	3,30
	2221-HG-R-526	83,50 a 84,00	0,13
	2221-HG-R-527	84,00 a 84,50	0,24
	2221-HG-R-528	84,50 a 85,00	0,16
	2221-HG-R-529	85,00 a 85,50	5,63
	2221-HG-R-530	85,50 a 86,00	4,61
3-AL-02-PB	2221-HG-R-487	7,50 a 8,00	0,26
	2221-HG-R-488	8,00 a 8,50	0,49
	2221-HG-R-489	8,50 a 9,00	0,65
	2221-HG-R-490	9,00 a 9,50	2,40
	2221-HG-R-491	9,50 a 10,00	2,20
	2221-HG-R-492	10,00 a 10,50	0,76
3-AL-03-PB	2221-HG-R-531	30,50 a 31,00	0,06
	2221-HG-R-532	31,00 a 31,50	0,10
	2221-HG-R-533	31,50 a 32,00	0,09
	2221-HG-R-534	32,00 a 32,50	0,05
	2221-HG-R-535	32,50 a 33,00	0,05
	2221-HG-R-536	33,00 a 33,50	0,13
	2221-HG-R-537	33,50 a 34,00	0,14
	2221-HG-R-538	34,00 a 34,50	0,16

Tabela 4 - (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
	2221-HG-R-539	34,50 a 35,00	0,34
	2221-HG-R-540	35,00 a 35,50	0,90
	2221-HG-R-541	35,50 a 36,00	0,40
	2221-HG-R-542	36,00 a 36,50	4,86
	2221-HG-R-543	36,50 a 37,00	5,37
	2221-HG-R-544	37,00 a 37,50	6,34
	2221-HG-R-545	37,50 a 38,00	6,68
	2221-HG-R-546	38,00 a 38,50	7,09
	2221-HG-R-547	38,50 a 39,00	0,77
3-AL-03-PB	2221-HG-R-548	39,00 a 39,50	2,21
	2221-HG-R-549	39,50 a 40,00	1,38
	2221-HG-R-550	40,00 a 40,50	0,19
	2221-HG-R-551	41,50 a 42,00	0,09
	2221-HG-R-552	42,00 a 42,50	0,22
	2221-HG-R-553	42,50 a 43,00	0,46
	2221-HG-R-554	43,00 a 43,50	0,55
	2221-HG-R-555	43,50 a 44,00	3,26
	2221-HG-R-556	44,00 a 44,50	2,05
	2221-HG-R-557	44,50 a 45,00	0,37
	2221-HG-R-595	45,00 a 46,00	0,15
	2221-HG-R-596	46,00 a 47,00	0,16
	2221-HG-R-597	47,00 a 48,00	0,10
	2221-HG-R-598	48,00 a 49,00	0,12
	2221-HG-R-599	49,00 a 49,50	0,09
	2221-HG-R-600	49,50 a 50,00	0,08
	2221-HG-R-601	50,00 a 50,50	0,05
	2221-HG-R-602	50,50 a 51,00	0,08
	2221-HG-R-603	51,00 a 51,50	0,11
	2221-HG-R-604	51,50 a 52,00	0,11
3-AL-04-PB	2221-HG-R-605	52,00 a 52,50	0,10
	2221-HG-R-606	52,50 a 53,00	0,08
	2221-HG-R-607	53,00 a 53,50	1,37
	2221-HG-R-608	53,50 a 54,00	1,76
	2221-HG-R-609	54,00 a 54,50	1,60
	2221-HG-R-610	54,50 a 55,00	1,88
	2221-HG-R-611	55,00 a 55,50	9,38
	2221-HG-R-612	55,50 a 56,00	1,90
	2221-HG-R-613	56,00 a 56,50	1,15
	2221-HG-R-614	56,50 a 57,00	1,33
	2221-HG-R-882	57,00 a 57,48	0,20

Tabela 4 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-05-PB	2221-HG-R-652	51,00 a 51,50	0,12
	2221-HG-R-653	51,50 a 52,00	0,12
	2221-HG-R-654	52,00 a 52,50	0,24
	2221-HG-R-655	52,50 a 53,00	0,21
	2221-HG-R-656	53,00 a 53,50	0,32
	2221-HG-R-657	59,50 a 60,00	0,33
	2221-HG-R-658	60,00 a 60,50	3,07
	2221-HG-R-659	60,50 a 61,00	3,25
	2221-HG-R-660	61,00 a 61,50	3,36
	2221-HG-R-661	61,50 a 62,00	2,89
	2221-HG-R-662	62,00 a 62,50	3,62
	2221-HG-R-663	62,50 a 63,00	2,02
	2221-HG-R-664	63,00 a 63,50	2,71
	2221-HG-R-665	63,50 a 64,00	3,81
	2221-HG-R-666	64,00 a 64,50	2,37
	2221-HG-R-667	64,50 a 65,00	0,42
	2221-HG-R-668	65,00 a 65,50	0,14
	2221-HG-R-669	65,50 a 66,00	0,14
	2221-HG-R-670	66,00 a 66,50	0,13
	2221-HG-R-671	66,50 a 67,00	2,02
	2221-HG-R-672	67,00 a 67,50	2,90
	2221-HG-R-673	67,50 a 68,00	0,27
	2221-HG-R-674	68,00 a 68,50	0,19
	2221-HG-R-675	68,50 a 69,00	0,15
	2221-HG-R-676	69,00 a 69,50	0,17
	2221-HG-R-677	69,50 a 70,00	0,13
	2221-HG-R-678	70,00 a 70,50	0,12
3-AL-06-PB	2221-HG-R-697	20,00 a 20,50	0,07
	2221-HG-R-698	20,50 a 21,00	0,07
	2221-HG-R-699	21,00 a 21,50	0,08
	2221-HG-R-700	21,50 a 22,00	0,06
	2221-HG-R-701	22,00 a 22,50	0,08
	2221-HG-R-738	22,50 a 23,00	0,14
	2221-HG-R-739	23,00 a 23,50	0,15
	2221-HG-R-740	23,50 a 24,00	0,23
	2221-HG-R-702	42,00 a 42,50	0,07
	2221-HG-R-703	42,50 a 43,00	0,06
	2221-HG-R-704	44,75 a 45,25	0,06
	2221-HG-R-705	45,25 a 45,75	0,09
3-AL-07-PB	2221-HG-R-706	63,00 a 63,50	0,32
	2221-HG-R-707	63,50 a 64,00	0,33
	2221-HG-R-708	64,00 a 64,50	0,40

Tabela 4(cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-07-PB	2221-HG-R-709	64,50 a 65,00	0,53
	2221-HG-R-710	65,00 a 65,50	5,27
	2221-HG-R-711	65,50 a 66,00	0,89
	2221-HG-R-712	66,00 a 66,50	2,46
	2221-HG-R-713	66,50 a 67,00	1,10
	2221-HG-R-714	67,00 a 67,50	1,03
	2221-HG-R-715	67,50 a 68,00	0,42
	2221-HG-R-716	68,00 a 68,50	2,66
	2221-HG-R-717A	68,50 a 68,80	3,21
	2221-HG-R-717B	68,80 a 69,10	4,76
	2221-HG-R-718	69,10 a 69,50	5,42
	2221-HG-R-719	69,50 a 70,00	0,33
	2221-HG-R-720	70,00 a 70,50	0,24
	2221-HG-R-721	70,50 a 71,00	0,15
	2221-HG-R-722	71,00 a 71,50	0,13
	2221-HG-R-723	71,50 a 72,00	0,43
	2221-HG-R-724	72,00 a 72,50	2,30
	2221-HG-R-725	72,50 a 73,00	0,40
	2221-HG-R-726	73,00 a 73,50	0,29
3-AL-08-PB	2221-HG-R-761	65,00 a 65,50	1,49
	2221-HG-R-762	65,50 a 66,00	1,33
	2221-HG-R-763	66,00 a 66,50	1,08
	2221-HG-R-764	66,50 a 67,00	0,44
	2221-HG-R-765	67,00 a 67,50	0,96
	2221-HG-R-766	67,50 a 68,00	1,42
	2221-HG-R-767	68,00 a 68,50	1,08
	2221-HG-R-768	68,50 a 69,00	0,94
	2221-HG-R-769	69,00 a 69,50	1,81
	2221-HG-R-770	69,50 a 70,00	3,00
	2221-HG-R-771	70,00 a 70,50	2,91
	2221-HG-R-772	70,50 a 71,00	3,94
	2221-HG-R-773	71,00 a 71,50	8,16
	2221-HG-R-774	71,50 a 72,00	19,04
	2221-HG-R-775	72,00 a 72,50	23,74
	2221-HG-R-776	72,50 a 73,00	5,45
	2221-HG-R-777	73,00 a 73,50	26,23
	2221-HG-R-778	73,50 a 74,00	2,56
	2221-HG-R-779	74,00 a 74,50	4,85
	2221-HG-R-780	74,50 a 75,00	4,26
	2221-HG-R-781	75,00 a 75,50	5,73
	2221-HG-R-782	75,50 a 76,00	11,62
	2221-HG-R-783	76,00 a 76,50	5,59

Tabela 4 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-08-PB	2221-HG-R-784	76,50 a 77,00	1,03
	2221-HG-R-785	77,00 a 77,50	0,17
	2221-HG-R-786	77,50 a 78,00	1,28
	2221-HG-R-787	78,00 a 78,35	0,45
	2221-HG-R-788	78,35 a 78,70	0,48
3-AL-09-PB	2221-HG-R-883	56,00 a 56,50	3,62
	2221-HG-R-884	56,50 a 57,00	4,93
	2221-HG-R-885	57,00 a 57,50	6,40
	2221-HG-R-886	57,50 a 58,00	9,92
	2221-HG-R-887	58,00 a 58,50	8,42
	2221-HG-R-888	58,50 a 59,00	2,90
	2221-HG-R-791	59,00 a 59,50	2,63
	2221-HG-R-792	59,50 a 60,00	1,65
	2221-HG-R-793	60,00 a 60,50	2,36
	2221-HG-R-794	60,50 a 61,00	2,70
	2221-HG-R-795	61,00 a 61,50	2,78
	2221-HG-R-796	61,50 a 62,00	4,82
	2221-HG-R-797	62,00 a 62,50	3,00
	2221-HG-R-798	62,50 a 63,00	2,62
	2221-HG-R-799	63,00 a 63,50	2,87
	2221-HG-R-800	63,50 a 64,00	3,38
	2221-HG-R-801	64,00 a 64,50	3,22
	2221-HG-R-802	64,50 a 65,00	2,20
	2221-HG-R-803	65,00 a 65,50	1,50
	2221-HG-R-804	65,50 a 66,00	2,20
	2221-HG-R-805	66,00 a 66,50	5,10
	2221-HG-R-806	66,50 a 67,00	3,03
	2221-HG-R-807	67,00 a 67,65	0,16
3-AL-10-PB	2221-HG-R-808	47,50 a 48,10	1,70
	2221-HG-R-809	48,10 a 48,80	3,23
	2221-HG-R-810	48,80 a 49,30	1,70
	2221-HG-R-811	49,30 a 49,65	3,52
	2221-HG-R-812	49,65 a 50,00	1,57
	2221-HG-R-813	50,00 a 50,40	1,44
	2221-HG-R-814	50,40 a 50,80	0,54
	2221-HG-R-815	50,80 a 51,45	0,54
	2221-HG-R-816	51,45 a 52,10	0,32
	2221-HG-R-817	52,10 a 52,60	0,39
	2221-HG-R-818	52,60 a 53,00	2,14
	2221-HG-R-819	53,00 a 53,50	4,03
	2221-HG-R-820	53,50 a 54,00	2,62

Tabela 4 (cont.)

Nº DO PURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-10-PB	2221-HG-R-821	54,00 a 54,50	0,54
	2221-HG-R-822	54,50 a 55,00	0,32
	2221-HG-R-823	55,00 a 55,50	0,23
	2221-HG-R-824	56,20 a 56,80	0,27
3-AL-13-PB	2221-HG-R-845	51,50 a 52,00	1,61
	2221-HG-R-846	52,00 a 52,50	1,80
	2221-HG-R-847	52,50 a 53,00	3,11
	2221-HG-R-848	53,00 a 53,50	3,19
	2221-HG-R-849	53,50 a 54,00	1,80
	2221-HG-R-850	54,00 a 54,50	6,83
	2221-HG-R-851	54,50 a 55,00	21,76
	2221-HG-R-852	55,00 a 55,50	15,95
	2221-HG-R-853	55,50 a 56,00	2,93
	2221-HG-R-854	56,00 a 56,50	1,52
3-AL-14-PB	2221-HG-R-855	29,30 a 29,75	0,51
	2221-HG-R-856	29,75 a 30,20	0,81
	2221-HG-R-857	30,20 a 30,60	1,00
	2221-HG-R-858	30,60 a 31,00	1,12
	2221-HG-R-859	31,00 a 31,40	2,54
	2221-HG-R-860	31,40 a 31,80	0,97
	2221-HG-R-861	31,80 a 32,40	1,26
	2221-HG-R-862	32,40 a 32,90	1,44
	2221-HG-R-863	32,90 a 33,35	1,53
	2221-HG-R-864	33,35 a 33,80	1,44
	2221-HG-R-865	33,80 a 34,40	0,64
	2221-HG-R-866	34,40 a 34,80	0,12
3-AL-15-PB	2221-HG-R-867	64,00 a 64,50	1,44
	2221-HG-R-868	64,50 a 65,00	1,76
	2221-HG-R-869	65,00 a 65,50	1,44
	2221-HG-R-870	65,50 a 66,00	1,76
	2221-HG-R-871	66,00 a 66,50	7,55
	2221-HG-R-872	66,50 a 67,00	8,20
	2221-HG-R-873	67,00 a 67,50	5,73
	2221-HG-R-874	67,50 a 68,00	5,92
	2221-HG-R-875	68,00 a 68,50	6,75
	2221-HG-R-876	68,50 a 69,00	5,54
	2221-HG-R-877	69,00 a 69,50	5,60
	2221-HG-R-878	69,50 a 70,00	0,23
	2221-HG-R-879	70,00 a 70,50	0,24
	2221-HG-R-880	70,50 a 71,00	0,15
	2221-HG-R-881	72,00 a 72,70	0,24

Tabela 4 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-GO-01-PB	2221-HG-R-825	30,30 a 30,70	0,48
	2221-HG-R-826	30,70 a 31,15	0,57
	2221-HG-R-827	31,15 a 31,60	2,72
	2221-HG-R-828	31,60 a 32,00	8,96
	2221-HG-R-829	32,00 a 32,50	7,78
	2221-HG-R-830	32,50 a 33,00	15,47
	2221-HG-R-831	33,00 a 33,40	11,71
	2221-HG-R-832	33,40 a 34,00	0,92
3-GO-02-PB	2221-HG-R-833	24,00 a 24,50	0,08
	2221-HG-R-834	24,50 a 25,00	0,20
	2221-HG-R-835	25,00 a 25,50	2,46
	2221-HG-R-836	25,50 a 26,00	2,19
	2221-HG-R-837	26,00 a 26,50	4,61
	2221-HG-R-838	26,50 a 27,00	5,96
	2221-HG-R-839	27,00 a 27,50	6,03
	2221-HG-R-840A	27,50 a 28,00	5,12
	2221-HG-R-840B	28,00 a 28,50	3,89
03-GO-02-PB	2221-HG-R-841	35,00 a 35,50	8,29
	2221-HG-R-842	35,50 a 36,00	5,06
	2221-HG-R-843	36,00 a 36,50	1,49
	2221-HG-R-844	36,50 a 37,00	0,99

TABELA 5

SETOR CONDE-ALHANDRA

RESULTADOS ANALÍTICOS DE P_2O_5 TOTAL

SEQUÊNCIA NUMÉRICA DOS FUROS DE SONDAGEM

EXECUTADOS NA FASE DE DETALHE

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-17-PB	2221-YH-R-001	42,00 a 42,50	2,9
	002	42,50 a 43,00	4,6
	003	43,00 a 43,50	2,7
	004	43,50 a 44,00	2,0
	005	44,00 a 44,50	1,7
	006	44,50 a 45,00	1,4
	007	45,00 a 45,50	–
	008	45,50 a 46,00	–
	009	46,00 a 46,50	2,9
	010	46,50 a 47,00	17,9
	011	47,00 a 47,50	16,5
	012	47,50 a 48,00	2,8
	013	48,00 a 48,50	abaixo
	014	48,50 a 49,00	de
	2221-YH-R-015	49,00 a 49,50	1,0
3-AL-18-PB	2221-YH-R-030	68,00 a 68,50	1,0
	031	68,50 a 69,00	–
	032	69,00 a 69,50	1,3
	033	69,50 a 70,00	abaixo
	034	70,00 a 70,50	de
	2221-YH-R-035	70,50 a 71,10	1,0
3-AL-19-PB	2221-YH-R-016	8,50 a 9,00	1,7
	017	9,00 a 9,50	1,6
	018	9,50 a 10,00	2,1
	019	10,00 a 10,50	1,3
	020	10,50 a 11,00	1,9
	021	11,00 a 11,50	2,3
	022	11,50 a 12,00	3,4
	023	12,00 a 12,50	4,3
	024	12,50 a 13,00	2,6
	025	13,00 a 13,50	2,8
	026	13,50 a 14,00	2,8
	027	14,00 a 14,50	4,0
	028	14,50 a 15,00	17,6
	2221-YH-R-029	15,00 a 15,50	3,9

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-20-PB	2221-YH-R-042	54,00 a 54,50	abaixo de 1,0
	043	54,50 a 55,00	
	044	55,00 a 55,50	
	045	55,50 a 56,00	
	046	56,00 a 56,50	
	047	56,50 a 57,00	
	048	57,00 a 57,50	
	049	57,50 a 58,00	
	050	58,00 a 58,50	
	051	58,50 a 59,00	
	052	59,00 a 59,50	
	053	59,50 a 60,00	
	054	60,00 a 60,50	
	055	60,50 a 61,00	1,1
	056	61,00 a 61,50	-
	057	61,50 a 62,00	2,3
	058	62,00 a 62,50	abaixo de 1,0
	059	62,50 a 63,00	
	060	63,00 a 63,50	
	2221-YH-R-061	63,50 a 64,00	
3-AL-22-PB	2221-YH-R-036	15,00 a 15,50	1,6
	037	15,50 a 16,00	3,5
	038	16,00 a 16,50	2,4
	039	16,50 a 17,00	3,1
	040	17,00 a 17,50	4,7
	2221-YH-R-041	17,50 a 18,00	3,5
3-AL-24-PB	2221-YH-R-062	15,50 a 16,00	2,9
	063	16,00 a 16,50	2,5
	064	16,50 a 17,00	1,6
	065	17,00 a 17,50	1,6
	066	17,50 a 18,00	2,8
	067	18,00 a 18,50	2,8
	068	18,50 a 19,00	4,5
	069	19,00 a 19,50	4,0
	070	19,50 a 20,00	4,4
	071	20,00 a 20,50	5,7
	072	20,50 a 21,00	3,5
	073	21,00 a 21,50	4,4
	074	21,50 a 22,00	4,7
	075	22,00 a 22,50	11,0
	076	22,50 a 23,00	3,5
	2221-YH-R-077	23,00 a 23,50	1,8

ELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-25-PB	2221-YH-R-078	9,50 a 10,00	-
	079	10,00 a 10,50	1,2
	080	10,50 a 11,00	
	081	11,00 a 11,50	
	082	11,50 a 12,00	
	083	12,00 a 12,50	abaixo
	084	12,50 a 13,00	
	085	13,00 a 13,50	de
	086	13,50 a 14,00	
	087	14,00 a 14,50	
	2221-YH-R-088	14,50 a 15,00	1,0
3-AL-26-PB	2221-YH-R-089	31,00 a 31,50	-
	090	31,50 a 32,00	1,5
	091	32,00 a 32,50	1,2
	092	32,50 a 33,00	-
	093	33,00 a 33,50	1,7
	094	33,50 a 34,00	-
	095	34,00 a 34,50	-
	096	34,50 a 35,00	1,1
	097	35,00 a 35,50	
	098	35,50 a 36,00	
	099	36,00 a 36,50	abaixo
	100	36,50 a 37,00	de
	101	37,00 a 37,50	1,0
	102	37,50 a 38,00	1,2
	103	38,00 a 38,50	1,9
	104	38,50 a 39,00	2,5
	105	39,00 a 39,50	7,3
	106	39,50 a 40,00	21,9
	2221-YH-R-107	40,00 a 40,50	7,1
3-AL-27-PB	2221-YH-R-108	7,00 a 7,50	2,1
	109	7,50 a 8,00	2,5
	110	8,00 a 8,50	5,2
	111	8,50 a 9,00	5,1
	112	9,00 a 9,50	4,9
	113	9,50 a 10,00	5,9
	114	10,00 a 10,50	13,0
	115	10,50 a 11,00	7,5
	116	11,00 a 11,50	-
	2221-YH-R-117	11,50 a 12,00	-

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-28-PB	2221-YH-R-118	15,50 a 16,00	0,96
	119	16,00 a 16,50	1,1
	120	16,50 a 17,00	1,3
	121	17,00 a 17,50	1,9
	122	17,50 a 18,00	3,6
	123	18,00 a 18,50	1,1
	124	18,50 a 19,00	1,9
	125	19,00 a 19,50	3,1
	126	19,50 a 20,00	6,6
	127	20,00 a 20,50	-
	2221-YH-R-128	20,50 a 21,00	3,0
3-AL-29-PB	2221-YH-R-129	34,50 a 35,00	1,3
	130	35,00 a 35,50	-
	131	35,50 a 36,00	-
	132	36,00 a 36,50	-
	133	36,50 a 37,00	1,9
	134	37,00 a 37,50	2,7
	135	37,50 a 38,00	3,0
	136	38,00 a 38,50	3,6
	137	38,50 a 39,00	3,9
	2221-YH-R-138	39,00 a 39,50	1,6
3-AL-30-PB	2221-YH-R-154	15,50 a 16,00	1,4
	155	16,00 a 16,50	1,3
	156	16,50 a 17,00	5,9
	157	17,00 a 17,50	4,6
	158	17,50 a 18,00	1,8
	159	18,00 a 18,50	1,2
	160	18,50 a 19,00	-
	161	19,00 a 19,50	abaixo de 1,0
	162	19,50 a 20,00	
	163	20,00 a 20,50	
	164	20,50 a 21,00	
	165	21,00 a 21,50	-
	166	21,50 a 22,00	1,2
	167	22,00 a 22,50	5,4
	168	22,50 a 23,00	2,9
	169	23,00 a 23,50	4,8
	170	23,50 a 24,00	7,3
	171	24,00 a 24,50	4,4
	2221-YH-R-172	24,50 a 25,00	-

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-31-PB	2221-YH-R-144	33,50 a 34,00	1,0
	145	34,00 a 34,50	-
	146	34,50 a 35,00	1,3
	147	35,00 a 35,50	4,1
	148	35,50 a 36,00	3,5
	149	36,00 a 36,50	3,2
	150	36,50 a 37,00	4,8
	151	37,00 a 37,50	11,3
	152	37,50 a 38,00	10,4
	2221-YH-R-153	38,00 a 38,50	6,5
3-AL-32-PB	2221-YH-R-173	19,00 a 19,50	1,1
	174	19,50 a 20,00	1,1
	175	20,00 a 20,50	-
	176	20,50 a 21,00	-
	177	21,00 a 21,50	1,0
	178	21,50 a 22,00	2,3
	179	22,00 a 22,50	4,5
	180	22,50 a 23,00	6,4
	2221-YH-R-181	23,00 a 23,50	-
3-AL-33-PB	2221-YH-R-187	51,00 a 51,50	2,9
	188	51,50 a 52,00	-
	189	52,00 a 52,50	1,6
	190	52,50 a 53,00	1,1
	191	53,00 a 53,50	-
	192	53,50 a 54,00	abaixo de 1,0
	193	54,00 a 54,50	
	194	54,50 a 55,00	
	195	55,00 a 55,50	
	196	55,50 a 56,00	-
	197	57,50 a 58,00	1,3
	198	58,00 a 58,50	-
	199	58,50 a 59,00	1,5
	200	59,00 a 59,50	-
	2221-YH-R-201	59,50 a 60,00	-
3-AL-35-PB	2221-YH-R-182	5,00 a 5,50	1,2
	183	5,50 a 6,00	2,6
	184	6,00 a 6,50	4,3
	185	6,50 a 7,00	2,0
	2221-YH-R-186	7,00 a 7,50	-

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-36-PB	2221-YH-R-202	16,00 a 16,50	1,5
	203	16,50 a 17,00	1,5
	204	17,00 a 17,50	-
	205	17,50 a 18,00	abaixo de 1,0
	206	18,00 a 18,50	
	207	18,50 a 19,00	
	208	19,00 a 19,50	
	209	19,50 a 20,00	
	210	20,00 a 20,50	
	211	20,50 a 21,00	
	212	21,00 a 21,50	
	213	21,50 a 22,00	
	214	22,00 a 22,50	
	215	22,50 a 23,00	-
	216	23,00 a 23,50	7,9
	217	23,50 a 24,00	4,2
	2221-YH-R-218	24,00 a 24,50	-
3-AL-37-PB	2221-YH-R-219	17,00 a 17,50	2,5
	220	17,50 a 18,00	2,4
	221	18,00 a 18,50	4,3
	222	18,50 a 19,00	2,9
	223	19,00 a 19,50	5,8
	224	19,50 a 20,00	2,1
	225	20,00 a 20,50	4,6
	226	20,50 a 21,00	4,4
	227	21,00 a 21,50	4,1
	228	21,50 a 22,00	2,5
	229	22,00 a 22,50	10,9
	230	22,50 a 23,00	3,6
	231	26,00 a 26,50	-
	232	26,50 a 27,00	-
	233	27,00 a 27,50	2,3
	234	27,50 a 28,00	4,1
	2221-YH-R-235	28,00 a 28,50	1,4
3-AL-39-PB	2221-YH-R-287	12,00 a 12,50	1,99
	288	12,50 a 13,00	1,14
	289	13,00 a 13,50	-
	290	13,50 a 14,00	abaixo de 1,0
	291	14,00 a 14,50	
	292	14,50 a 15,00	
	293	15,00 a 15,50	
	2221-YH-R-294	15,50 a 16,00	-

'ABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-40-PB	2221-YH-R-295	15,00 a 15,50	1,14
	296	15,50 a 16,00	1,19
	297	16,00 a 16,50	-
	298	16,50 a 17,00	
	299	17,00 a 17,50	abaixo
	300	17,50 a 18,00	de
	301	18,00 a 18,50	1,0
	302	18,50 a 19,00	
	303	19,00 a 19,50	-
	304	19,50 a 20,00	1,71
	2221-YH-R-305	20,00 a 20,50	-
3-AL-41-PB	2221-YH-R-236	40,00 a 40,50	-
	237	40,50 a 41,00	-
	238	41,00 a 41,50	-
	239	41,50 a 42,00	-
	240	42,00 a 42,50	1,1
	241	42,50 a 43,00	-
	242	43,00 a 43,50	
	243	43,50 a 44,00	abaixo
	244	44,00 a 44,50	de
	245	44,50 a 45,00	1,0
	246	45,00 a 45,50	-
	247	45,50 a 46,00	2,6
	248	46,00 a 46,50	3,2
	249	46,50 a 47,00	2,6
	2221-YH-R-250	47,00 a 47,50	3,2
3-AL-42-PB	2221-YH-R-251	42,50 a 43,00	1,5
	252	43,00 a 43,50	2,1
	253	43,50 a 44,00	4,0
	254	44,00 a 44,50	1,5
	255	44,50 a 45,00	1,1
	256	45,00 a 45,50	2,3
	257	45,50 a 46,00	2,4
	258	46,00 a 46,50	3,8
	2221-YH-R-259	46,50 a 47,00	2,2
3-AL-43-PB	2221-YH-R-306	26,00 a 26,50	-
	307	26,50 a 27,00	-
	308	32,50 a 33,00	-
	309	33,00 a 33,50	1,02
	310	33,50 a 34,00	-
	311	34,00 a 34,50	2,8
	2221-YH-R-312	34,50 a 35,00	1,06

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-44-PB	2221-YH-R-260	47,00 a 47,50	1,6
	261	47,50 a 48,00	3,2
	262	48,00 a 48,50	2,3
	263	48,50 a 49,00	2,0
	264	49,00 a 49,50	21,4
	2221-YH-R-265	49,50 a 50,00	8,8
3-AL-45-PB	2221-YH-R-266	46,00 a 46,50	1,3
	267	46,50 a 47,00	1,7
	268	47,00 a 47,50	3,7
	269	47,50 a 48,00	2,0
	270	48,00 a 48,50	2,9
	271	48,50 a 49,00	2,1
	272	49,00 a 49,50	3,1
	273	49,50 a 50,00	2,7
	274	50,00 a 50,50	1,9
	275	52,50 a 53,00	3,4
	276	53,00 a 53,50	4,7
	277	53,50 a 54,00	1,4
	278	54,00 a 54,50	-
	279	54,50 a 55,00	-
	280	55,00 a 55,50	-
	281	55,50 a 56,00	4,9
	2221-YH-R-282	56,00 a 56,50	-
3-AL-46-PB	2221-YH-R-283	25,50 a 26,00	-
	284	26,00 a 26,50	-
	285	26,50 a 27,00	1,8
	2221-YH-R-286	27,00 a 27,50	1,6
3-AL-47-PB	2221-YH-R-313	44,50 a 45,00	-
	314	45,00 a 45,50	-
	315	48,50 a 49,00	1,57
	316	49,00 a 49,50	1,06
	317	49,50 a 50,00	-
	318	50,00 a 50,50	-
	2221-YH-R-319	50,50 a 51,00	2,90

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-48-PB	2221-YH-R-320	1,14 a 1,50	1,72
	321	1,50 a 2,00	2,10
	322	3,00 a 3,50	10,6
	323	3,50 a 4,00	14,2
	324	4,00 a 4,50	1,06
	325	4,50 a 5,00	–
	326	5,00 a 5,50	–
	2221-YH-R-327	5,50 a 5,80	–
3-AL-49-PB	2221-YH-R-328	45,00 a 45,50	abaixo de 1,0
	329	45,50 a 46,00	
	330	46,00 a 46,50	
	331	46,50 a 47,00	
	332	47,00 a 47,50	2,5
	333	47,50 a 48,00	2,4
	334	48,00 a 48,50	2,6
	2221-YH-R-335	48,50 a 49,00	2,1
3-AL-50-PB	2221-YH-R-336	34,50 a 35,00	1,4
	337	35,00 a 35,50	1,9
	338	35,50 a 36,00	7,0
	339	36,00 a 36,50	28,0
	2221-YH-R-340	36,50 a 37,00	11,1
3-AL-51-PB	2221-YH-R-359	16,50 a 17,00	2,6
	360	17,00 a 17,50	3,7
	361	17,50 a 18,00	3,5
	362	18,00 a 18,50	3,1
	363	18,50 a 19,00	1,5
	364	19,00 a 19,50	3,8
	365	19,50 a 20,00	4,4
	366	20,00 a 20,50	5,7
	367	20,50 a 21,00	5,3
	368	21,00 a 21,50	9,9
	369	21,50 a 22,00	20,5
	370	22,00 a 22,50	8,5
	371	22,50 a 23,00	4,1
	2221-YH-R-372	23,00 a 23,50	–

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-52-PB	2221-YH-R-341	45,00 a 45,50	1,9
	342	45,50 a 46,00	3,8
	343	46,00 a 46,50	4,1
	344	46,50 a 47,00	1,7
	345	47,00 a 47,50	2,1
	346	47,50 a 48,00	3,8
	2221-YH-R-347	48,00 a 48,50	2,2
3-AL-53-PB	2221-YH-R-348	35,00 a 35,50	-
	349	35,50 a 36,00	abaixo
	350	36,00 a 36,50	de
	351	36,50 a 37,00	1,0
	352	37,00 a 37,50	-
	353	37,50 a 38,00	1,3
	354	41,00 a 41,50	-
	355	41,50 a 42,00	1,4
	356	42,00 a 42,50	-
	357	42,50 a 43,00	-
	2221-YH-R-358	43,00 a 43,50	2,6
3-AL-55-PB	2221-YH-R-373	47,50 a 48,00	abaixo
	374	48,00 a 48,50	de
	375	50,50 a 51,00	1,0
	376	51,00 a 51,50	-
	377	51,50 a 52,00	1,4
	2221-YH-R-378	52,00 a 52,50	-
3-AL-56-PB	2221-YH-R-389	42,00 a 42,50	1,7
	390	42,50 a 43,00	-
	391	43,00 a 43,50	1,5
	392	43,50 a 44,00	2,5
	393	44,00 a 44,50	1,3
	394	44,50 a 45,00	2,2
	395	45,00 a 45,50	2,9
	396	45,50 a 46,00	1,4
	2221-YH-R-397	46,00 a 46,50	2,8

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-57-PB	2221-YH-R-379	36,50 a 37,00	-
	380	37,00 a 37,50	abaixo
	381	37,50 a 38,00	de
	382	38,00 a 38,50	1,0
	383	38,50 a 39,00	-
	384	41,00 a 41,50	4,6
	385	41,50 a 42,00	16,5
	386	42,00 a 42,50	30,4
	387	42,50 a 43,00	27,8
	2221-YH-R-388	43,00 a 43,50	19,0
3-AL-58-PB	2221-YH-R-398	16,00 a 16,50	-
	399	16,50 a 17,00	1,8
	400	20,50 a 21,00	12,4
	401	21,00 a 21,50	30,7
	402	21,50 a 22,00	31,0
	403	22,00 a 22,50	13,4
	2221-YH-R-404	22,50 a 23,00	2,1
3-AL-60-PB	2221-YH-R-405	49,00 a 49,50	2,1
	406	49,50 a 50,00	2,1
	407	50,00 a 50,50	1,4
	408	50,50 a 51,00	2,3
	409	51,00 a 51,50	1,8
	410	51,50 a 52,00	3,2
	411	52,00 a 52,50	6,7
	412	52,50 a 53,00	5,3
	413	*amost.de aflor.	21,4
	2221-YH-R-414	" " "	26,6
3-AL-61-PB	2221-YH-R-415	21,00 a 21,50	-
	416	21,50 a 22,00	1,8
	417	22,00 a 22,50	10,4
	418	22,50 a 23,00	7,6
	419	23,00 a 23,50	2,2
	2221-YH-R-420	23,50 a 23,90	1,8
3-AL-62-PB	2221-YH-R-421	6,00 a 6,50	-
	422	6,50 a 7,00	abaixo
	423	7,00 a 7,50	de
	424	7,50 a 8,00	
	425	8,00 a 8,50	
	426	8,50 a 9,00	1,0
	427	9,00 a 9,50	
	2221-YH-R-428	9,50 a 10,00	-

*

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-63-PB	2221-YH-R-429	44,50 a 45,00	-
	430	45,00 a 45,50	1,5
	431	45,50 a 46,00	-
	432	47,50 a 48,00	2,0
	433	48,00 a 48,50	2,1
	434	48,50 a 49,00	2,1
	435	49,00 a 49,50	9,6
	2221-YH-R-436	49,50 a 50,00	5,0
3-AL-64-PB	2221-YH-R-437	42,00 a 42,50	1,1
	438	42,50 a 43,00	2,5
	2221-YH-R-439	43,00 a 43,50	4,6
3-AL-65-PB	2221-YH-R-440	28,00 a 28,50	1,2
	2221-YH-R-441	28,50 a 29,00	-
3-AL-66-PB	2221-YH-R-448	46,50 a 47,00	4,3
	449	47,00 a 47,50	2,5
	450	47,50 a 48,00	4,4
	2221-YH-R-451	48,00 a 48,50	3,6
3-AL-67-PB	2221-YH-R-442	31,00 a 31,50	3,5
	443	31,50 a 32,00	7,3
	444	32,00 a 32,50	5,0
	445	32,50 a 33,00	6,1
	446	34,00 a 34,50	3,4
	2221-YH-R-447	34,50 a 35,00	5,2
3-AL-68-PB	2221-YH-R-452	48,00 a 48,50	abaixo
	453	48,50 a 49,00	de
	2221-YH-R-454	49,00 a 49,50	1,0
3-AL-70-PB	2221-YH-R-455	13,00 a 13,50	1,3
	456	13,50 a 14,00	2,0
	457	14,00 a 14,50	3,0
	2221-YH-R-458	14,50 a 15,00	1,5
3-AL-72-PB	2221-YH-R-459	41,50 a 42,00	15,8
	460	42,00 a 42,50	32,1
	461	42,50 a 43,00	25,5
	462	43,00 a 43,50	25,2
	463	43,50 a 44,00	28,2
	2221-YH-R-464	44,00 a 44,50	7,9

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-73-PB	2221-YH-R-465	53,50 a 54,00	18,4
	466	54,00 a 54,50	1,9
	2221-YH-R-467	54,50 a 55,00	-
3-AL-74-PB	2221-YH-R-468	36,50 a 37,00	2,5
	469	37,00 a 37,50	2,5
	470	37,50 a 38,00	1,2
	471	38,00 a 38,50	6,1
	472	38,50 a 39,00	3,8
	2221-YH-R-473	39,00 a 39,50	1,1
3-AL-75-PB	2221-YH-R-481	52,00 a 52,50	2,0
	482	52,50 a 53,00	10,9
	483	53,00 a 53,50	6,8
	484	53,50 a 54,00	3,5
	2221-YH-R-485	54,00 a 54,50	-
3-AL-76-PB	2221-YH-R-474	16,00 a 16,50	3,2
	475	16,50 a 17,00	4,7
	476	17,00 a 17,50	20,1
	477	17,50 a 18,00	7,3
	478	18,00 a 18,50	4,1
	479	18,50 a 19,00	1,7
	2221-YH-R-480	19,00 a 19,50	1,5
3-AL-77-PB	2221-YH-R-491	51,00 a 51,50	2,5
	492	51,50 a 52,00	2,6
	493	52,00 a 52,50	2,8
	494	52,50 a 52,90	1,4
	2221-YH-R-495	52,90 a 53,30	-
3-AL-78-PB	2221-YH-R-486	17,00 a 17,50	4,0
	487	17,50 a 18,00	16,9
	488	18,00 a 18,50	20,3
	489	18,50 a 19,00	16,8
	2221-YH-R-490	19,00 a 19,50	5,2
3-AL-79-PB	2221-YH-R-496	51,00 a 51,50	1,1
	497	51,50 a 52,00	2,4
	2221-YH-R-498	52,00 a 52,50	1,7
3-AL-82-PB	2221-YH-R-499	36,30 a 36,70	18,6
	2221-YH-R-500	36,70 a 37,10	9,8
3-AL-83-PB	2221-YH-R-520	36,50 a 37,00	1,6
	521	37,00 a 37,50	6,5
	522	37,50 a 38,00	4,0
	2221-YH-R-523	38,00 a 38,50	5,6

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-84-PB	2221-YH-R-501	37,50 a 38,00	7,4
	2221-YH-R-502	38,00 a 38,50	13,4
3-AL-85-PB	2221-YH-R-503	51,50 a 52,00	-
	504	52,00 a 52,50	-
	505	52,50 a 53,00	8,1
	506	53,00 a 53,50	21,1
	2221-YH-R-507	53,50 a 54,00	9,4
3-AL-86-PB	2221-YH-R-518	47,50 a 48,00	3,5
	2221-YH-R-519	48,00 a 48,50	1,5
3-AL-87-PB	2221-YH-R-508	26,00 a 26,50	-
	509	26,50 a 27,00	1,96
	510	27,00 a 27,50	2,7
	2221-YH-R-511	27,50 a 28,00	1,6
3-AL-88-PB	2221-YH-R-512	45,10 a 45,50	5,2
	513	45,50 a 46,00	27,2
	514	46,00 a 46,50	30,3
	515	46,50 a 47,00	29,8
	516	47,00 a 47,50	7,7
	2221-YH-R-517	47,50 a 48,00	1,2
3-AL-89-PB	2221-YH-R-524	30,00 a 30,50	10,2
	525	30,50 a 31,00	28,6
	2221-YH-R-526	31,00 a 31,50	7,2
3-AL-90-PB	2221-YH-R-530	34,50 a 35,00	18,5
	531	35,00 a 35,50	24,8
	532	35,50 a 36,00	20,9
	2221-YH-R-533	36,00 a 36,50	9,3
3-AL-91-PB	2221-YH-R-527	35,50 a 36,00	2,8
	528	36,00 a 36,50	3,6
	2221-YH-R-529	36,50 a 37,00	1,3
3-AL-92-PB	2221-YH-R-540	46,50 a 47,00	17,4
	541	47,00 a 47,50	30,4
	542	47,50 a 48,00	27,0
	2221-YH-R-543	48,00 a 48,50	2,2
3-AL-93-PB	2221-YH-R-534	24,50 a 25,00	3,1
	2221-YH-R-535	25,00 a 25,50	1,2

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-94-PB	2221-YH-R-536	41,00 a 41,50	5,0
	537	41,50 a 42,00	2,4
	538	42,00 a 42,50	-
	2221-YH-R-539	42,50 a 43,00	-
3-AL-96-PB	2221-YH-R-544	31,50 a 32,00	19,2
	545	32,00 a 32,50	29,7
	546	32,50 a 33,00	25,0
	547	33,00 a 33,50	25,2
	2221-YH-R-548	33,50 a 34,00	11,4
3-AL-98-PB	2221-YH-R-549	42,00 a 42,50	30,1
	550	42,50 a 43,00	29,0
	2221-YH-R-551	43,00 a 43,50	23,8
3-AL-99-PB	2221-YH-R-552	58,00 a 58,50	2,1
	553	58,50 a 59,00	6,0
	2221-YH-R-554	59,00 a 59,50	6,4
3-AL-101-PB	2221-YH-R-555	38,00 a 38,50	5,9
	556	38,50 a 39,00	17,6
	557	39,00 a 39,50	26,0
	2221-YH-R-558	39,50 a 40,00	3,0
3-AL-103-PB	2221-YH-R-559	6,50 a 7,00	2,2
	560	7,00 a 7,50	16,6
	561	7,50 a 8,00	23,5
	2221-YH-R-562	8,00 a 8,50	12,3
3-AL-104-PB	2221-YH-R-567	29,00 a 29,50	27,8
	568	29,50 a 30,00	28,4
	569	30,00 a 30,50	27,2
	2221-YH-R-570	30,50 a 31,00	24,8
3-AL-105-PB	2221-YH-R-563	19,50 a 20,00	9,3
	564	20,00 a 20,50	21,0
	565	20,50 a 20,90	4,5
	2221-YH-R-566	29,90 a 21,10	0,6
3-AL-106-PB	2221-YH-R-571	45,00 a 45,50	25,3
	572	45,50 a 46,00	31,7
	573	46,00 a 46,50	15,7
	2221-YH-R-574	46,50 a 47,00	8,8
3-AL-108-PB	2221-YH-R-575	27,00 a 27,50	-
	576	27,50 a 28,00	1,5
	577	28,00 a 28,50	2,4
	578	28,50 a 29,00	4,8
	2221-YH-R-579	29,00 a 29,50	1,4

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	% P_2O_5
3-AL-109-PB	2221-YH-R-580	32,18 a 32,50	3,3
	581	32,50 a 33,00	5,0
	582	33,00 a 33,50	21,7
	583	33,50 a 34,00	21,7
	2221-YH-R-584	34,00 a 34,50	8,6
3-AL-112-PB	2221-YH-R-585	36,50 a 37,00	2,9
	586	37,00 a 37,50	19,2
	587	37,50 a 38,00	23,2
	2221-YH-R-588	38,00 a 38,50	13,5
3-AL-113-PB	2221-YH-R-589	44,50 a 45,00	4,0
	590	45,00 a 45,50	6,9
	591	45,50 a 46,00	26,1
	592	46,00 a 46,50	10,7
	593	46,50 a 47,00	3,1
	2221-YH-R-594	47,00 a 47,50	–
3-AL-116-PB	2221-YH-R-595	39,50 a 40,00	–
	596	40,00 a 40,50	–
	597	40,50 a 41,00	1,6
	2221-YH-R-598	41,00 a 41,50	4,2
3-AL-117-PB	2221-YH-R-599	44,00 a 44,50	1,5
	600	44,50 a 45,00	–
	601	45,00 a 45,50	–
	2221-YH-R-602	45,50 a 46,00	4,0
3-AL-118-PB	2221-YH-R-603	43,00 a 43,50	–
	604	43,50 a 44,00	–
	605	44,00 a 44,50	4,5
	606	44,50 a 45,00	23,5
	607	45,00 a 45,50	20,6
	2221-YH-R-608	45,50 a 46,00	5,8
3-AL-120-PB	2221-YH-R-609	48,50 a 49,00	2,5
	610	49,00 a 49,50	14,0
	611	49,50 a 50,00	13,2
	612	50,00 a 50,50	16,2
	613	50,50 a 51,00	1,9
	2221-YH-R-614	51,00 a 51,50	1,0

TABELA 5 (cont.)

Nº DO FURO	Nº DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE	% P_2O_5
3-AL-121-PB	2221-YH-R-615	45,00 a 45,50	7,1
	616	45,50 a 46,00	9,2
	617	46,00 a 46,50	32,1
	618	46,50 a 47,00	27,5
	2221-YH-R-619	47,00 a 47,50	5,3
3-AL-122-PB	2221-YH-R-620	40,00 a 40,50	4,5
	621	40,50 a 41,00	12,2
	622	41,00 a 41,40	12,6
	2221-YH-R-623	41,40 a 41,75	1,3
3-AL-123-PB	2221-YH-R-624	29,50 a 30,00	1,5
	625	30,00 a 30,50	2,0
	626	30,50 a 31,00	15,5
	627	31,00 a 31,50	12,7
	2221-YH-R-628	31,50 a 32,00	4,0
3-AL-124-PB	2221-YH-R-629	51,50 a 52,00	11,4
	630	52,00 a 52,50	18,0
	631	52,50 a 53,00	20,8
	2221-YH-R-632	53,00 a 53,50	6,3

TABELA - 6

PROJETO MIRIRI - BLOCO JAGUAREMA

RESERVA MEDIDA CALCULADA PELO MÉTODO DE PRISMAS TRIANGULARES

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO(%)	TONELAGEM DO PRISMA	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-36-PB 3-AL-37-PB 3-AL-25-PB	1,00 0,50 0,50	6,05 10,90 1,20	1,9	18.000	5,00	22.008	16,00 19,50 9,50
3-AL-37-PB 3-AL-25-PB 3-AL-48-PB	0,50 0,50 1,00	10,90 1,20 12,40	1,9	18.500	9,11	23.902	19,50 9,50 1,50
3-AL-37-PB 3-AL-48-PB 3-AL-43-PB	0,50 1,00 0,50	10,90 12,40 2,80	1,9	22.492	9,38	29.060	19,50 1,50 26,00
3-AL-48-PB 3-AL-43-PB 3-AL-20-PB	1,00 0,50 0,50	12,40 2,80 2,30	1,9	21.483	6,49	26.124	1,50 26,00 54,00
3-AL-48-PB 3-AL-20-PB 3-AL-40-PB	1,00 0,50 0,50	12,40 2,30 1,71	1,9	21.409	6,48	28.474	1,50 54,00 15,00
3-AL-25-PB 3-AL-48-PB 3-AL-39-PB	0,50 1,00 0,50	11,20 12,40 2,00	1,9	23.125	6,12	29.438	9,50 1,50 12,00
3-AL-19-PB 3-AL-42-PB 3-AL-56-PB	0,50 0,50 2,00	17,60 4,00 2,22	1,9	30.000	5,97	57.000	8,50 42,50 40,00
3-AL-19-PB 3-AL-56-PB 3-AL-27-PB	0,50 2,00 1,00	17,60 2,22 10,25	1,9	20.092	6,02	35.289	8,50 40,00 7,00
3-AL-40-PB 3-AL-19-PB 3-AL-22-PB	0,50 0,50 2,50	1,71 17,60 3,44	1,9	28.922	8,08	62.865	15,00 8,50 15,00
3-AL-56-PB 3-AL-17-PB 3-AL-27-PB	2,00 1,00 1,00	2,22 17,20 10,25	1,9	20.000	8,50	52.440	40,00 42,00 7,00
	TEOR MÉDIO 7,22		TOTAL 366.600				

TABELA - 7

PROJETO MIRIRI - BLOCO JACUAREMA

RESERVA INDICADA CALCULADA PELO METODO DE PRISMAS TRIANGULARES

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-48-PB 3-AL-39-PB 3-AL-40-PB	1,00 0,50 0,50	12,40 2,00 1,71	1,9	70.354	5,67	81.540	1,50 12,00 15,00
3-AL-20-PB 3-AL-40-PB 3-AL-19-PB	0,50 0,50 0,50	2,30 1,71 17,60	1,9	40.045	7,53	38.043	54,00 15,00 8,50
3-AL-20-PB 3-AL-19-PB 3-AL-42-PB	0,50 0,50 0,50	2,30 17,60 4,00	1,9	60.000	7,34	57.000	54,00 8,50 42,50
3-AL-19-PB 3-AL-27-PB 3-AL-22-PB	0,50 1,00 2,50	17,60 10,25 3,44	1,9	59.956	8,73	143.535	8,50 7,00 15,00
3-AL-56-PB 3-AL-42-PB 3-AL-08-PB	2,00 0,50 2,50	2,22 4,00 16,52	1,9	71.203	8,76	235.397	40,00 42,50 71,00
3-AL-27-PB 3-AL-25-PB 3-AL-35-PB	1,00 1,00 0,50	10,25 14,10 4,30	1,9	74.548	9,48	109.064	7,00 31,00 5,00
3-AL-25-PB 3-AL-29-PB 3-AL-35-PB	1,00 2,00 0,50	14,10 3,30 4,30	1,9	39.859	6,78	78.761	31,00 34,50 5,00
3-AL-29-PB 3-AL-35-PB 3-AL-31-PB	2,00 0,50 1,00	3,30 4,30 10,85	1,9	40.000	6,40	82.840	34,50 5,00 33,50
3-AL-35-PB 3-AL-31-PB 3-AL-34-PB	0,50 1,00 0,50	4,30 10,85 0,50	1,9	40.000	5,97	49.704	5,00 33,50 37,00
3-AL-34-PB 3-AL-31-PB 3-AL-32-PB	0,50 1,00 1,00	0,50 10,85 5,45	1,9	39.952	5,87	63.763	8,00 33,50 19,00
3-AL-30-PB 3-AL-28-PB 3-AL-52-PB	1,00 0,50 1,00	5,50 6,60 4,00	1,9	52.948	5,21	91.547	15,50 15,50 45,00
3-AL-23-PB 3-AL-49-PB 3-AL-51-PB	0,50 2,00 1,50	6,60 2,40 13,00	1,9	95.052	7,46	175.181	15,50 25,50 16,50
3-AL-49-PB 3-AL-51-PB 3-AL-66-PB	2,00 1,50 2,00	2,40 13,00 3,70	1,9	41.876	6,16	114.573	25,50 16,50 46,50
3-AL-51-PB 3-AL-66-PB 3-AL-45-PB	1,50 2,00 0,50	13,00 3,70 3,70	1,9	56.975	6,46	133.584	16,50 46,50 46,00
3-AL-51-PB 3-AL-45-PB 3-AL-62-PB	1,50 0,50 0,50	13,00 3,70 0,50	1,9	53.542	7,66	94.812	16,50 46,00 6,00
	TEOR MÉDIO 7,13%		SUB-TOTAL ..... 1.549.344 t				
3-AL-56-PB 3-AL-08-PB 3-AL-17-PB	2,00 2,50 1,00	2,22 16,52 17,20	1,9	40.285	12,05	151.553	40,00 71,00 42,00
3-AL-17-PB 3-AL-08-PB 3-AL-26-PB	1,00 2,50 1,00	17,20 16,52 14,10	1,9	79.281	15,93	242.521	42,00 71,00 31,00
3-AL-17-PB 3-AL-27-PB 3-AL-26-PB	1,00 1,00 1,00	17,20 10,25 14,10	1,9	39.943	12,91	75.892	42,00 7,00 31,00
	TEOR MÉDIO ... 13,82		SUB-TOTAL ..... 469.966 t				
			RESERVA TOTAL DO BLOCO .....2.019.310 t				

TABELA - 8

PROJETO MIRIRI - BLOCO RECREIO

RESERVA MEDIDA CALCULADA PELO MÉTODO DE PRISMAS TRIANGULARES

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	AREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-61-PB 3-AL-95-PB 3-AL-93-PB	1,00 0,50 0,50	9,00 0,50 3,10	1,9	25.476	5,10	33.883	21,00 6,00 24,50
3-AL-46-PB 3-AL-117-PB 3-AL-44-PB	1,00 0,50 1,00	1,70 4,00 15,10	1,9	23.918	7,15	38.174	25,50 44,00 47,00
3-AL-99-PB 3-AL-75-PB 3-AL-04-PB	1,00 1,00 0,50	6,20 8,85 9,70	1,9	24.669	8,06	41.247	56,00 52,00 55,00
	TEOR MÉDIO 6,89%			SUB-TOTAL 113.304			
3-AL-95-PB 3-AL-58-PB 3-AL-93-PB	0,50 2,00 0,50	0,50 21,87 3,10	1,9	25.475	12,38	53.243	6,00 16,00 24,50
3-AL-02-PB 3-AL-103-PB 3-AL-58-PB	1,00 1,00 2,00	2,30 20,05 21,87	1,9	11.285	14,73	29.946	9,00 6,50 16,00
3-AL-58-PB 3-AL-100-PB 3-AL-97-PB	2,00 0,50 0,50	21,87 0,50 0,50	1,9	25.363	11,68	52.527	16,00 8,00 32,50
3-AL-97-PB 3-AL-104-PB 3-AL-64-PB	0,50 2,00 0,50	0,50 27,05 0,50	1,9	25.097	12,55	38.147	32,50 29,00 42,00
3-AL-97-PB 3-AL-100-PB 3-AL-104-PB	0,50 0,50 2,00	0,50 0,50 27,05	1,9	25.489	14,64	55.694	32,50 8,00 29,00
3-AL-104-PB 3-AL-69-PB 3-AL-64-PB	2,00 0,50 0,50	27,05 0,50 4,60	1,9	22.599	13,94	37.357	29,00 7,00 42,00
3-AL-44-PB 3-AL-13-PB 3-AL-117-PB	1,00 1,50 0,50	15,10 14,85 4,00	1,9	25.653	12,43	31.682	47,00 54,00 44,00
3-AL-84-PB 3-AL-50-PB 3-AL-78-PB	1,00 1,50 1,50	10,40 15,37 18,00	1,9	25.448	14,69	62.857	37,50 34,50 17,00
3-AL-50-PB 3-AL-78-PB 3-AL-91-PB	1,50 1,50 1,00	15,37 18,00 3,20	1,9	25.250	12,33	62.368	34,50 17,00 35,50
3-AL-78-PB 3-AL-84-PB 3-AL-81-PB	1,50 1,00 0,50	18,00 10,40 0,50	1,9	25.249	11,54	52.291	17,00 37,50 30,00
	TEOR MÉDIO 13,50%			SUB-TOTAL ..... 476.112 t			

TABELA - 8 (cont.)
RESERVA MEDIDA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-50-PB 3-AL-106-PB 3-AL-91-PB	1,50 1,50 1,00	15,37 24,23 3,20	1,9	25.250	15,48	66.206	34,50 45,00 35,50
3-AL-50-PB 3-AL-106-PB 3-AL-88-PB	1,50 1,50 1,50	15,37 24,23 29,10	1,9	25.250	22,65	71.963	34,50 45,00 45,00
3-AL-88-PB 3-AL-60-PB 3-AL-106-PB	1,50 1,50 1,50	29,10 5,06 24,23	1,9	21.499	19,37	61.272	45,10 49,00 45,00
3-AL-57-PB 3-AL-121-PB 3-AL-92-PB	2,00 1,00 1,50	23,42 29,80 24,93	1,9	25.166	25,74	69.332	36,50 45,00 46,50
3-AL-57-PB 3-AL-92-PB 3-AL-119-PB	2,00 1,50 0,50	23,42 24,93 0,50	1,9	17.298	18,60	43.713	36,50 46,50 49,00
3-AL-98-PB 3-AL-116-PB 3-AL-112-PB	1,50 0,50 1,50	27,63 4,20 18,63	1,9	29.232	17,92	61.650	42,00 39,50 36,50
3-AL-98-PB 3-AL-112-PB 3-AL-123-PB	1,50 1,50 1,00	27,63 18,63 14,10	1,9	29.114	20,49	72.465	42,00 36,50 29,50
3-AL-123-PB 3-AL-106-PB 3-AL-91-PB	1,00 1,50 1,00	14,10 24,23 3,20	1,9	25.275	15,14	56.667	29,50 45,00 35,50
	TEOR MÉDIO 18,46%			SUB-TOTAL ..... 1.002.167 t			
				RESERVA TOTAL DO BLOCO .... 1.591.583 t			

TABELA - 9

PROJETO MIRIRI - BLOCO RECREIO

RESERVA INDICADA CALCULADA PELO MÉTODO DE PRISMAS TRIÂNGULARES

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-83-PB 3-AL-67-PB 3-AL-70-PB	1,50 1,50 0,50	5,36 6,13 3,00	1,9	36.500	5,00	76.285	36,50 31,00 13,00
3-AL-83-PB 3-AL-67-PB 3-AL-77-PB	1,50 1,50 1,50	5,36 6,13 2,60	1,9	50.163	4,57	142.965	36,50 31,00 51,00
3-AL-67-PB 3-AL-77-PB 3-AL-90-PB	1,50 1,50 1,50	6,13 2,60 21,40	1,9	68.478	9,28	195.165	31,00 51,00 34,50
3-AL-90-PB 3-AL-74-PB 3-AL-80-PB	1,50 1,00 0,50	21,40 0,50 0,50	1,9	26.700	9,36	52.252	34,50 36,50 44,50
3-AL-67-PB 3-AL-70-PB 3-AL-61-PB	1,50 0,50 1,00	6,13 3,00 9,00	1,9	73.418	6,10	125.544	31,00 13,00 21,00
3-AL-80-PB 3-AL-61-PB 3-AL-93-PB	0,50 1,00 0,50	0,50 9,00 3,10	1,9	43.398	4,53	51.123	44,50 21,00 24,50
3-AL-02-PB 3-AL-103-PB 3-AL-46-PB	1,00 1,00 1,00	2,30 20,05 1,70	1,9	41.088	6,92	78.067	9,00 6,50 25,50
3-AL-103-PB 3-AL-46-PB 3-AL-100-PB	1,00 1,00 0,50	20,05 1,70 0,50	1,9	44.932	8,19	75.126	6,50 25,50 8,00
3-AL-101-PB 3-AL-97-PB 3-AL-64-PB	1,00 0,50 0,50	21,80 0,50 4,60	1,9	69.762	8,61	91.458	38,00 32,50 42,00
3-AL-117-PB 3-AL-13-PB 3-AL-86-PB	0,50 1,50 0,50	4,00 14,85 3,50	1,9	31.455	8,41	44.835	44,00 54,00 26,00
3-AL-53-PB 3-AL-86-PB 3-AL-84-PB	0,50 0,50 1,00	1,30 3,50 10,40	1,9	37.853	5,94	51.064	35,00 26,00 37,50

TABELA - 9 (cont.)
RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-53-PB 3-AL-84-PB 3-AL-54-PB	0,50 1,00 0,50	1,30 10,40 0,50	1,9	44.690	4,78	53.071	35,00 37,50 33,00
3-AL-69-PB 3-AL-109-PB 3-AL-47-PB	0,50 1,00 1,00	0,50 21,70 1,32	1,9	32.247	7,86	50.241	7,00 32,00 44,50
3-AL-13-PB 3-AL-99-PB 3-AL-60-PB	1,50 1,00 1,50	14,85 6,20 5,06	1,9	50.049	8,98	115.063	54,00 58,00 49,00
3-AL-60-PB 3-AL-102-PB 3-AL-75-PB	1,50 0,50 1,00	5,06 0,50 8,85	1,9	34.917	5,62	75.630	49,00 45,50 52,00
3-AL-60-PB 3-AL-75-PB 3-AL-99-PB	1,50 1,00 1,00	5,06 8,85 6,20	1,9	57.714	5,93	132.685	49,00 52,00 58,00
3-AL-04-PB 3-AL-75-PB 3-AL-114-PB	0,50 1,00 0,50	9,70 8,85 0,50	1,9	28.987	6,42	38.553	55,00 52,00 51,00
3-AL-114-PB 3-AL-75-PB 3-AL-63-PB	0,50 1,00 1,00	0,50 8,85 7,30	1,9	35.030	6,49	59.902	51,00 52,00 44,50
	TEOR MÉDIO ..... 6,88 %		SUB-TOTAL 1.506.029				

TABELA - 9 (cont.)
RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-75-PB 3-AL-63-PB 3-AL-57-PB	1,00 1,00 2,00	8,85 7,30 23,42	1,9	55.455	14,00	134.867	52,00 44,50 36,50
3-AL-75-PB 3-AL-57-PB 3-AL-119-PB	1,00 2,00 0,50	8,85 23,42 0,50	1,9	34.061	12,79	66.011	52,00 36,50 49,00
3-AL-92-PB 3-AL-55-PB 3-AL-115-PB	1,50 0,50 0,50	24,93 1,40 0,50	1,9	41.809	11,93	67.522	46,50 47,50 40,00
3-AL-98-PB 3-AL-119-PB 3-AL-59-PB	1,50 0,50 0,50	27,63 0,50 0,50	1,9	44.748	14,39	79.920	42,00 49,00 40,00
3-AL-98-PB 3-AL-115-PB 3-AL-116-PB	1,50 0,50 0,50	27,63 0,50 4,20	1,9	35.990	14,34	60.176	42,00 40,00 39,50
3-AL-59-PB 3-AL-106-PB 3-AL-102-PB	0,50 1,50 0,50	0,50 24,23 0,50	1,9	37.956	12,11	64.184	40,00 45,00 45,50
3-AL-123-PB 3-AL-91-PB 3-AL-78-PB	1,00 1,00 1,50	14,10 3,20 18,00	1,9	28.947	13,19	67.649	29,50 35,50 17,00
	TEOR MÉDIO 12,72%		SUB-TOTAL 1.385.086				

TABELA - 9 (cont.)
RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-77-PB 3-AL-90-PB 3-AL-74-PB	1,50 1,50 1,00	2,60 21,40 0,50	1,9	34.239	10,00	84.570	51,00 34,50 36,50
3-AL-90-PB 3-AL-67-PB 3-AL-61-PB	1,50 1,50 1,00	21,40 6,13 9,00	1,9	31.123	11,24	76.874	34,50 31,00 21,00
3-AL-90-PB 3-AL-61-PB 3-AL-80-PB	1,50 1,00 0,50	21,40 9,00 0,50	1,9	36.863	12,18	70.740	34,50 21,00 44,50
3-AL-95-PB 3-AL-02-PB 3-AL-58-PB	0,50 1,00 2,00	0,50 2,30 21,87	1,9	34.639	10,67	77.003	6,00 9,00 16,00
3-AL-100-PB 3-AL-65-PB 3-AL-104-PB	0,50 0,50 2,00	0,50 1,20 27,05	1,9	43.212	14,57	90.313	8,00 28,00 29,00
3-AL-65-PB 3-AL-100-PB 3-AL-44-PB	0,50 1,00 1,00	1,20 21,70 15,10	1,9	37.519	14,47	62.732	28,00 32,00 47,00
3-AL-100-PB 3-AL-47-PB 3-AL-04-PB	1,00 1,00 0,50	21,70 1,32 9,70	1,9	36.944	11,68	56.155	32,00 45,50 55,00
3-AL-109-PB 3-AL-04-PB 3-AL-99-PB	1,00 0,50 1,00	21,70 9,70 6,20	1,9	45.262	13,72	75.679	32,00 55,00 58,00
3-AL-109-PB 3-AL-44-PB 3-AL-99-PB	1,00 1,00 1,00	21,70 15,10 6,20	1,9	75.260	14,29	142.995	32,00 47,00 58,00
3-AL-44-PB 3-AL-99-PB 3-AL-13-PB	1,00 1,00 1,50	15,10 6,20 14,85	1,9	45.123	13,32	96.879	47,00 58,00 54,00
3-AL-60-PB 3-AL-100-PB 3-AL-102-PB	1,50 1,50 0,50	5,06 24,23 0,50	1,9	38.346	11,43	85.972	49,00 45,00 45,50

TABELA - 9 (cont.)
RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-104-PB 3-AL-109-PB 3-AL-65-PB	2,00 1,00 0,50	27,05 21,70 1,20	1,9	22.449	18,95	49.993	29,00 32,00 28,00
3-AL-13-PB 3-AL-88-PB 3-AL-86-PB	1,50 1,50 0,50	14,85 29,10 3,50	1,9	32.231	18,60	80.836	54,00 45,00 26,00
3-AL-88-PB 3-AL-86-PB 3-AL-84-PB	1,50 0,50 1,00	29,10 3,50 10,40	1,9	37.739	16,46	72.421	45,10 26,00 37,50
3-AL-63-PB 3-AL-57-PB 3-AL-121-PB	1,00 2,00 1,00	7,30 23,42 29,80	1,9	44.733	19,81	112.192	44,50 36,50 45,00
3-AL-92-PB 3-AL-121-PB 3-AL-55-PB	1,50 1,00 0,50	24,93 29,80 1,40	1,9	31.952	20,64	58.281	46,50 45,00 47,50
3-AL-92-PB 3-AL-115-PB 3-AL-98-PB	1,50 0,50 1,50	24,93 0,50 27,63	1,9	96.266	20,97	182.906	46,50 40,00 42,00
3-AL-92-PB 3-AL-98-PB 3-AL-119-PB	1,50 1,50 0,50	24,93 27,63 0,50	1,9	34.189	21,91	74.703	46,50 42,00 49,00
3-AL-98-PB 3-AL-123-PB 3-AL-72-PB	1,50 1,00 3,00	27,63 14,10 18,25	1,9	30.025	20,17	98.123	42,00 29,50 40,00
3-AL-98-PB 3-AL-72-PB 3-AL-59-PB	1,50 3,00 0,50	27,63 18,25 0,50	1,9	30.337	17,37	82.426	42,00 40,00 40,00
3-AL-72-PB 3-AL-59-PB 3-AL-106-PB	3,00 0,50 1,50	18,25 0,50 24,23	1,9	30.354	16,20	85.357	40,00 40,00 45,00
3-AL-72-PB 3-AL-106-PB 3-AL-123-PB	3,00 1,50 1,00	18,25 24,23 14,10	1,9	30.226	19,07	96.483	40,00 45,00 29,50
3-AL-123-PB 3-AL-112-PB 3-AL-78-PB	1,00 1,50 1,50	14,10 18,63 18,00	1,9	29.758	17,37	81.418	29,50 36,50 17,00
	TEOR MÉDIO 18,88%			SUB-TOTAL ....1.075.254 t			
			RESERVA TOTAL DO BLOCO ....3.966.139 t				

TABELA - 10

PROJETO MIRIRI - BLOCO ACAIS

RESERVA INDICADA CALCULADA PELO MÉTODO DE PRISMAS TRIÂNGULARES

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-85-PB 3-AL-76-PB 3-AL-79-PB	1,50 1,00 1,00	12,86 13,70 2,10	1,9	72.267	9,16	116.143	51,50 16,00 51,00
3-AL-82-PB 3-AL-108-PB 3-AL-107-PB	1,00 1,00 0,50	14,20 3,60 0,50	1,9	95.290	7,50	168.378	36,30 27,00 3,00
3-AL-76-PB 3-AL-94-PB 3-AL-79-PB	1,00 0,50 1,00	13,70 5,00 2,10	1,9	129.000	6,60	198.531	16,00 41,00 51,00
3-AL-79-PB 3-AL-118-PB 3-AL-120-PB	1,00 1,00 1,50	2,10 22,05 14,46	1,9	176.660	8,07	386.002	51,00 43,00 48,50
3-AL-79-PB 3-AL-73-PB 3-AL-120-PB	1,50 0,50 1,50	2,10 13,40 14,46	1,9	143.438	6,63	305.237	51,00 53,50 48,50
	TEOR MÉDIO 7,68%			SUB-TOTAL ..... 1.224.291 t			

TABELA - 10 (cont.)
RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-85-PB 3-AL-82-PB 3-AL-76-PB	1,50 1,00 1,00	12,86 14,20 13,70	1,9	46.323	13,58	103.857	51,50 36,30 16,00
3-AL-82-PB 3-AL-107-PB 3-AL-89-PB	1,00 0,50 1,00	14,20 0,50 19,40	1,9	96.000	12,15	149.568	36,30 3,00 30,00
3-AL-89-PB 3-AL-76-PB 3-AL-94-PB	1,00 1,00 0,50	19,40 13,70 5,00	1,9	77.500	13,75	129.580	30,00 16,00 41,00
3-AL-94-PB 3-AL-79-PB 3-AL-118-PB	0,50 1,00 1,00	5,00 2,10 22,05	1,9	228.888	10,33	387.051	41,00 51,00 43,00
3-AL-107-PB 3-AL-89-PB 3-AL-105-PB	0,50 1,00 1,00	0,50 19,40 15,50	1,9	100.000	11,96	152.000	41,00 30,00 19,50
3-AL-105-PB 3-AL-124-PB 3-AL-122-PB	1,00 1,50 1,00	15,50 16,73 12,40	1,9	154.712	14,78	317.471	19,50 51,50 40,00
3-AL-124-PB 3-AL-09-PB 3-AL-122-PB	1,50 2,50 1,00	16,73 6,60 12,40	1,9	104.857	10,97	320.758	51,50 56,00 40,50
3-AL-124-PB 1-AH-07-PB 3-AL-09-PB	1,50 1,10 2,50	16,73 11,00 6,60	1,9	104.126	11,38	294.781	51,50 24,00 56,00
3-AL-124-PB 3-AL-120-PB 1-AH-07-PB	1,50 1,50 1,10	16,73 14,46 11,00	1,9	134.621	12,30	355.534	51,50 49,00 24,00
	TEOR MÉDIO 12,28%				SUB-TOTAL... 2.210.598 t		

TABELA - 10 (Cont.)

RESERVA INDICADA

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA DO TRIÂNGULO (m^2)	TEOR MÉDIO DO TRIÂNGULO (%)	TONELAGEM DO PRISMA TRIANGULAR	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)
3-AL-82-PB 3-AL-89-PB 3-AL-76-PB	1,00 1,00 1,00	14,20 19,40 13,70	1,9	74.455	16,09	141.466	36,30 30,00 16,00
3-AL-89-PB 3-AL-105-PB 3-AL-113-PB	1,00 1,00 1,00	19,40 15,50 18,40	1,9	77.500	17,99	147.250	30,00 19,50 44,50
3-AL-89-PB 3-AL-113-PB 3-AL-94-PB	1,00 1,00 0,50	19,40 18,40 5,00	1,9	77.500	15,75	128.108	30,00 44,50 41,00
3-AL-94-PB 3-AL-113-PB 3-AL-118-PB	0,50 1,00 1,00	5,00 18,40 22,05	1,9	100.000	15,69	152.000	41,00 44,50 43,00
3-AL-105-PB 3-AL-113-PB 3-AL-124-PB	1,00 1,00 1,50	15,50 18,40 16,73	1,9	77.500	15,97	179.645	19,50 44,50 51,50
3-AL-113-PB 3-AL-124-PB 3-AL-118-PB	1,00 1,50 1,00	18,40 16,73 22,05	1,9	100.000	18,00	228.000	44,50 51,50 43,00
3-AL-124-PB 3-AL-118-PB 3-AL-120-PB	1,50 1,00 1,50	16,73 22,05 14,46	1,9	86.385	17,12	233.069	51,50 43,00 48,50
	TEOR MÉDIO .... 16,74 %			SUB-TOTAL .... 1.209.537 t			
				RESERVA TOTAL DO BLOCO .... 4.644.426 t			

TABELA - 11

RESERVA INDICADA CALCULADA PELO MÉTODO DE POLIGONAIS

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA CALCULADA (m^2)	TONELAGEM	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)	MUNICIPIO
BLOCO JAGUAREMA - FASE DE DETALHE							
3-AL-28-PB	0,50	6,60	1,9	30.000	28.000	19,50	ALHANDRA-PB
3-AL-30-PB	1,00	5,50	1,9	135.000	256.500	23,00	"
3-AL-32-PB	1,00	5,45	1,9	115.000	218.500	22,00	"
	TEOR MÉDIO 5,70%			SUB-TOTAL ..... 503.100 t			
3-AL-24-PB	0,50	11,00	1,9	144.000	136.800	22,00	ALHANDRA-PB
3-AL-31-PB	1,00	10,85	1,9	60.000	114.000	37,00	"
3-AL-51-PB	1,50	13,00	1,9	40.000	114.000	21,00	"
	TEOR MÉDIO 11,62%			SUB-TOTAL ..... 364.800 t			
BLOCO RECREIO - FASE DE DETALHE							
3-AL-61-PB	1,00	9,00	1,9	36.800	69.920	22,00	ALHANDRA-PB
3-AL-63-PB	1,00	7,30	1,9	46.000	87.400	49,00	"
	TEOR MÉDIO 8,15%			SUB-TOTAL ..... 157.320 t			
3-AL-78-PB	1,50	18,00	1,9	32.625	92.981	17,50	ALHANDRA-PB
3-AL-101-PB	1,00	21,80	1,9	69.000	131.100	38,50	"
3-AL-112-PB	1,50	18,63	1,9	60.250	171.712	37,00	"
3-AL-121-PB	1,00	29,80	1,9	58.900	111.910	46,00	"
	TEOR MÉDIO 21,37%			SUB-TOTAL ..... 507.703 t			

TABELA - 12

RESERVA INDICADA CALCULADA PELO MÉTODO DE POLIGONAIS

BLOCO ACAIS - FASE DE DETALHE

SIGLA DO FURO	ESPESSURA DA ZONA MINERALIZADA (m)	TEOR MÉDIO (%)	DENSIDADE	ÁREA CALCULADA (m^2)	TONELAGEM	CAPEAMENTO NO LOCAL DO FURO (m)	MUNICIPIO
3-AL-105-PB	1,00	15,50	1,9	70.000	133.000	19,50	ALHANDRA-PB
3-AL-120-PB	1,50	14,46	1,9	59.000	170.430	49,00	"
3-AL-122-PB	1,00	12,40	1,9	220.000	475.000	51,50	"
1-AH-07-PB	1,10	11,00	1,9	32.250	73.673	24,00	"
	TEOR MÉDIO ... 13,41 %			TOTAL ..... 852.529 t			

RESERVA INFERIDA CALCULADA PELO MÉTODO DE POLIGONAIS

BLOCO ALHANDRA/GOIANA - FASE I

1-AH-02-PB	1,20	11,00	1,9	950.000	2.166.000	15,00	ALHANDRA-PB
3-GO-01-PE	1,80	11,10	1,9	900.000	3.078.000	31,60	"
SR-C-26-PE	1,00	10,00	1,9	950.000	1.805.000	20,00	"
	TEOR MÉDIO ... 10,80			SUB-TOTAL ... 7.049.000 t			
3-GO-02-PE	2,50	5,12	1,9	700.000	3.325.000	26,00	ALHANDRA-PB
3-GO-02-PE	1,00	6,70	1,9	700.000	1.330.000	35,00	"
1-GN-01-PE	0,60	8,00	1,9	800.000	912.000	8,00	"
SR-C-24-PE	1,10	6,00	1,9	440.000	919.600	2,00	"
	TEOR MÉDIO .... 6,00 %			SUB-TOTAL ....6.486.600 t			

TABELA - 13

QUADRO GERAL DAS RESERVAS DE ROCHA FOSFÁTICA

PROJETO MIRIRI - SETOR CONDE-ALHANDRA

(EM TONELADAS)

		BLOCO JAGUAREMA (Detalhe)		BLOCO RECREIO (Detalhe)		BLOCO ACAIS (Detalhe)		BLOCO ALHANDRA/GOIANA (Fase I)			
		TEOR MÉDIO	TONELAGEM	TEOR MÉDIO	TONELAGEM	TEOR MÉDIO	TONELAGEM	TEOR MÉDIO	TONELAGEM		
RESERVA MEDIDA	Método de Triângulos	..... 7,22 %	..... 366.600	6,89 % ..... 13,50 % 18,46 %	113.304 ..... 476.112 1.002.167	-	-	-	-	Res.Med.= 1.958.183	RESERVA TOTAL DE FOSFATO - 30.059.225 toneladas
		SUB-TOTAL 366.600		SUB-TOTAL 1.591.583							
RESERVA INDICADA	Método de Triângulos	..... 7,13 % ..... 13,82 %	..... 1.549.344 ..... 469.966	6,88 % ..... 12,72 % .... 18,88 %	1.506.029 ..... 1.385.086 .... 1.075.139	7,68 % 12,28 % ..... 16,74 %	1.224.291 2.210.598 ..... 1.209.537	-	-	Reserva Indicada = 13.015.442	
		SUB-TOTAL 2.019.310		SUB-TOTAL 3.966.254		SUB-TOTAL 4.644.426					
	Método de Polígonais	5,70 % ..... 11,62 %	503.100 ..... 364.800	..... 8,15 % .... 21,37 %	..... 157.320 .... 507.703	.... 13,41 %	.... 852.529	-	-		
		SUB-TOTAL 867.900		SUB-TOTAL 665.023		SUB-TOTAL 852.529					
RESERVA INFERIDA	Método de Polígonais	-	-	± 15,00 %	450.000	± 15,00 %	1.100.000	6,00 % 10,80 %	6.486.600 7.049.000	Res.Inf.=15.035.600	
				SUB-TOTAL 450,000		SUB-TOTAL 1.100.000		SUB-TOTAL ... 13.535.600			
[illegible]		TOTAL ..... [illegible]		TOTAL ..... [illegible]		TOTAL ..... [illegible]		TOTAL ..... [illegible]			

APÊNDICE I

LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA MINERAL (DEMI/CT/UFPE)

"ENSAIOS PRELIMINARES DE FLOTAÇÃO COM O FOSFATO DE MURIBI"

Relatório Final

(julho de 1982)

Carlos Adolpho Magalhães Baltar

Aureo Octavio Del-Vecchio Machado

"ENSAIOS PRELIMINARES DE FLOTAÇÃO COM O FOSFATO DE MIRIRI"

Carlos Adolpho Magalhães Baltar (.)
Aureo Octavio Del-Vecchio Machado (..)

I - INTRODUÇÃO

Atendendo solicitação de serviço da CPRM (SUREG-RE), o Departamento de Engenharia de Minas da UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO realizou, em seu laboratório de tecnologia mineral, uma série de testes de flotação, com o fosfato de Miriri, em caracter preliminar para fins de relatório de pesquisa junto ao DNPM.

O trabalho teve um prazo para execução de 45 (quarenta e cinco) dias. Nesse período foi feita a preparação da amostra, análise granulométrica, testes de moagem e ensaios de flotação.

Inicialmente, trabalhou-se na flotação com a amostra "cachimbo nº 1". Após o conhecimento dos primeiros resultados da análise química, no entanto, por solicitação do interessado, os ensaios de flotação foram reiniciados com a amostra "cachimbo nº 2".

II - METODOLOGIA

a) Preparação da amostra

O material chegou ao laboratório em sacos de plástico constituindo amostras representativas do "cachimbo nº 1" (47,5 kg) e "cachimbo nº 2" (48,3 kg).

(.) Engº de Minas (UFPE), M.Sc. Eng. Metalúrgica e de Materiais (COPPE/UFRJ)

(..) Engº Metalúrgico (UFRJ), Mestrando em Eng. Metalúrgica e de Materiais (COPPE/UFRJ).

O método usado na preparação de ambas amostras foi idêntico consistindo basicamente de:

1 - perda de umidade.

O material apresentava-se bastante úmido. Essa umidade prejudicaria a britagem e dificultaria a homogeneização. A secagem em estufa, provavelmente, afetaria a superfície dos minerais prejudicando à flotação. Desta forma, optou-se pela perda de umidade ao ar estendendo-se o material em lona. A lentidão deste processo acarretou um aumento no tempo, inicialmente previsto, para execução desta etapa.

2 - britagem/classificação.

Todo material foi passado, manualmente, em peneira de 10 malhas. A fração retida era passada num britador de mandíbulas (3,5" x 2,5") da DENVER. A seguir, o material era, novamente, peneirado. O "over-size" da peneira era, então, sucessivamente, passado em moinho de rolos até atingir a granulometria 100% abaixo de 10 malhas.

3 - homogeneização.

O material, já com baixa umidade e em granulometria adequada, foi, finalmente, homogeneizado. Nesta fase, após a sucessiva formação de "montes", o material foi distribuido em pilha triangular de, aproximadamente, 6 metros de comprimento. Dessa pilha eram retiradas amostras representativas de cêrca de 1,5 kg que eram ensacadas e estocadas para uso nas fases subsequentes do trabalho. A cada seis amostras retiradas para os ensaios, retirava-se uma menor para análise química. Com isto, pretendia-se testar a qualidade da homogeneização da pilha.

b) Análise Granulométrica

A fim de se conhecer a distribuição granulométrica do material britado a 10 malhas, assim como, a distribuição de P_2O_5 ao longo das diversas faixas granulométricas, passou-se uma das amostras, obtida na pilha de homogeneização, (aproximadamente 1,5 kg) num peneirador vibratório suspenso da DENVER. O peneiramento foi feito a úmido.

Utilizou-se as peneiras de 14, 20, 28, 35, 48, 65, 100, 150, 200, 270, 325 e 400 malhas. Solicitou-se a dosagem de P_2O_5 em cada uma das frações resultantes.

c) Testes de Moagem

Realizou-se testes, em moinhos de barras, com o objetivo de se determinar o tempo adequado de moagem, de modo a produzir uma maior quantidade possível de material na faixa granulométrica 65 x 400 malhas, previamente, escolhida para os ensaios de flotação.

Utilizou-se um moinho de aço medindo 32 cm de comprimento por 6 cm de diâmetro. Nos testes foi mantida uma carga de 6 barras (cêrca de 3,5 kg), e a relação sólido/líquido de 2/1, variando-se o tempo de moagem (4, 6, 8, 10 e 14 minutos).

Os produtos obtidos em cada teste eram passados nas peneiras de 65, 150 e 400 malhas.

d) Ensaios de Flotação

Os ensaios de flotação foram divididos em cinco séries de testes. Em cada uma dessas séries observava-se a influência de um determinado parâmetro. Desta forma, na primeira série de ensaios testou-se quatro diferentes coletores, nas séries subsequentes examinou-se a concentração do coletor, a concentração do depressor, tipo de espumante e pH da polpa.

O fato de só se ter conhecimento dos resultados das análises químicas ao final do trabalho impossibilitou que cada série de testes fôsse programada com base nos resultados obtidos na série anterior.

A metodologia e as condições de cada teste foram mantidas constantes, o tanto quanto possível, de modo que a diferença nos resultados pudesse traduzir o efeito do parâmetro que estava sendo observado.

Os testes foram realizados em célula DENVER sub-aerada. Usou-se uma velocidade de rotação de 1300 r.p.m., e uma percentagem de sólidos na polpa de aproximadamente 22%. O minério era moido até atingir granulometria abaixo de 65 malhas, a seguir, deslamado até cêrca de 30 microns. O tempo de condicionamento fixado foi de 3, 5 e 1 minutos, respectivamente, para o depressor, coletor e espumante. Em cada teste, utilizava-se uma das amostras retiradas da pilha de homogeneização (cêrca de 1,5 kg).

No teste considerado padrão usou-se:

- coletor - acintol FA-1 (460 g/t)
- depressor - silicato de sódio (260 g/t)
- espumante - óleo de pinho (30 g/t)
- pH - 8,5
- regulador - NaOH.

III - RESULTADOS OBTIDOS

a) Preparação da amostra

As amostras retiradas ao longo das pilhas de homogeneização apresentaram os seguintes teores, mostrados na tabala 1.

b) Análise Granulométrica

A distribuição granulométrica, o teor em fosfato de cada fração, e distribuição do P_2O_5 contido no minério nas diversas faixas granulométricas são mostrados nas tabelas 2 e 3, respectivamente, para as amostras cachimbo nº 1 e nº 2.

c) Testes de Moagem

Os resultados obtidos nos testes de moagem são mostrados na tabela 4. A fração grosseira (acima de 65 malhas) resultante desta operação era descartada. Observou-se, visualmente, que nessa fração granulométrica havia menos fosfato, a fim de se certificar deste dado, solicitou-se dosagem de P_2O_5. Os resultados são apresentados na tabela 5.

AMOSTRA	TEOR (%)					
	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	P.P.
Cachimbo nº 1 . 1A	3,9	-	-	-	-	-
1B	3,6	-	-	-	-	-
1C	3,5	-	-	-	-	-
1D	3,7	-	-	-	-	-
Cachimbo nº 2 . 2A	12,0	38,4	9,9	5,3	13,5	17,1
2B	12,1	37,0	9,9	5,3	17,1	18,5
2C	12,7	25,6	11,3	5,9	17,1	22,7
2D	12,0	38,3	9,4	5,3	13,4	16,9

Tabela 1 - Resultados da análise quírica das amostras obtidas na pilha de homogeneização.

Faixa granulométrica (malhas)	(%) em peso	acumulado (%)	Teor (% P_2O_5)	distribuição do P_2O_5 (%)
10 x 14	2,6	2,6	4,2	3,3
14 x 20	6,6	9,2	2,8	5,5
20 x 28	7,7	16,9	2,0	4,6
28 x 35	7,8	24,7	1,3	3,0
35 x 48	11,6	36,3	1,3	4,4
48 x 65	10,3	46,6	1,6	4,9
65 x 100	6,7	53,3	2,9	5,7
100 x 150	3,8	57,1	-(.)	4,7
150 x 200	2,0	59,1	5,4	3,2
200 x 325	0,3	59,4	7,0	0,6
325 x 400	2,7	62,1	7,0	5,5
- 400	37,9	100,0	4,9	54,7
Teor calculado da amostra (% P_2O_5) -			3,4	

(.) Estimou-se um valor médio das duas amostras vizinhas (4,2% P_2O_5)

Tabela 2 - Distribuição do P_2O_5 nas diversas faixas granulométricas da amostra cachimbo nº 1.

Faixa granulométrica (malhas)	(%) em peso	acumulado (%)	Teor (% P_2O_5)	distribuição do P_2O_5 (%)
10 x 14	3,6	3,6	11,8	3,3
14 x 20	8,0	11,6	10,4	6,4
20 x 28	7,6	19,2	8,1	4,8
28 x 35	7,9	27,1	8,4	5,2
35 x 48	11,6	38,7	10,9	9,8
48 x 65	11,8	50,5	14,0	12,8
65 x 100	6,6	57,1	16,8	8,6
100 x 150	4,1	61,2	16,9	5,4
150 x 200	2,4	63,6	18,2	3,4
200 x 270	0,3	63,9	18,2	0,4
270 x 325	0,1	64,0	17,5	0,1
325 x 400	4,4	68,4	18,4	6,2
- 400	31,6	100,0	13,7	33,6
Teor calculado da amostra (% P_2O_5) -			12,9	

Tabela 3 - Distribuição do P_2O_5 nas diversas faixas granulométricas da amostra cachimbo nº 2.

Granulometria (malha)	(%) em Peso				
	TM-1 (4 min.)	TM-2 (6 min.)	TM-3 (8 min.)	TM-4 (10 min.)	TM-5 (14 mim.)
+ 65	38,2	39,5	32,7	31,6	24,8
65 x 150	16,8	14,2	17,9	18,1	21,1
150 x 400	10,9	10,1	11,6	11,5	12,6
-400	34,1	36,2	37,8	38,8	41,5

Tabela 4 - Resultados obtidos nos testes de moagem.

Amostra (código)	Granulometria (malha)	Teor (% P_2O_5)
TM-1	- 65	9,8
TM-2	- 65	9,9
TM-3	- 65	9,5
TM-4	- 65	9,8
TM-5	- 65	9,1

Tabela 5 - Teor em fosfato nas frações grosseiras resultantes dos testes de moagem.

d) Ensaios de Flotação

Os resultados obtidos nas cinco séries de testes de flotação são apresentados nas tabelas 6, 7, 8, 9 e 10.

Coletor	Teor (% P_2O_5)
acintol FA 1	15,0
ácido oleico	17,2
aerofloat 710	13,3
petroflot	13,1

Tabela 6 - Teores obtidos com diferentes coletores (concentração de 450 g/t)

Espumante	Teor (% P_2O_5)
óleo de pinho	17,0
MIBC	16,9
ácido cresílico	17,1

Tabela 7 - Teores obtidos com diferentes espumantes (concentração de 25 g/t)

Concentração Na_2SiO_3 (g/t)	Teor (% P_2O_5)
150	16,3
225	17,0
425	16,3
475	15,0

Tabela 8 - Teores obtidos com diferentes concentrações do depressor.

pH	Teor (% P_2O_5)
7,5	14,0
8,5	17,0
9,5	18,5

Tabela 9 - Influência da variação do pH da polpa.

Concentração de Acintol FA 1 (g/t)	Teor (% P_2O_5)	Recuperação (% P_2O_5)
200	17,5	-
375	17,0	-
925	20,1	52,0
1350	20,0	61,7

Tabela 10 - Resultados obtidos com difrentes concentrações de coletor.

Foram ainda realizados testes com a introdução de um reagente dispersante (teste nº 15), com o "Fluidex" substituindo o silicato de sódio (testes nºs 16 e 17), e com o CaO em substituição ao NaOH (teste nº 11). Os resultados estão na tabela 11.

Teste (nº)	Teor (% P_2O_5)
11	11,9
15	16,1
16	17,2
17	17,4

Tabela 11 - Resultados obtidos em Testes Diversos.

IV - ANÁLISE DOS RESULTADOS

a) Preparação da Amostra

A análise dos resultados mostrados na tabela 1 confirmam a boa homogeneização obtida pelo método descrito no ítem II-a deste trabalho. De acordo com esses resultados, as amostras cachimbo nº 1 e nº 2 apresentam teores médios em P_2O_5 de 3,7 e 12,2 %, respectivamente, (bem próximos daqueles calculados nas tabelas 2 e 3).

b) Análise Granulométrica

Observou-se uma tendência de aumento de teor com a diminuição da granulometria. Uma considerável quantidade de fosfato encontra-se em granulometria inferior a 400 malhas (54,7 e 33,6%, respectivamente, para as amostras cachimbo nº 1 e nº 2).

c) Testes de Moagem

A maior percentagem de material na faixa granulométrica desejada para a flotação (65 x 400 malhas) foi obtida com 14 minutos de moagem. Este resultado sugere que o melhor tempo de moagem (nas condições fixadas) estaria acima da faixa estudada (4 a 14 minutos), conforme é mostrado na figura 1.

d) Ensaios de Flotação

O ácido oleico pareceu ser o melhor dos coletores testados em têrmos de teor e recuperação. A variação do espumante, praticamente, não alterou o teor do concentrado. No entanto, com o MIBC recuperou-se mais fosfato. Não se observou grande influência na variação da concentração do silicato de sódio na faixa de 15 a 425 g/t. Acima desta concentração houve uma queda no teor e na recuperação. Os resultados melhoraram com a elevação do pH da polpa. A elevação da concentração do coletor proporcionou os melhores resultados.

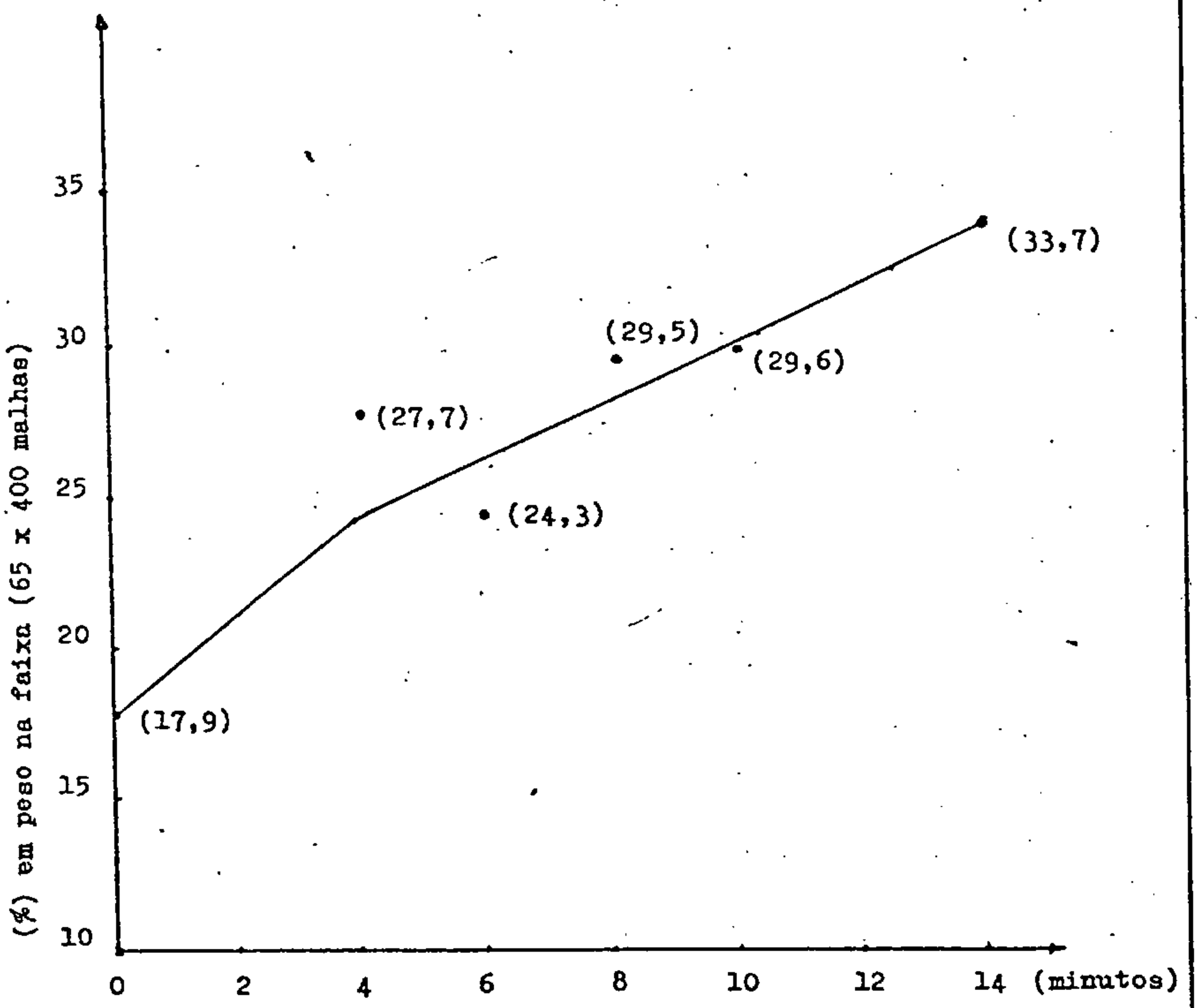


Figura 1 - Percentagem de material na faixa granulométrica (65 x 400 malhas) em função do tempo de moagem.

V - OBSERVAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES

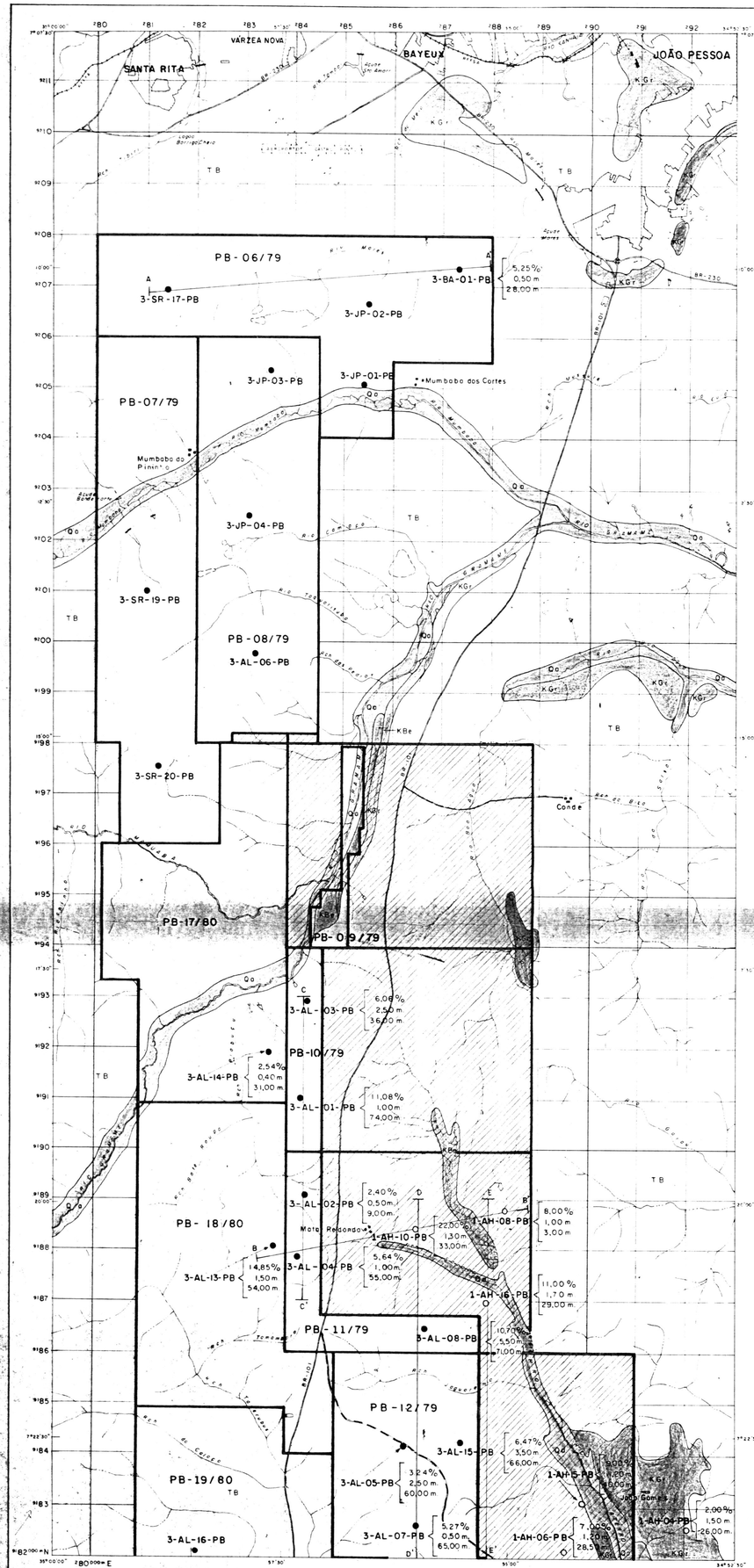
Apenas a amostra representativa do "cachimbo nº 2" apresentou um teor que justificasse um maior interesse pelo seu aproveitamento.

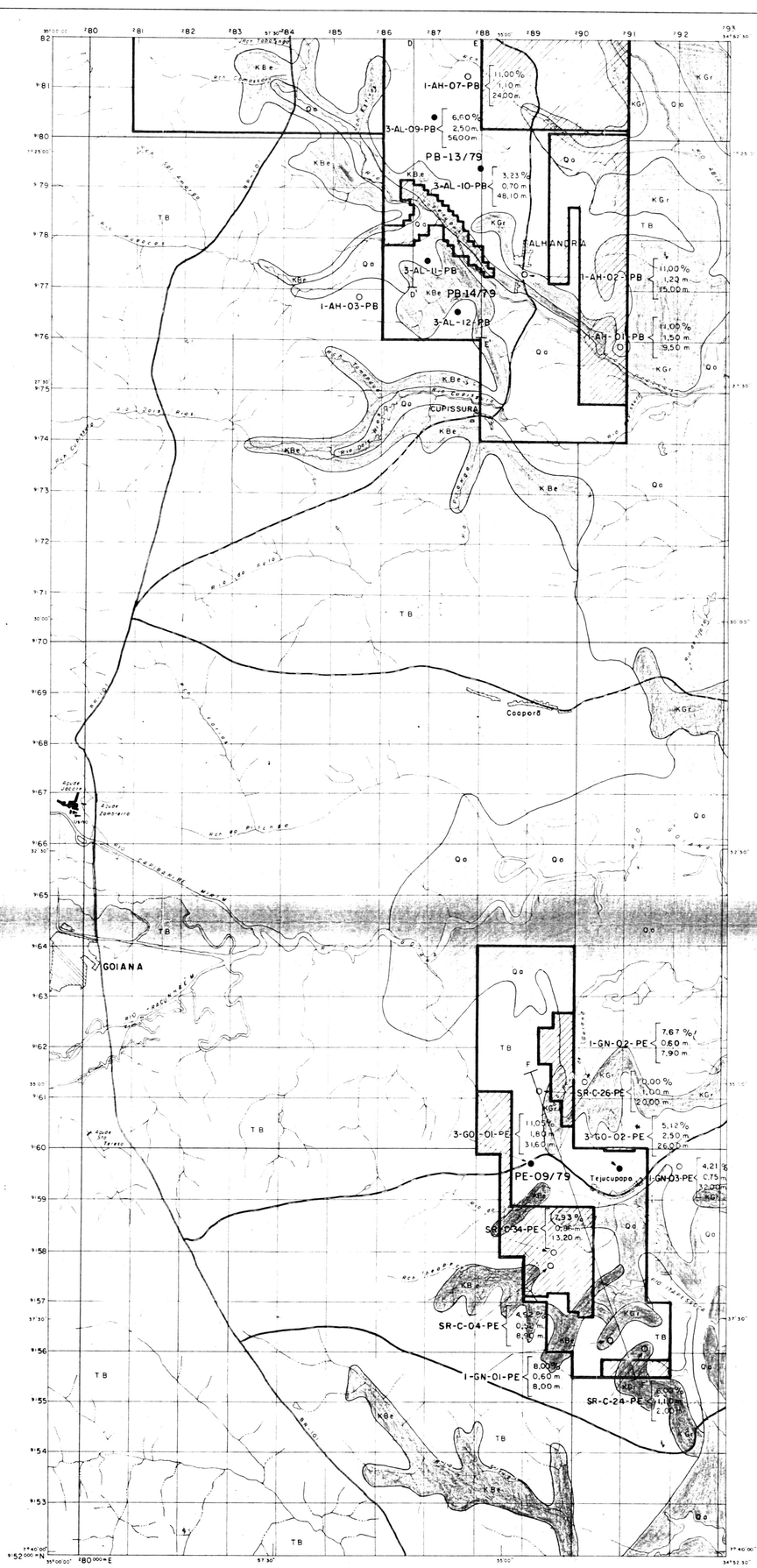
Os testes de flotação foram realizados sem o conhecimento de resultados anteriores. Este fato dificultou a "descoberta" do caminho que levasse a um bom resultado. A análise química dos produtos, posteriormente, mostrou que as condições adotadas no "teste padrão" (a partir do qual realizou-se os demais) não eram as mais favoráveis.

Considerando-se este fato, e o de que apenas 22 testes foram realizados (em nenhum deles foi feito "cleaner") a obtenção de um concentrado com 20% de P_2O_5 e recuperação de 61,7% do fosfato é um dado bastante promissor para um futuro aproveitamento do minério.

VI - SUGESTÕES

Com base nos resultados obtidos sugere-se para testes futuros a substituição do acintol FA-1 pelo ácido oleico, uma maior concentração do coletor, maior alcalinidade na polpa, a definição do melhor espumante e a efetivação de testes com estágios de limpeza.





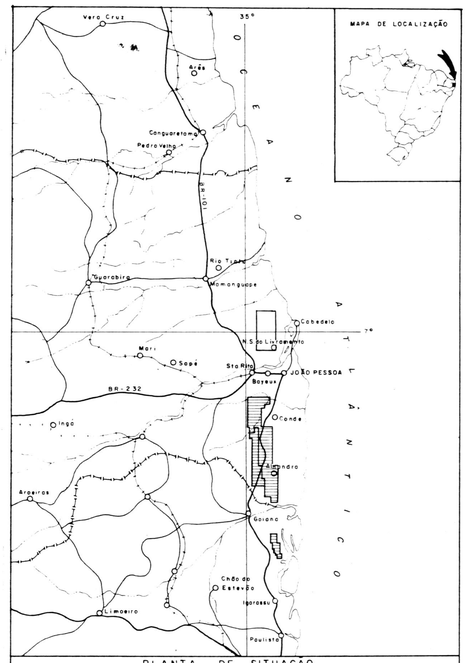
CONVENÇÕES

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Qa — Quaternário — Aluviões
- TB — Terciário — Grupo Barreiras
- KGr — Cretáceo — Formação Gramame
- KBe — Cretáceo — Formação Beberibe
- Contato Geológico
- 5,41 % - Teor médio do minério (% P_2O_5 total)
  0,50 m - Espessura do minério (m)
  24,50 m - Capeamento no local do furo (m)
- A A' — Perfil de correlação de furos de sondagem

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Estradas principais
- Estradas secundárias
- Rios e riachos
- Cidade
- Lugarejos, fazendas



PLANTA DE SITUAÇÃO

- ESTRADAS
- RIOS E RIACHOS
- ESTRADA DE FERRO
- LIMITE DA ÁREA REQUERIDA
- CIDADE

ESCALA 1:1 000 000

10 0 10 20 30 40 Km

N.V.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUREG-RE
CPRM

PROJETO MIRIRI

CC. 2221

MAPA DE SÍNTESE - SETOR: CONDE/ALHANDRA

CONVENÇÕES

- Furos de sondo executados pelo projeto na Fase I
- Furos de sondo executados pelo projeto fosfato na faixa sedimentar costeira PE/PB DNPM/CPRM ou pelo CONDEPE
- Limite das áreas requeridas
- Limite das áreas interditadas
- B B' — Perfil de correlação de furos de sondagem

ESCALA GRÁFICA

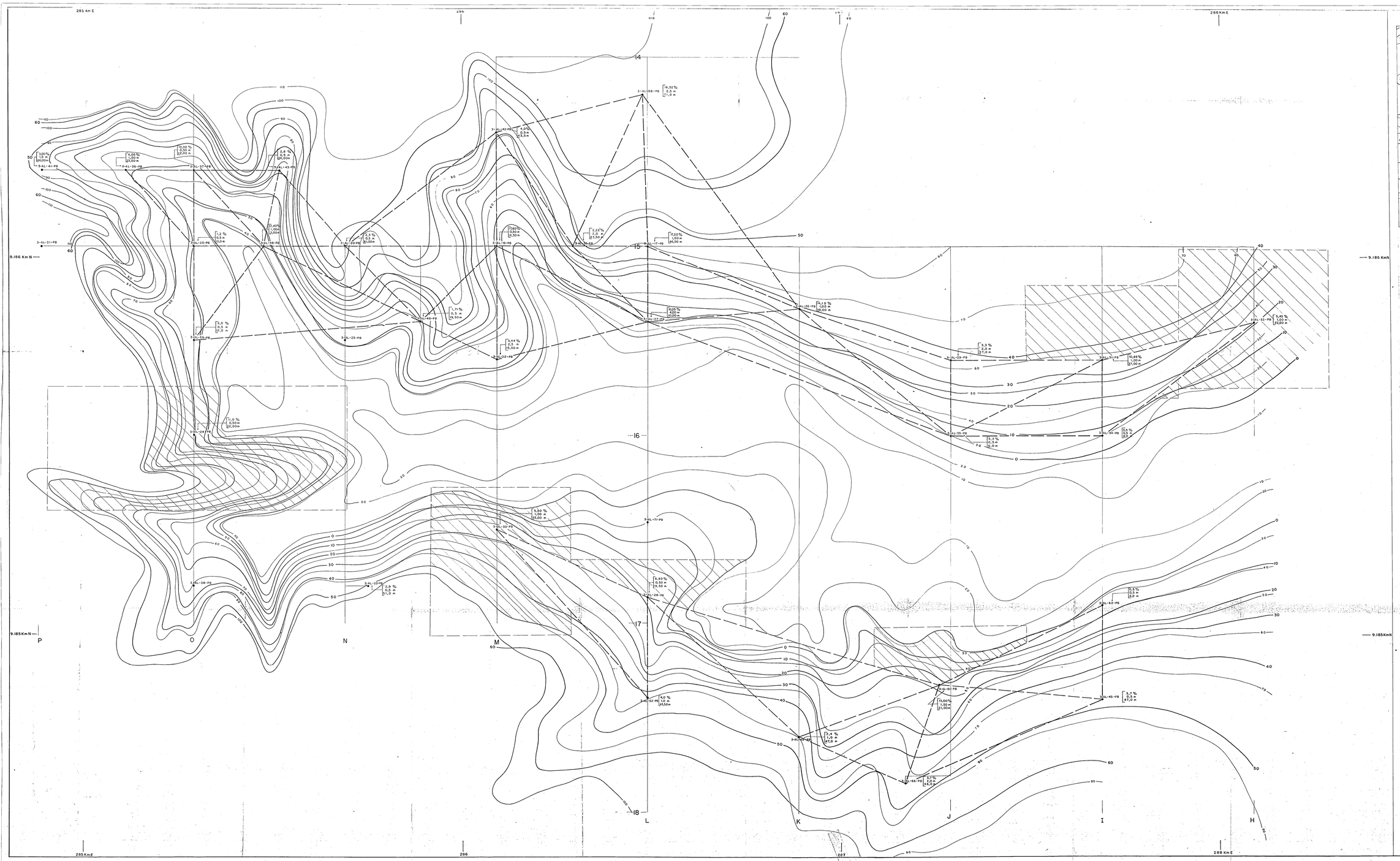
0 1 2 3 Km

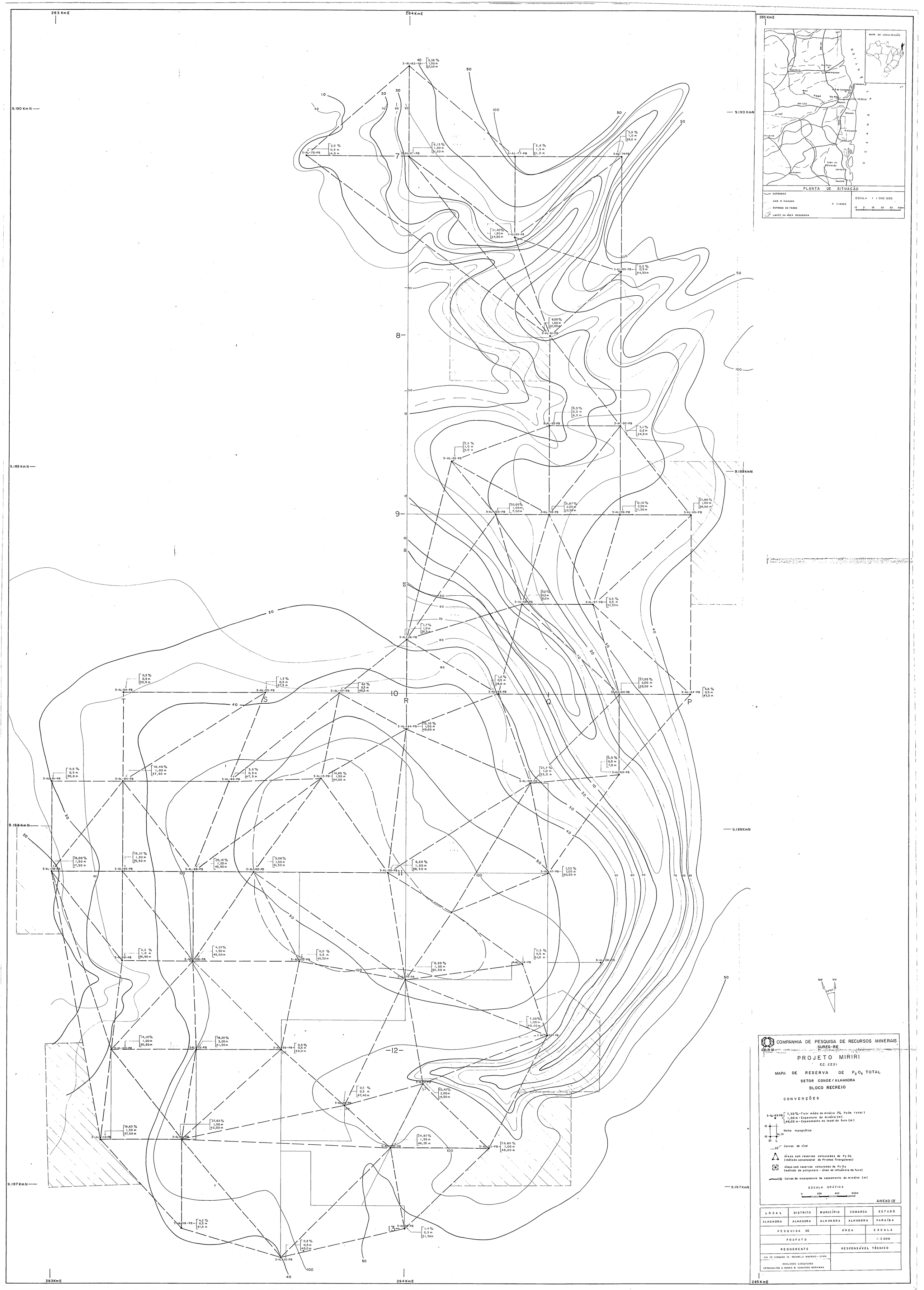
ANEXO I

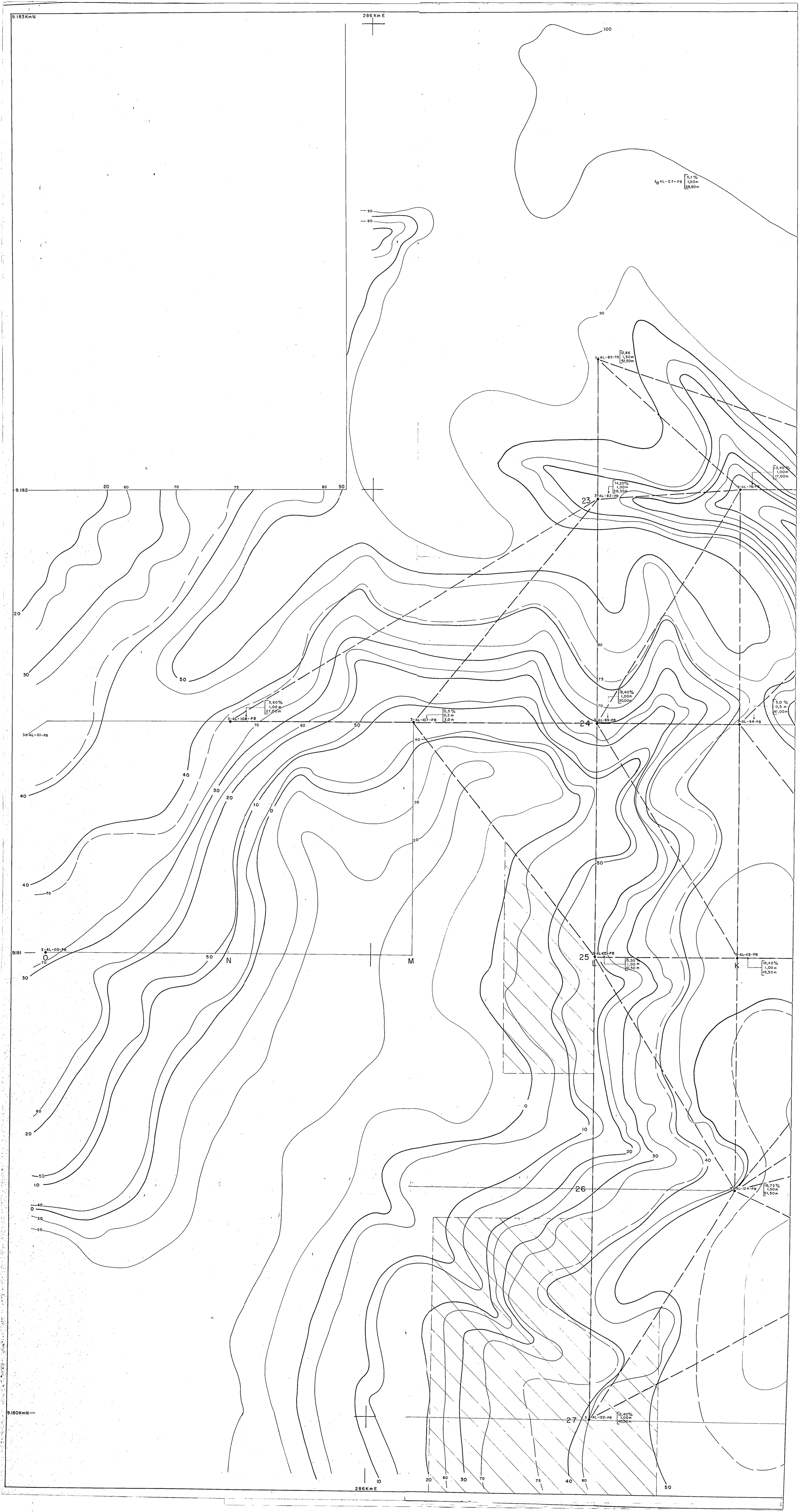
LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADOS
BACIA SEDIMENTAR COSTEIRA PE/PB	ALHANDRA, GOIANA E OUTROS	ALHANDRA, GOIANA E OUTROS	ALHANDRA, GOIANA E OUTROS	PARAÍBA, PERNAMBUCO

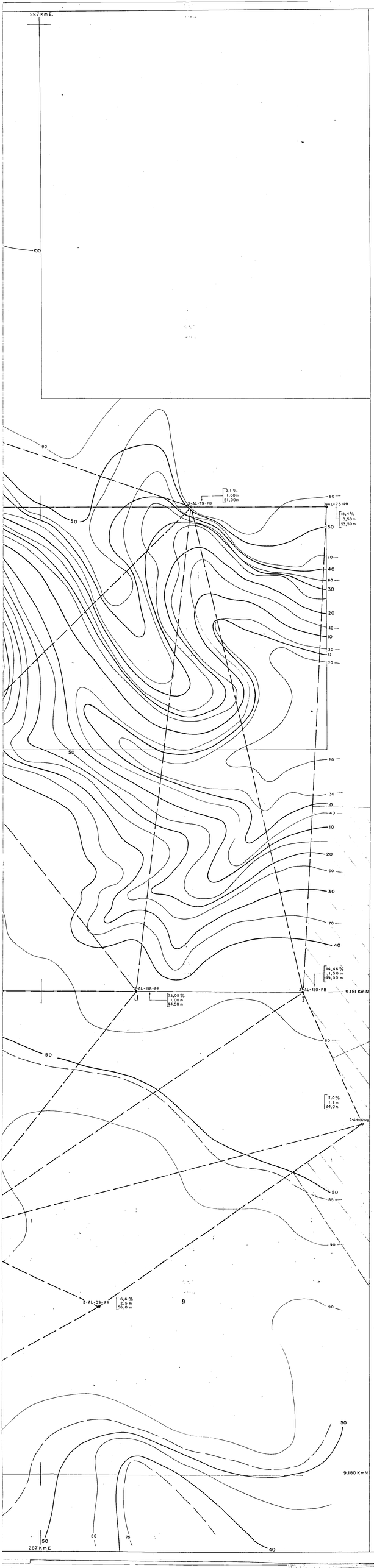
PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
FOSFATO	16.884,78 ha	1:50.000

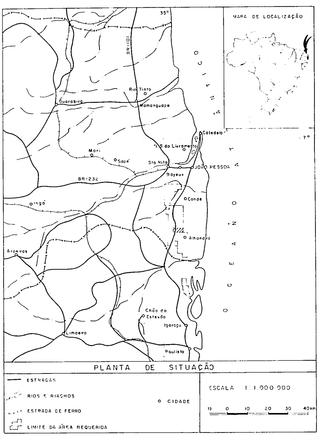
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	
GEÓLOGOS EXECUTORES HERMANILTON A. GOMES & YOSHITADA HORIKAWA	


285 km E
288 KM E
9.186 Km N
9.185 Km N
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESTRADAS
RIOS E RIACHOS
ESTRADA DE FERRO
LIMITE DA ÁREA REQUERIDA
CIDADE
ESCALA 1:1.000.000
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUREG-RE
CPRM
PROJETO MIRIRI
CC 2221
MAPA DE RESERVA DE P_2O_5 TOTAL
SETOR CONDE/ALHANDRA
BLOCO JAGUAREMA
CONVENÇÕES
10,85 %- Teor médio do minério (% P_2O_5 total)
1,00 m - Espessura do minério (m)
37,00 m - Caçamba no local de furo (m)
Malha topográfica
Curvas de nível
Áreas com reservas calculadas de P_2O_5 (método convencional de Prismas Triangulares)
Áreas com reservas calculadas de P_2O_5 (método de poligonais - área de influência de furo)
Curvas de isoespessura do capeamento do minério (m)
ESCALA GRÁFICA
ANEXO III
LOCAL: ALHANDRA
DISTRITO: ALHANDRA
MUNICÍPIO: ALHANDRA
COMARCA: ALHANDRA
ESTADO: PARAÍBA
PESQUISA DE: FOSFATO
ÁREA: —
ESCALA: 1:2.500
REQUERENTE: CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
RESPONSÁVEL TÉCNICO: GEÓLOGO EXECUTORES
HERNANILTON A. GOMES e VIGNITRIA MORAWS


283 Km E
284 Km E
285 Km E
9.190 Km N
9.189 Km N
9.188 Km N
9.187 Km N
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESTRADAS
RIOS E RIACHOS
ESTRADA DE FERRO
LIMITE DA ÁREA REQUERIDA
CIDADE
ESCALA 1:1.000.000
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUREG-RE
PROJETO MIRIRI
C.C. 2221
MAPA DE RESERVA DE P_2O_5 TOTAL
SETOR CONDE/ALHANDRA
BLOCO RECREIO
CONVENÇÕES
7,30 % - Teor médio do minério (% P2O5 total)
1,00 m - Espessura do minério (m)
49,00 m - Capeamento no local do furo (m)
Malha topográfica
Curvas de nível
Áreas com reservas calculadas de P2O5 (método convencional de Prismas Triangulares)
Áreas com reservas calculadas de P2O5 (método de poligonais - área de influência de furo)
Curvas de isoespessura de capeamento do minério (m)
ESCALA GRÁFICA
ANEXO IV
LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | COMARCA | ESTADO
ALHANDRA | ALHANDRA | ALHANDRA | ALHANDRA | PARAÍBA
PESQUISA DE FOSFATO
ÁREA
ESCALA 1:2.500
REQUERENTE
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
GEOLOGOS EXECUTORES
HERMANILTON A. GOMES & YOSHITADA MORIKAWA


9.183KmN
286Km E
100
90
80
3-AL-07-PB
5,1%
1,00m
68,80m
3-AL-85-PB
12,86
1,50m
50,50m
3-AL-76-PB
3,40%
1,00m
17,00m
14,20%
1,00m
36,50m
3-AL-82-PB
23
9.182
20
60
70
75
80
50
30
40
3-AL-108-PB
3,60%
1,00m
27,00m
3-AL-107-PB
0,5%
0,5m
3,0m
3-AL-89-PB
24
19,40%
1,00m
30,00m
3-AL-94-PB
5,0%
0,0m
41,00m
3-AL-111-PB
70
10
0
9.181
3-AL-110-PB
O
N
M
3-AL-101-PB
25
L
19,30%
1,00m
40,50m
3-AL-113-PB
K
19,40%
1,00m
45,50m
26
3-AL-124-PB
16,73%
1,50m
31,50m
27
3-AL-122-PB
21,60%
1,00m
40,50m
9.180KmN
286KmE





NM NV
18°17'

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUREG-RE
CPRM

PROJETO MIRIRI

CC 2221

MAPA DE RESERVA DE P_2O_5 TOTAL

SETOR CONDE / ALHANDRA

BLOCO ACAIS

CONVENÇÕES

3-AL-112-PB [14,46 % - Teor médio do minério (% P_2O_5 total)
1,50 m - Espessura do minério (m)
49,00 m - Capeamento no local do furo (m)]

12 / 13 — AL-111 — M L — Malha topográfica

90 — Curvas de nível

Áreas com reservas calculadas de P_2O_5 (método convencional de Prismas Triangulares)

Áreas com reservas calculadas de P_2O_5 (método de poligonais - área de influência de furo)

10 — Curvas de isoespessura de capeamento do minério (m)

ESCALA GRÁFICA

0 200 400 600 m

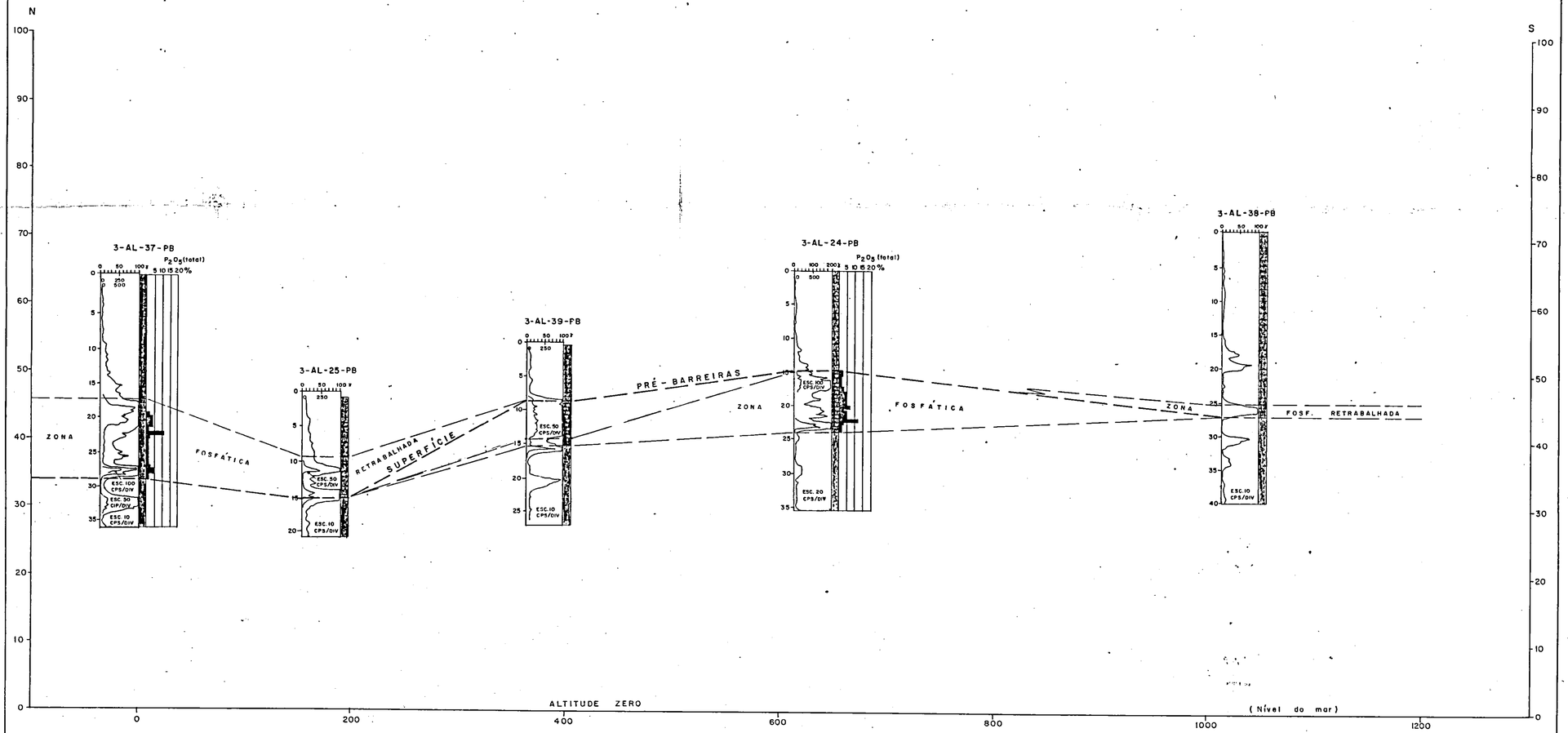
ANEXO V

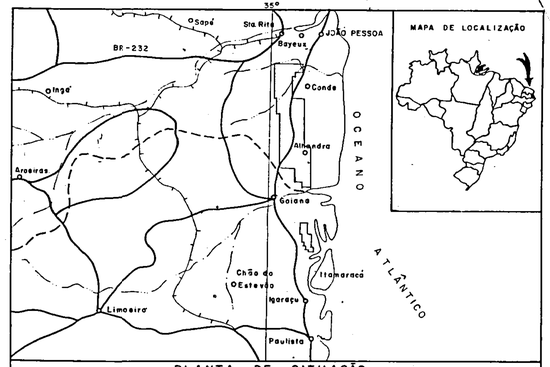
LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
ALHANDRA	ALHANDRA	ALHANDRA	ALHANDRA	PARAÍBA

PESQUISA DE	AREA	ESCALA
FOSFATO		1:2.500
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM		
GEOLOGOS EXECUTORES NERVANILTON A. TOMES N. YOSHITAZA NORIKAWA		

SETOR CONDE-ALHANDRA
PERFIL DE CORRELAÇÃO DE FUROS DE SONDAGEM

BLOCO JAGUAREMA
LINHA-O





PLANTA DE SITUAÇÃO

ESTRADAS
RIOS E RIACHOS
ESTRADA DE FERRO
LIMITE DA AREA REQUERIDA
L. INTEREST.
CIDADE
AÇUDE

ESCALA : 1: 1.000.000

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

SUREG-RE

PROJETO MIRIRI
C.C. 2221

CONVENÇÕES

GRUPO BARREIRAS - Arenitos mal classificados, argilosos e siltitos

FORMAÇÃO GRAMAME - Calcários, margas e calcarenitos

FORMAÇÃO BEBERIBE - Arenitos bem classificados e limpos

0 5 10 15 20% Teor de P_2O_5 (total)

3-AL-38-PB Sigla de furo

N-S Direção do perfil

PERFIL NA LINHA-O

N

BLOCO JAGUARERA (Vide Anexo III)

SETOR CONDE-ALHANDRA ANEXO XIV

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
ALHANDRA	ALHANDRA	ALHANDRA	ALHANDRA	PARAÍBA

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
FOSFATO	—	HORIZ. 1:2.500 VERT. 1:400

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	
GEOLOGOS EXECUTORES HERMANILTON A. GOMES & YOSHITADA HORINAWA	