CPRM

IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO PARA BENEFICIAMENTO DE FOSFATO EM PATOS DE MINAS

PHL 13432

CPRM SUREMI SEDOTE
I 96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 642 – S
N.º de Volumes: 1 V.: –

OUTUBRO/75

CPRM

I N D I C E

1 - INTRODUÇÃO

2 - ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MINÉRIO

3 - UNIDADE PROTÓTIPO

1 - INTRODUÇÃO

Em prosseguimento ao Relatório de Progresso, datado de 14 de julho de 1975 e intitulado "IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO PARA BENEFICIAMENTO DE FOSFATO EM PATOS DE MINAS", foi preparado o presente sumário do andamento dos trabalhos e dos principais eventos ocorridos, desde aquela data até 14 de outubro corrente.

2 - ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MINÉRIO

2.1 - Como os trabalhos de pesquisa e cubagem da jazida de Patos de Minas estão sendo feitos baseando-se nos teores de P_2O_5 encontrados nos testemunhos de sondagem, a empresa consultora, Paulo Abib Andery e Associados - PAAA, que já havia executado ensaios preliminares, realizou adicionalmente numerosos outros, com tratamento estatístico, em grupos, em função daqueles teores (2% a 22% de P_2O_5), utilizando, para tanto, 257 amostras. Daí foram conduzidos exames químicos, físicos e mineralógicos, compreendendo, os primeiros, análises de P_2O_5, CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3 e solubilidade cítrica; os segundos, cor e granulometria; os últimos, confirmação dos componentes minerais presentes na rocha fosfática, relacionando os mesmos aos dois outros tipos de ensaios anteriormente executados. Dentro da sequência de ensaios já referida, foram determinadas relações CaO/P_2O_5, que, como veremos, serão de fundamental importância para os estudos em questão, variando as mesmas em torno de 1,33.

A solubilidade apresentou considerável gama de variação

(10 a 95%). Genericamente, os valores abaixo de 30% estiveram associados a amostras onde a relação CaO/P_2O_5 excede 2, o que só aconteceu excepcionalmente, confirmando a alta qualidade do minério, já conhecida.

O teor de Al_2O_3 é variável (de 2,04 a 18,1%); o de Fe_2O_3 é mais constante, só excedendo 10% em casos esporádicos.

Quanto aos ensaios físicos, após atentar-se para a cor dos testemunhos, notou-se que a mesma, quando acinzentada, refere-se ao material mais compacto, destacando-se o aspecto granulométrico, com retenção extremamente variável em relação às malhas da peneira 200 (15-80%); a maior parte das amostras tem percentagem de retenção, nessa malha, inferior a 50%, e apenas 9% a tem entre 60 a 80%.

Associando-se os resultados entre os ensaios físicos e químicos, pode-se notar que o material cinzento apresenta uma relação CaO/P_2O_5 sempre superior a 2, maior retenção de finos e menor solubilidade.

Quanto ao aspecto mineralógico, foi iniciado um estudo semi-quantitativo por difração de raios X. Além da presença da colofanita (fluorapatita amorfa), foram determinados materiais micáceos, argilosos e silicosos, aparecendo material carbonático (calcita) apenas em uma amostra. Observou-se que, para a relação $CaO/P_2O_5 < 1,2$, aparecia o componente wavellita (fosfato de alumínio), até mesmo para amostras deslamadas. Quando $CaO/P_2O_5 \geq 2,00$, deve-se esperar a presença de carbonato.

Concluiu-se, após vários ensaios, que os estudos de

difração em causa perdem em sensibilidade, limitando-se a indicar os componentes minerais mais frequentes, não servindo, portanto, para caracterizar frações de minério em relação aos tipos de fosfato presentes. Cabe, ainda, mencionar que o Al_2O_3 presente é devido à presença de argilo-minerais; parte insignificante do óxido está associada ao fosfato, nas amostras que contêm wavellita, não influindo no beneficiamento. O Fe_2O_3 está sob forma de limonita (amorfa), não aparecendo sob a forma de óxidos cristalinos.

2.2 - Resumindo, as conclusões mais importantes foram:

a) a ganga do minério é essencialmente constituída por mineral argiloso (kaolinita) micáceo (muscovita), silicoso (quartzo) e ferruginoso (limonita). O Al_2O_3 e o Fe_2O_3 são apenas diluentes do minério e exprimem a quantidade de ganga, comprovável indiretamente pela variação de teores de P_2O_5; a soma dos dois óxidos não ultrapassa 30% do minério, mesmo assim, em casos extremos;

b) a calcita ocorre em 10% das amostras estudadas; o material desse tipo dá percentagem elevada de grossos, após a moagem; o carbonato ocorre quando $CaO/P_2O_5 \geq 2$;

c) a solubilidade do fosfato é elevada (10-95%). Valores abaixo de 30% são sempre achados em amostras com carbonato, a recíproca não sendo sempre verdadeira. Foi possível estabelecer correlação entre teores de P_2O_5 e P_2O_5 solúvel;

d) os teores não variam com a profundidade, o mesmo se dando com a granulometria e o aspecto macroscópico da amostra;

e) para a atual escala dos trabalhos, que compreende um estudo global da jazida com vistas ao aproveitamento do minério, o teor de P_2O_5 é um parâmetro suficiente para definir amostragens. Os minérios são de três tipos básicos: com colofanita (85% das amostras estudadas); com tal mineral e calcita (10%); com colofanita e wavellita (4%).

O universo de amostras estudado pertenceu a 37 furos de sondagem, distribuídos ao longo de todo o corpo principal da jazida e não incluiu teores de P_2O_5 abaixo de 5%.

2.3 - Foram também executados ensaios de concentração por flotação, não previstos para a presente etapa. Os ensaios-piloto, conduzidos, entretanto, pela firma consultora, considerando o rejeito obtido na Unidade Protótipo como alimentação da futura flotação, fez com que o estudo fosse antecipado.

Incorporando-se a flotação, desta forma, ao circuito granulométrico, igual ao previsto para a Unidade Protótipo, obteve-se substancial aconomia de tempo, prevendo-se novos ensaios com os materiais a serem obtidos em amostragem de galeria, a qual já está em andamento, a que se seguirá a revisão dos fluxogramas da massa previstos para a Unidade Protótipo. Já foi feita a primeira dessas revisões, com novo balanço de massas. Sugestões já fo

ram feitas pela CPRM à firma consultora, para que se reajuste o processo de beneficiamento, progressiva a adequadamente.

A CPRM tem acompanhado, através de seus técnicos de grau superior, a evolução das modificações até agora executadas. Um técnico de grau médio já foi treinado na operação do circuito, junto à mencionada consultora.

Os cálculos dos blocos da lavra experimental prosseguiram, bem como os relativos ao volume de limpeza da mina.

Foram também preparados 1500 kg de concentrado, moídos de acordo com as normas técnicas da ABNT, posteriormente enviados à EMBRAPA, e à Escola de Lavras - MG, para experimentação agronômica.

3 - UNIDADE PROTÓTIPO

3.1 - Comentários sobre o andamento dos trabalhos:

Visando à definição do crítico problema de escoamento da produção, nossos técnicos ofereceram sugestões ao DER-MG e à Prefeitura Municipal de Patos de Minas. Dessas sugestões, a de execução mais rápida é aquela que contempla a saída do material via Lagamar, ao norte da Unidade Protótipo.

A adoção desta alternativa implica no reforço de uma ponte já existente e na construção de outra, sobre o rio Paranaíba, com vão mínimo de 30 metros, o que é possível a curto prazo, com a aquisição de pontes metálicas disponíveis na FEPASA, em trechos desativados. Além das

providências acima enumeradas haverá necessidade da construção de 18 km de estrada, capaz de suportar o tráfego diário de 400/500 toneladas, oriundo do início de operação da Unidade Protótipo.

A outra alternativa de escoamento, pela localidade denominada "Pilar", embora da preferência do DER-MG, importará na construção de, pelo menos, 40 km de estrada, além de exigir uma ponte com cerca de 135 m de vão sobre o mesmo rio, próximo ao local referido.

De qualquer forma, o problema foi discutido com as autoridades competentes, esperando a CPRM que, até 31/03/76, seja dada uma solução compatível com as necessidades já apontadas.

Quanto à parte de construção civil, já foram concluídos o galpão que abrigará os grupos geradores adquiridos à PETROBRÁS, o galpão do almoxarifado-oficina, o do laboratório, bem como o prédio da portaria-balança. A caixa d'água de processo encontra-se concretada, enquanto que, das três barragens previstas, duas já estão em execução acelerada e a terceira, com o projeto pronto, deverá ser iniciada dentro de poucos dias, estando já preparada a base de suas fundações.

Estão em andamento os projetos definitivos dos setores de concentração e secagem, recentemente definidos com a adoção do secador tipo "flash-dryer" e com a aquisição de um pulverizador tipo "Raymond", o qual permitirá o cumprimento das normas granulométricas ultimamente regulamentadas pela ABNT, estando previsto um "by-pass" para

material de partículas maiores, o qual será ensilado diretamente.

Os serviços de montagem industrial já se encontram em tomada de preços, com data de entrega de propostas até 17/10/75.

O estudo detalhado das demandas de energia elétrica, nas diversas etapas de implantação da Unidade, acha-se concluído. Para suplementar os dois grupos geradores de 660 KVA adquiridos da PETROBRÁS e já em instalação, estão sendo negociados, com a CODEVASF, mais três unidades de 430 KVA, das quais duas serão permanentemente utilizadas. As unidades em questão encontram-se, no momento, instaladas em UNAÍ-MG, com a vantagem de intercambiabilidade de peças com os grupos geradores já adquiridos. Isto proporcionará substancial economia, pois, além do bom estado de funcionamento, o preço total da aquisição será de um quarto, em relação a equipamento novo. Dispor-se-á, desta maneira, de energia excedente, para a montagem da usina industrial, sem interrupção de funcionamento da Unidade Protótipo e até que a CEMIG atinja a área com suas linhas de força.

No Quadro I estão atualizadas as informações constantes do Relatório de Progresso de 14 de julho do corrente ano.

QUADRO I

PRINCIPAIS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO

ETAPAS	EM 14/07/75	EM 14/10/75
- Levantamento topográfico	100%	100%
- Projeto de arranjo geral da Unidade	100%	100% incluindo revisões
- Projeto de terraplenagem e drenagem	100%	100%
- Execução da terraplenagem	-	100%
- Projeto de lavra experimental	30%	60%
- Projeto definitivo da britagem primária	60%	100%
- Detalhamento do projeto da estocagem intermediária da britagem	40%	100%
- Detalhamento do projeto de transportadores de correia	20%	100%
- Detalhamento do projeto da moagem deslamagem e classificação	50%	85%
- Detalhamento do projeto da secagem e remoagem	20%	60%
- Detalhamento de projeto da expedição e ensacamento	50%	100%
- Projeto da captação d'água e barragens	30%	100%
- Projeto da estação intermediária de bombeamento e de recirculação d'água	-	100%
- Projeto dos edifícios do laboratório e almoxarifado-oficina	80%	100%
- Projeto 2ª casa dos grupos geradores	-	100%
- Projeto da instalação de lavagem e manutenção de veículos	-	80%
- Execução das obras civis	-	40%
- Execução das estruturas metálicas	-	60%

A aquisição dos equipamentos necessários está praticamente terminada, ou em processo de compra adiantado, como se poderá ver no Quadro II.

QUADRO II

PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS PARA A UNIDADE PROTÓTIPO

EQUIPAMENTOS	SITUAÇÃO EM 14 /07/75	PREVISÃO DE ENTREGA EM PATOS DE MINAS (Em 14/10/75)
Trator de esteira D6	Em Patos de Minas	-
Pá carregadeira sobre rodas, 4 j.c.	Em Patos de Minas	-
Guindaste auto-propulsor - 9t	Em tomada de preços	Já entregue
Pá carregadeira sobre rodas, 2 j.c.	Em tomada de preços	Já entregue
Caminhões basculantes	Em Patos de Minas	-
Grupos geradores - 660 KVA	Em Patos de Minas	-
Conjunto refrigeração para os grupos geradores	-	12/12/75
Trocadores de calor para os grupos geradores	-	19/10/75
Equipamento de britagem primária: (britador, alimentador grelha)	Em tomada de preços	A partir de 20/10/75
Peneiras vibratórias	Em projeto	20/11/75
Equipamento de britagem secundária:		
Moinho de barras	Em tomada de preços	23/12/75
Moinho de impactos	Em tomada de preços	13/01/76
Transportadores helicoidais, elevador de caçambas	Em projeto	17/11/75
Transportadores de correia	-	30/11/75

EQUIPAMENTOS	SITUAÇÃO EM 14/07/75	PREVISÃO DE ENTREGA EM PATOS DE MINAS (Em 14/10/75)
Ensacadeiras	Em tomada de preços	15/11/75
Classificadores espirais	-	Com recuperação adiantada
Silos metálicos (seis)	Em aquisição	Parcialmente entregues (quatro)
Hidrociclones de processo	-	Em recuperação
Bombas para polpa	-	Em recuperação
Instalação p/tratamento de água	-	30/10/75
Bombas p/captação e circulação d'água	-	De 05/11/75 a 25/01/76
Grupos geradores - 430 KVA	-	Em negociação adiantada
Moinho p/pulverização	-	15/12/75
Transformadores (vários)	-	Em processo de compra
Balança p/caminhões	-	Em entrega
Tubulação de fibro-cimento p/adução	-	A partir de 30/10/75
Equipamento de secagem tipo "flash-dryer"	-	A ser recuperada a partir de 20/10/75
Painéis de força e comando (britagem, estocagem e expedição)	-	30/11/75
Painel de força e comando da concentração	-	Em tomada de preços
Bombas de vedação (selo hidráulico) p/as bombas de polpa	-	Em tomada de preços
Hidrociclones de rejeito	-	Em tomada de preços
Válvulas anti-golpe de ariete (p/as bombas de adução)	-	Em aquisição

Ao lado dos equipamentos principais, continuam a ser adquiridos outros materiais, como os de laboratório (praticamente todos) e utensílios diversos. Estão sendo também tomados preços para a montagem industrial

de todo o conjunto da Unidade. O mesmo foi feito para os materiais estruturais e para os materiais elétricos de menor porte

3.2 - Observações finais

Torna-se necessário repetir que alguns dos prazos de entrega relacionados no Quadro II, embora aparentemente longos, foram os melhores possíveis, dada a grande procura de muitos dos equipamentos, e conseguidos após cuidadosas seleção e negociação. Além disso, não comprometerão a montagem dos equipamentos a que se referem, pois as bases e fundações correspondentes estarão prontas quando da entrega, de vez que o andamento do projeto apoia-se em desenhos certificados pelos fabricantes.

O problema do abastecimento de combustíveis e lubrificantes à Unidade Protótipo, ainda pendente de solução, será equacionado definitivamente pela PETROBRÁS, ainda durante o mês em curso.

Cabe também assinalar, mais uma vez, que a presença da CPRM, na região, além dos significados tecnológicos e, futuramente, econômico, de que se reveste, também já se faz sentir no campo social. Assim é que já existem 85 empregados, provenientes da região, contratados pela Empresa. Todos esses homens estão fixados junto ao local das obras, beneficiando-se, além da oportunidade de emprego oferecida, com treinamento ministrado em cursos tais como os destinados à instrução de tratoristas, motoristas e até mesmo à indispensável alfabetização, através do MOBRAL. Além dos homens vinculados à própria Em-

presa, mais 105, trabalhando para as empreiteiras contratadas pela mesma, usufruem de benefícios análogos para si e suas famílias, visto terem sido todos recrutados, também, na região de Patos de Minas.

Finalmente, valeria ainda acentuar, novamente, que, apesar das naturais dificuldades, os trabalhos até agora executados continuam obedecendo ao cronograma estabelecido. Dentro dos prazos correlacionados com o "dead-line" de 31 de março de 1976, vêm sendo empreendidos todos os esforços, compativelmente com a magnitude da tarefa a que se propôs a CPRM.

Rio de Janeiro, 14 de outubro de 1975

YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Presidente

Vista da galeria de pesquisa notando-se, à direita, material de alto teor

Obras de ampliação e reparo, em trecho da estrada Rocinha-Lagamar

Aspecto da montagem dos grupos geradores adquiridos à PETROBRÁS

Caixa d'água de processo com armação pronta para concretagem

Fundações do prédio da expedição, vendo-se ao fundo dois dos seis silos metálicos já adquiridos

Em primeiro plano o prédio do almoxarifado-oficina e, ao fundo, o do laboratório

Escavação para instalação da unidade de britagem primária

Detalhe da montagem da estrutura metálica do prédio da estocagem intermediária

CPRM

IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO PARA BENEFICIAMENTO DE FOSFATO EM PATOS DE MINAS

RELATÓRIO DE PROGRESSO

JULHO/1975

CPRM

ÍNDICE

I - ESTÁGIO ATUAL DA PESQUISA DA JAZIDA

II - ESTÁGIO ATUAL DA IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO E SUAS PERSPECTIVAS

III - UNIDADE INDUSTRIAL

IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

CPRM

I - ESTÁGIO ATUAL DA PESQUISA DA JAZIDA

A estratégia e a metodologia da pesquisa são as mesmas já definidas no primeiro relatório, sendo as adaptações e detalhamentos do plano inicial, ditados pela necessidade de conhecimento de novos parâmetros, imprescindíveis à lavra experimental e, em etapa posterior, à lavra industrial.

Alguns dados físicos podem bem dar uma idéia do progresso dos trabalhos de pesquisa da jazida, no período março /junho de 75, conforme pode ser visto no Quadro I.

QUADRO I

PRINCIPAIS TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

SERVIÇOS EXECUTADOS	ATÉ 10/03/75	ATÉ 30/06/75
Sondagens (m)	4.289,65	7.529,55
Sondagens (furos)	61	106
Pontos observados	1.200	1.397
Caminhamentos (m)	60.000	68.000
Trincheiras (m^3)	2.088	2.306
Amostras coletadas	5.171	9.105
Elementos dosados	9.055	20.817
Perfis topográficos	93.000	128.500
Volume de material obtido em poços de pesquisa (m^3)	51	107

O detalhamento dos trabalhos de pesquisa, durante cerca de 110 dias, objetivou, fundamentalmente, um melhor conhecimento qualitativo e quantitativo das reservas medidas, muito embora as reservas globais, principalmente as reservas inferidas, também fossem substancialmente ampliadas. O Quadro II dá uma idéia dos resultados obtidos, em termos de ampliação de cubagem real dos depósitos fosfáticos, ao longo do período já mencionado, salientando-se, porém, que a última avaliação de reservas foi feita em 15/05/75, estando nova avaliação em andamento.

QUADRO II

DISTRIBUIÇÃO DAS RESERVAS COM TEORES DE P_2O_5

5-10%	10-15%			>.15%	RESERVA	DATA DA
INFERIDA	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	MEDIDA	TOTAL	CUBAGEM
76.870.000	31.298.170	38.120.000	85.110.000	113.660.850	345.059.020	10/03/75
108.220.000	45.816.230	38.119.940	128.420.000	113.685.550	434.261.720	15/05/75
						30/09/75

De agora em diante, a pesquisa, além de continuar a fornecer dados para uma cubagem definitiva, visará, fundamentalmente, à obtenção de parâmetros que já possibilitem seu desenvolvimento e sua lavra, quer em caráter experimental, quer em caráter industrial.

Já com vistas à lavra experimental para a Unidade Protótipo, a CPRM adquiriu *um trator de esteira Caterpillar - D-6, com escarificador; uma pá carregadeira sobre rodas Caterpillar - 966*, com capacidade de 4 jardas cúbicas e *cinco caminhões FNM - 180 C-3, com caçamba basculante*, capacidade de 18 toneladas, cada. Todo esse equipamento é de fabricação nacional e já se encontra em testes, na área de operação, em Patos de Minas.

CPRM

II - ESTÁGIO ATUAL DA IMPLANTAÇÃO DA *UNIDADE PROTÓTIPO* E SUAS PERSPECTIVAS

Como já foi dito no primeiro relatório, a CPRM contratou com as firmas Paulo Abib Andery e Associados - PAAA e Engenharia para a Indústria Mineral - EIM, os estudos de caracterização tecnológica do fosfato, bem como o projeto da Unidade Protótipo de beneficiamento.

Dentro da etapa de caracterização tecnológica foi feita, inicialmente, uma amostragem representativa da área destinada à lavra experimental. Alíquotas da amostra média foram examinadas macroscópica e microscopicamente, determinando-se nas mesmas P_2O_5, CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, além de serem feitos testes de solubilidade cítrica do P_2O_5, com resultados superiores a 48%.

Paralelamente, foram testados diversos circuitos de britagem, moagem e deslamagem, visando à otimização de processos de beneficiamento. Atualmente, o processo que será adotado na Unidade Protótipo já está definido, constando o respectivo fluxograma do Anexo 1 deste relatório.

Fundamentalmente, o beneficiamento da rocha fosfática constará de britagem, moagem, classificação através de espiral tipo Akins, deslamagem com hidrociclones, desaguamento e secagem. O produto obtido poderá ser vendido ensacado ou a granel, dependendo da preferência do mercado consumidor.

A par dos ensaios tecnológicos e da definição de equipamentos para a Unidade Protótipo, foi estudada a lavra experimental, tendo-se adotado, em princípio, o método de lavra em blocos.

Tanto na área de lavra experimental quanto na área destinada à Unidade Protótipo, foi feito, pela CPRM, o levantamento topográfico em escala 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro.

A partir dos dados topográficos, foi plotado o arranjo geral da Unidade Protótipo, constante do Anexo 2 do presente relatório.

Objetivando uma melhor visualização dos trabalhos já executados ou em andamento, foi elaborado o Quadro III que permite uma idéia mais precisa do percentual concluído das diversas etapas necessárias à implantação do projeto.

QUADRO III

PRINCIPAIS ETAPAS DO PROJETO DA UNIDADE PROTÓTIPO

E T A P A S	% CONCLUÍDA EM 30/06/75	DATA PREVISTA PARA CONCLUSÃO
Levantamento topográfico	100%	-
Projeto de arranjo geral da Unidade Protótipo	100% c/ revisões	-
Projetos de terraplenagem e drenagem	100%	-
Execução da terraplenagem	zero (*)	31/07/75
Projeto de lavra experimental	30% BH	15/08/75
Projeto definitivo da britagem primária	60% 100	31/07/75
Projeto definitivo da estocagem intermediária da britagem	Ar. 100% / Mec 40% / Civ 95% / Elet 80%	16/08/75
Projeto definitivo dos transportadores de correia	20% 100 / 20	15/08/75 0% / 100%
Projeto definitivo da moagem, deslamagem e classificação	50% 100 / 40% / 60%	31/07/75 80%
Projeto definitivo da secagem e remoagem	20% 50% / 0% / 10%	15/08/75 70% / PARA (6/10/75)

(*) Trabalhos já iniciados em 03/07/75

Lavagem e manut. veículos 100% | 50% | 40% | 0%

E T A P A S	% CONCLUÍDA EM 30/06/75	DATA PREVISTA PARA CONCLUSÃO
Projeto definitivo da expedição e ensacamento	100 | 100 | 100 | 100 50%	15/08/75
Projeto definitivo da captação d'água e barragens	PAAA 100 | 100 | 30% | 100 | 100	15/08/75
Proj. est. int. e recirculação	100 | 100 | 50% | 100%	
Projeto definitivo dos prédios do laboratório e almoxarifado-oficina	100% 80%	15/07/75
Execução das obras civis	obra zero (**)	15/10/75
Execução das estruturas metálicas	obra zero (**)	31/10/75
Projeto 2ª casa de grupos geradores (CAEEB)	100% | 100 | 100 | 100	

(* *) Trabalhos já contratados com firmas especializadas.

falta locação à jusante próximo à barragem

Quanto aos equipamentos necessários à lavra experimental e à Unidade Protótipo ou já estão adquiridos ou estão em processo de aquisição.

Inicialmente, no primeiro relatório, havia a previsão de que seria necessário importar, para a Unidade Protótipo, pelo menos ciclones e bombas de polpa. Este óbice já foi removido com a aquisição de material usado, porém em condições de operar e disponível em instalações de empresas de mineração do País.

Outro grave problema que poderia entravar o projeto seria a falta de energia elétrica vez que a rede de 34,5KV, passando a 7 km da área, não permite sangria por se encontrar sobrecarregada. A CPRM superou o impasse adquirindo à PETROBRÁS *dois grupos geradores Diesel usados, de 660KVA, cada um,* o que possibilitará o funcionamento da Unidade Protótipo, passando depois a servir como elemento de reserva quando houver disponibilidade de energia hidrelétrica na área. Os geradores já estão em fase final de montagem próximo à área da Unidade Protótipo.

Cumpre também salientar a economia obtida com a compra de alguns outros equipamentos usados e adaptáveis ao fluxograma tais como: silos metálicos,estação de tratamento d'água, motores elétricos (UNION CARBIDE); classificador espiral (SERRANA S/A), etc..

O Quadro IV, a seguir, permite visualizar melhor o andamento do processo de aquisição dos principais equipamentos para a lavra experimental, para a Unidade Protótipo, bem como para o apoio operacional.

QUADRO IV

PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS PARA A UNIDADE PROTÓTIPO

EQUIPAMENTOS	SITUAÇÃO EM 30/06/75	PREVISÃO DE RECEBIMENTO EM PATOS DE MINAS
Trator de esteira	Em Patos de Minas	-
Pá carregadeira sobre rodas	Em Patos de Minas	-
Caminhões basculantes	Em Patos de Minas	-
Grupos geradores	Em Patos de Minas	-
Equipamento de britagem	Em tomada de preços	30/11/75
Equipamento de moagem	Em tomada de preços	30/11/75
Classificadores espirais	Em recuperação	31/08/75
Alimentadores de esteira, peneiras e grelhas vibratórias	Em projeto definitivo	30/11/75
Transportadores de correia, de rosca e elevador de canecas	Em projeto definitivo	30/11/75

EQUIPAMENTOS	SITUAÇÃO EM 30/06/75	PREVISÃO DE RECEBIMENTO EM PATOS DE MINAS
Equipamento de secagem	Em definição	31/12/75
Silos metálicos	Em recuperação	31/08/75
Ensacadeiras	Em tomada de preços	30/11/75
Furadeira de coluna	Em Patos de Minas	-
Plaina limadora	Em Patos de Minas	-
Esmeril de coluna	Em Patos de Minas	-
Serra hidráulica	Em Patos de Minas	-
Conjunto de solda e corte	Já adquirido	15/07/75
Grupo conversor de solda	Já adquirido	15/07/75
Torno mecânico	Já adquirido	30/07/75

Ao lado dos equipamentos principais estão sendo adquiridos materiais de laboratório para análise química e controle de qualidade, bem como utensílios diversos.

Fator primordial às operações de lavra e beneficiamento é a segurança de fornecimento de combustíveis e lubrificantes. Neste sentido, já foram fornecidos à PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A os dados de consumo e mantidos os primeiros contatos com aquela empresa. Até fins de agosto, o problema estará definitivamente equacionado.

Quanto ao problema legal relacionado com os terrenos onde será implantada a Unidade Protótipo, a solução mais in-

dicada que se apresenta é a utilização da figura jurídica da servidão de pesquisa, com prévio depósito em juízo, arbitrado pelo Juiz da Comarca. O processo está sendo iniciado, esperando-se sua conclusão até fins do corrente ano. Esta fase, porém, não tem causado qualquer dificuldade ao prosseguimento dos trabalhos.

É evidente que após o recebimento do equipamento na Unidade Protótipo, em Patos de Minas, haverá sua montagem, testes e ajustes necessários. Alguns equipamentos, como, por exemplo, de secagem, têm prazos críticos que não permitem falhas de planejamento e execução.

Assim sendo, não será tarefa fácil ter em operação a Unidade Protótipo a partir de 31/03/76. Continuaremos, porém, a tudo fazer para o fiel cumprimento da meta pré-fixada.

Com vistas ao apressamento de providências paralelas, estamos em entendimentos com a CAMIG - Companhia Agrícola de Minas Gerais - empresa estatal do referido Estado, no sentido de, usando a atual capacidade ociosa de seu equipamento de moagem em Araxá, podermos iniciar a produção de material para amostragem e testes agrícolas, na área, ainda no presente exercício, o que poderá permitir-nos a imediata colocação de produtos *in-natura*, quando da entrada da Unidade Protótipo em funcionamento.

CPRM

III - UNIDADE INDUSTRIAL

Quando do primeiro relatório sobre Patos de Minas, apresentado pela CPRM (março/75), foi previsto que a partir de junho passado, com a definição do comandamento que iria vigorar para a industrialização, em larga escala, daqueles depósitos fosfáticos, iniciar-se-ia a elaboração de um projeto industrial para a produção de concentrados a 34/35% de P_2O_5, insumo que nos impõe pesados ônus de importação.

No mesmo documento foi estabelecido um dimensionamento mínimo econômico para uma Unidade Industrial com capacidade de produção de 600.000 t/ano de P_2O_5, compreendendo dois módulos consecutivos de 300.000 t/ano cada. Em Apêndice a este relatório encontram-se dados que definem a viabilidade da implantação de tal Unidade, próxima à mina, não havendo dúvida quanto à possibilidade de mercado para o concentrado ali produzido.

Apesar da falta do imprescindível posicionamento do problema, vem a CPRM, ao longo dos últimos três meses, dando andamento a providências fundamentais e indispensáveis ao projeto da referida Unidade, tais como:

a) levantamento aerofotogramétrico, em escala 1:5.000, de toda a área da jazida e de possíveis servidões;

b) detalhamento da pesquisa na área, tanto através de sondagens, quanto através de poços e galerias, objetivando, fundamentalmente, à definição da lavra em grande escala;

c) continuação dos testes de laboratório visando à otimização do processo de beneficiamento, em escala industrial;

d) realização de acordos com proprietários das terras que serão abrangidas pela lavra industrial, o que vem sendo feito sempre de

forma amigável, dada à colaboração que temos encontrado na região.

Atualmente, porém, a CPRM se encontra num impasse por falta de uma definição precisa da política a ser adotada para o empreendimento - o que se torna imprescindível à programação dos novos investimentos. Se iniciada agora a elaboração do projeto industrial, cuja conclusão estaria prevista para fins de janeiro de 1976, ter-se-ia, a partir de então, um período de implantação de trinta meses; entretanto, a partir do próximo mês de outubro, já existiriam condições para o início do processo de aquisição de equipamentos e definição das principais obras de engenharia.

No entanto, o investimento previsto para o primeiro módulo de 300.000 t/ano de P_2O_5 é superior, em preços fixos, a duas centenas de milhões de cruzeiros, quantia bastante elevada e impossível de se aplicar sem um perfeito equacionamento da constituição acionária da nova empresa a ser criada, responsável pela lavra da jazida de Patos de Minas, bem como pela produção industrial de concentrados.

Por outro lado, a não solução desse impasse a curto prazo, além dos reflexos negativos em nossa balança cambial, poderá criar a impossibilidade de implantação do projeto a médio prazo, pelo menos dentro dos índices de nacionalização previstos para os investimentos e que atingem mais de 82%.

É evidente que durante esse período de indefinição outros projetos demandarão equipamentos e obras utilizando as disponibilidades domésticas, reconhecidamente menores que as do mercado externo e, conseqüentemente, impondo maior tempo de entrega. É, portanto, perfeitamente compreensível que uma maior espera de decisão possa encontrar o mercado nacional saturado, já comprometido com os que se adiantaram em seus projetos.

Deve-se sempre ter presente que a instalação da Unidade Protótipo, no prazo previsto, será fruto de árduo traba

lho, aliado à possibilidade que houve de empregar-se, no seu fluxograma produtivo, alguns equipamentos usados, obtidos em outras indústrias do País, o que já não será possível numa Unidade Industrial do porte que se planeja, para Patos de Minas.

Urge, portanto, definir-se uma política para o aproveitamento industrial dos depósitos fosfáticos de Patos de Minas. A CPRM cumpriu todas as tarefas que lhe foram afetas, não podendo, todavia, ir além de sua competência.

O alerta expresso neste relatório representa tão somente a preocupação maior da Companhia com a possibilidade de qualquer atraso no processo decisório, refletir-se drasticamente, a médio prazo, com progressão geométrica de tempo, em função dos condicionantes já apontados.

CPRM

IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em que pesem as dificuldades já apontadas neste relatório, a CPRM espera cumprir a ousada meta de instalar e operar a Unidade Protótipo até 31/03/76.

No entanto, a par do grande esforço dispendido, persiste a preocupação maior com a produção de concentrados fosfáticos em grande escala, imprescindível ao desenvolvimento agrícola auto-sustentado.

No Apêndice anexo está demonstrado que há amplas possibilidades de se instalar uma Unidade Industrial para a produção de 600.000 t/ano de P_2O_5, ou seja, cerca de 1.800.000t/ano de concentrados. Tal Unidade pode ser implantada em dois módulos consecutivos, cada um produzindo 300.000 t/ano de P_2O_5, isto é, perto de 900.000 t/ano de concentrados fosfáticos, por módulo.

Segundo estimativas da PAAA (preços de março/75) o investimento fixo do primeiro módulo seria de Cr$ 207,120 milhões, o que geraria um custo-produção de 28,33% do faturamento bruto, não incluindo as obrigações financeiras.

Caso o módulo inicial seja implantado já com vistas ao projeto total, o segundo módulo terá um investimento adicional de 55%, com relação ao primeiro, ou seja, uma economia de 45% nos custos globais, se considerados os dois módulos isoladamente.

Os estudos definitivos para implantação da Unidade Industrial, incluindo detalhamento da viabilidade econômica, produtos, mercados, escalas de produção, localização, logística do complexo industrial, anteprojeto de mineração, anteprojeto da usina de concentração, anteprojeto das utilidades e relatório final, demandará cerca de cinco meses, isto é, na dependência da solução a ser adotada, o projeto poderá estar pronto antes da entrada em funcionamento da Unidade Protótipo.

O prazo de entrada em funcionamento do primeiro módulo da Unidade Industrial, foi estimado pela PAAA em trinta meses, a partir da definição do projeto, o que significa, início das operações industriais, a partir do último trimestre de 1978. O segundo módulo poderá entrar em funcionamento 15 meses após o primeiro.

Acreditamos, inclusive, ser possível encurtarmos os prazos mencionados pela antecipação dos pedidos dos equipamentos críticos, o que por outro lado exigiria uma mais rápida viabilização dos meios de transporte para escoamento da produção e a aceleração da disponibilidade local de energia hidrelétrica por parte da CEMIG.

Para o empreendimento global concebido pela viabilidade técnico-econômica (600.000 t/ano de P_2O_5), torna-se necessária uma reserva de minério da ordem de 100 milhões de toneladas, reserva esta inferior ao mínimo de 160 milhões de toneladas já comprovadas em Patos de Minas, com teor econômico.

Os insumos previstos são produzidos no País: soda cáustica, "tall-oil", "navy-oil", óleo diesel e, possivelmente, amido.

A força alocada de trabalho seria de 650 novos empregos no primeiro módulo.

Apenas cerca de 17,5% do investimento fixo (..... Cr$ 36,585 milhões, ou cerca de US$ 4,5 milhões) dizem respeito à importação, sobretudo escavadeiras de grande porte.

Como se vê, não há impossibilidade técnica de qualquer ordem; há, isto sim, um limite de tempo para decisões que podem influir positiva ou negativamente na demarragem do projeto industrial. Urge, repetimos, definir a linha mestra que norteará a solução do problema, no sentido do aproveitamento em grande escala dos depósitos fosfáticos já quantificados, decisão esta que transcende à competência da CPRM, muito embora a mesma se

encontre preparada, como já demonstrado, para assumir quaisquer encargos que lhe atribua o Governo Federal.

Rio de Janeiro, 14 de julho de 1975

YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Presidente da CPRM

CPRM

A P E N D I C E

CPRM

VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE INDUSTRIAL

A demanda projetada para o período 1974/80, estabelecida no Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola, através do Conselho de Desenvolvimento Econômico, evidencia um consumo total de 8.849.091 t de P_2O_5, distribuídas pelas diversas regiões do País, e indicadas no Quadro V.

As perspectivas apresentadas foram divididas em duas partes: região Nordeste e regiões Centro e Sul. Para a região Nordeste as necessidades deverão alcançar cerca de 635.364 t, enquanto para as regiões Centro e Sul a demanda será de ..... 8.213.727 t, ou seja, cerca de 92.8% das previsões globais.

QUADRO V

PROJEÇÃO DA DEMANDA DE FERTILIZANTES FOSFÁTICOS NO BRASIL

Em t P_2O_5

REGIÕES \ ANOS	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
NORDESTE	69.124	75.553	82.372	89.439	97.377	105.946	115.553
CENTRO E SUL	893.610	976.715	1.064.876	1.156.228	1.258.851	1.369.624	1.493.823
TOTAL	962.734	1.052.268	1.147.248	1.245.667	1.356.228	1.475.570	1.609.376

FONTE: Revista Planejamento & Desenvolvimento - Ano 2 - Nº 15 - 1974

Ainda no primeiro relatório ficou evidenciada, à luz dos dados então disponíveis, a viabilidade de implantação de uma unidade industrial em Patos de Minas para a produção de ... 600.000 t/ano de P_2O_5, modulada em duas etapas de 300.000 t/ano cada.

Na data de hoje melhores alternativas já são discerníveis para a unidade industrial, na dependência de serem obtidas, a médio prazo condições de infraestrutura para escoamento dos concentrados fosfáticos:

1. com a construção do trecho ferroviário Catiara-Patos de Minas, já com 75% dos serviços de terraplenagem realizados, além de terem sido iniciadas as obras de arte especiais e túneis, poder-se-á atingir os centros produtores do Rio e São Paulo a custos de transporte da ordem de US$ 22,00 a tonelada, tornando altamente competitivo o produto para a fabricação de fertilizantes químicos, atualmente elaborados à base de rocha importada;

2. o transporte do concentrado no trecho Usina-Patos de Minas poderá ser feito através de ramal ferroviário, adredemente construído, ou ainda por mineroduto;

3. poder-se-á, também, construir um mineroduto, da mina às nascentes do Paracatu, atingindo-se daí o rio São Francisco e por ele descer-se até Joazeiro. Ali o concentrado poderia ser industrialmente elaborado como fertilizante, ou empregado *in-natura* nos grandes projetos de irrigação, atualmente em desenvolvimento na região, ou mesmo atingir os vales úmidos do Sul do Piaui. O frete fluvial Pirapora-Jozeiro é da ordem de US$ 13,00/t.

Como a futura unidade industrial de Patos de Minas-MG, situar-se-á em região estratégica, em face do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados - POLOCENTRO e das usinas atuais que produzem fertilizantes químicos, sua área de influência deverá, também, alcançar, segundo as condições de infraestrutura existentes e disponíveis a médio prazo, o sul dos Estados de Goiás e Bahia, partes dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e, possivelmente, do Rio Grande do Sul, atingindo, portanto, o mercado das regiões Centro e Sul do País.

A demanda dessas regiões poderá ser assim suprida por concentrados fosfáticos, provenientes da unidade em discussão, vez que, os estudos preliminares de transporte ferroviário, rodoviário e fluvial já deixam antever uma competitividade de preços com o produto importado, mesmo em regiões mais afastadas, conforme pode ser visto no Quadro VI.

QUADRO VI

PREÇOS COMPARATIVOS EM VÁRIAS REGIÕES DO PAÍS ENTRE O CONCENTRADO PRODUZIDO EM PATOS DE MINAS E O CONCENTRADO IMPORTADO

Preço em US$/t

L O C A L	ANO 1975	
	IMPORTADO	PATOS DE MINAS
PATOS DE MINAS-MG	-	28,00 (1)
SANTOS - SP	80,00	54,50
RIO/SÃO PAULO	84,50	50,00
BRASÍLIA - GO	129,80	40,40
PIRAPORA - MG	88,20	40,50 (2)
JOAZEIRO - BA	-	53,50 (3)
CAMPO GRANDE-MT	106,00	54,00
RECIFE - PE	80,00	69,50 (4)
RECIFE - PE	80,00	72,50 (5)

Obs.: (1) - Preço de venda estimado
(2) - Inclui transporte rodoviário Patos-Pirapora
(3) - Inclui transporte rodoviário-fluvial
(4) - Inclui transporte rodoviário-fluvial-rodoviário
(5) - Inclui transporte rodoviário-fluvial-rodoviário-ferroviário

Foram adotados os preços de transporte da REFESA,CNSF e rodoviários, vigentes em 07/75, faltando porém definir precisamente, custos de transbordo.

Saliente-se que muito embora o preço médio da tonelada de rocha fosfática importada, CIF -BRASIL, tenha sido ... US$ 19,80, em 1973, e US$ 57,88, em 1974, os dados disponíveis, em 1975, indicam uma variação de preços, por tonelada importada, entre US$ 80,00 e US$ 100,00, tendo sido adotado o menor preço no Quadro VI.

Atualmente, as regiões Centro e Sul, possuem duas fontes de produção quanto aos aspectos industriais: uma relacionada a fertilizantes químicos e outra relacionada a fertilizantes naturais *(in-natura)*. Os produtores de fertilizantes químicos são abastecidos, em grande parte, por rochas fosfatadas importadas, cuja distribuição é apresentada no Quadro VII, juntamente com a produção dos fertilizantes químicos e naturais que utilizam matéria-prima nacional.

CPRM

QUADRO VII

PRODUÇÃO PLANEJADA DE FERTILIZANTES NAS REGIÕES CENTRO E SUL

FERTILIZANTES QUÍMICOS

Com Rochas Importadas

Em 1.000 t. P_2O_5

INDÚSTRIAS	LOCAL	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ULTRAFERTIL	SP	74	74	74	74	74	74	74
COPEBRÁS	SP	51	51	51	51	51	51	51
FOSFANIL	SP	30	30	30	30	30	30	30
ELEKEIROZ	SP	17	17	17	17	17	17	17
FERTICAP	SP	14	14	14	14	14	14	14
INDAG	SP	16	16	16	16	16	16	16
DATEX	SP	3	3	3	3	3	3	3
FERTIMETAL	MG	1	1	1	1	1	1	1
C.R.A.	RS	20	20	20	20	20	20	20
ICISA	RS	9	9	9	9	9	9	9
ICC	SC	-	-	-	100	100	100	100
PROFERTIL	PE	10	10	10	10	10	10	10
1º Sub Total		245	245	245	345	345	345	345
Com Rochas de Minas Nacionais								
QUIMBRASIL	SP	40	40	40	40	40	140	140
MITSUI	MG	18	18	18	18	18	18	18
VALEFERTIL	MG	-	-	-	-	300	300	300
CATALÃO DE GOIÁS	MG	-	-	-	-	500	500	500
METAGO	MG	-	-	-	-	170	170	170
ARAFERTIL	MG	-	-	-	-	400	400	400
2º Sub Total		58	58	58	58	1.428	1.528	1.528
Total		303	303	303	303	1.773	1.873	1.873
FERTILIZANTES NATURAIS (Rocha moída)								
METAGO	MG	18	18	18	18	-	-	-
ARAFERTIL	MG	-	-	30	200	-	-	-
CAMIG	MG	10	10	10	10	10	10	10
Total		28	28	58	228	10	10	10

Fontes: 1. Programa de Pesquisas e Desenvolvimento de Fertilizantes no Brasil - FINEP/1975
2. Revista Planejamento & Desenvolvimento - Ano 3 - nº 25 - 1975
3. Informes obtidos pela C.P.R.M.

O Quadro VIII apresenta as estimativas da produção de fertilizantes químicos no período 1974/80, nas regiões Centro e Sul, que alcançarão 6.731 t de P_2O_5, enquanto que os fertilizantes naturais, no mesmo período, contribuirão com a insignificante parcela de 372 t de P_2O_5, cerca de 5,5% do total estimado, sem contar com a futura instalação industrial de Patos de Minas.

QUADRO VIII

PRODUÇÃO PLANEJADA DE FERTILIZANTES QUÍMICOS E NATURAIS NAS REGIÕES CENTRO E SUL

(1974/80)

Em 1.000 t P_2O_5

ANOS / FERTILIZANTES	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	TOTAL	%
QUÍMICOS	303	303	303	303	1.773	1.873	1.873	6.731	94.5
NATURAIS	28	28	58	228	10	10	10	372	5.5
T O T A L	331	331	361	531	1.783	1.883	1.883	7.103	100.0

FONTES: As mesmas do Quadro VII

Facilmente se constata que nas regiões Centro e Sul, no período 74/80, tomando-se por base os dados do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola, que prevêem para as mesmas um consumo de 8.213 mil toneladas de P_2O_5, haverá um *deficit*, em P_2O_5, da ordem de 1.110 mil toneladas, o que significa cerca de 3.330 mil toneladas de concentrados fosfáticos, isto sem que se leve em conta novas necessidades, como, por exemplo, o POLOCENTRO.

Aliás, com relação ao Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, não se pode esquecer a competividade da rocha natural com os fertilizantes químicos quando o fósforo nela contido é solúvel em citrato, num mínimo de 15% do P total.

No caso da rocha fosfática de Patos de Minas, com solubilidade cítrica no entorno de 50%, tal competividade é mais do que flagrante.

Alia-se essa solubilidade à proximidade do jazimento fosfático, aos incentivos do POLOCENTRO e às necessidades de, pelo menos, 1.000 kg de P_2O_5/ha/ano, na região dos cerrados, podendo tal número chegar a 2.800 kg de P_2O_5/ha/ano. (*)

Considerando-se que existem estimativas para a recuperação de 1.500.000 ha de cerrados em 5 anos, ou seja, ... 300.000 ha por ano e adotando-se uma necessidade de adubação mínima de 1.000 kg de P_2O_5/ha/ano, ter-se-á uma demanda anual de 300.000 t por ano de P_2O_5, o que equivale a 1.800.000 t por ano de concentrados fosfáticos a 35% de P_2O_5 e solubilidade cítrica de cerca de 50%.

O valor assim obtido equivale à produção total prevista para a unidade industrial (600.000 t/ano de P_2O_5) não havendo, por conseguinte, possibilidade de atendimento aos produtores de fertilizantes químicos que, no caso, continuariam a importar rocha fosfática.

É, portanto, mais do que evidente que a expectativa de tamanho de mercado, nos moldes previstos, para a industrialização do fosfato de Patos de Minas é uma questão insofismável, necessitando, porém, de um estudo mais acurado dos meios de transporte para escoamento da produção nas épocas programadas, com vistas à definição de alternativas que melhor atendam aos interesses do País.

(*) Programa de Pesquisas e Desenvolvimento de Fertilizantes no Brasil, FINEP/1975, pág. 52.

HASTEAMENTO DO PAVILHÃO NACIONAL NO ACAMPAMENTO DA CPRM-PATOS DE MINAS

CHEGADA DO PRESIDENTE ERNESTO GEISEL AO ACAMPAMENTO (24/05/75)

CUMPRIMENTO DA DIRETORIA DA CPRM AO PRESIDENTE ERNESTO GEISEL

REFORÇO NAS PONTES PARA PASSAGEM DOS GRUPOS GERADORES

PASSAGEM DOS GRUPOS GERADORES SOBRE PONTE REFORÇADA

OUTRO ASPECTO DO TRANSPORTE DOS GRUPOS GERADORES

INÍCIO DAS OBRAS DA FUNDAÇÃO PA - RA OS GRUPOS GERADORES

GRUPO GERADOR JÁ NO LOCAL DAS OBRAS

INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DO GALPÃO ME TÁLICO

GALPÃO METÁLICO PARA ABRIGAR OS GRUPOS GERADORES

GRUPOS GERADORES E OUTROS MATE - RIAIS SENDO ABRIGADOS

LOCAL DA TOMADA D'AGUA PARA A UNIDADE PROTÓTIPO

EQ-01 TRATOR DE ESTEIRA

EQ-02 PÁ CARREGADEIRA

EQ-03 CAMINHÕES DE MINA

GRELHA FIXA

EQ-05 ALIMENTADOR MECANICO

EQ-06 GRELHA VIBRATÓRIA

4"

EQ-07 BRITADOR DE MANDÍBULAS

3"

EQ-08 TRANSPORTADOR DE CORREIA

EQ-09 TRANSPORTADOR DE CORREIA COM "TRIPPER"

PILHA INTERMEDIÁRIA

EQ-12 PÁ-CARREGADEIRA

EQ-13 GUINCHO COM RASTELO (Implant. Posterior)

MOEGA

EQ-11 TRANSPORTADOR DE CORREIA

ALIMENTAÇÃO	
83,0	-
90%	-
9,22	-

SILO

EQ-19 PENEIRA VIBRATÓRIA

1/2"

1º FINOS	
30,0	-
90%	-
3,33	-

EQ-22 MOINHO DE IMPACTOS

1/2"

MOÍDO	
53,0	-
90%	-
5,89	-

EQ-50 EXAUSTORES

EQ-44 SECADOR

EQ-52 SISTEMA DE RESFRIAMENTO

SILO

EQ-35 HIDROCICLONES

ÁGUA

EQ-21 BOMBA DE ÁGUA PARA LAVAGEM

EQ-26 HIDROCICLONES DE DESLAMAGEM

DESLAMADO		LAMA	
50,2	100,4	7,8	92,9
50%	68,8	8,4%	88,0
50,2	1,460	85,1	1,056

EQ-30 CLASSIFICADOR ESPIRAL

EQ-40 PÁ-CARREGADEIRA

MOEGA

PILHAS DE DESAGUAMENTO

EQ-41 ALIMENTADOR DE CORREIA

EQ-42 TRANSPORTADOR DE CORREIA

TANQUE DE REPOLPAGEM

POLPA	
83,0	224,5
37%	172,2
141,5	1,304

PRODUTO	
20,0	

PRÉ-CLASSIF.	
47,55	

1º REJEITO	
2,65	

EQ-27 MOINHO DE BARRAS

EQ-20 PENEIRA VIBRATÓRIA

1/8"

2º FINOS	
58,0	193,3
30%	157
135,3	1,233

LAVADO	
25,0	-
80%	-
6,2	-

EQ-25 BOMBA DE POLPA

EQ-54 TRANSPORTADOR HELICOIDAL

EQ-55 MOINHO

EQ-71 e 72 TRANSPORTADORES HELICOIDAIS

SILOS

SILOS

SILOS

EQ-73 e 74 TRANSPORTADORES HELICOIDAIS

EQ-77 e 78 ENSACADEIRAS DUPLEX

CAMINHÕES

EQ-69 TRANSPORTADOR HELICOIDAL

EQ-70 ELEVADOR DE CAÇAMBAS

EQ-83 BALANÇA DE CAMINHÕES

REMOIDO	
72,55	

EQ-31 CLASSIFICADOR ESPIRAL

2º REJEITO	
52,55	

EQ-39 HIDROCICLONES

EQ-32 BOMBA DE POLPA

EQ-38 BOMBA DE POLPA

OBS.

FLUXO DE MASSAS

LEGENDA	
tph sólidos	tph polpa
% sólidos (MASSA)	m³/h polpa
m³/h água	d polpa

REFERÊNCIAS

7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
0	EMISSÃO INICIAL	PROJ.	DATA								

REVISÕES

DES.	DATA	VERIF.	DATA	APROV.	DATA	VISTO	DATA
	14.7.75		14.7.75		14.7.75		14/7/75

SEÇÃO | ESCALA:

SUBSTITUI

SUBSTITUIDO

RELAÇÃO MAT. N.º

PAULO ABIB ANDERY E ASSOCIADOS S. C. LTDA.

CLIENTE

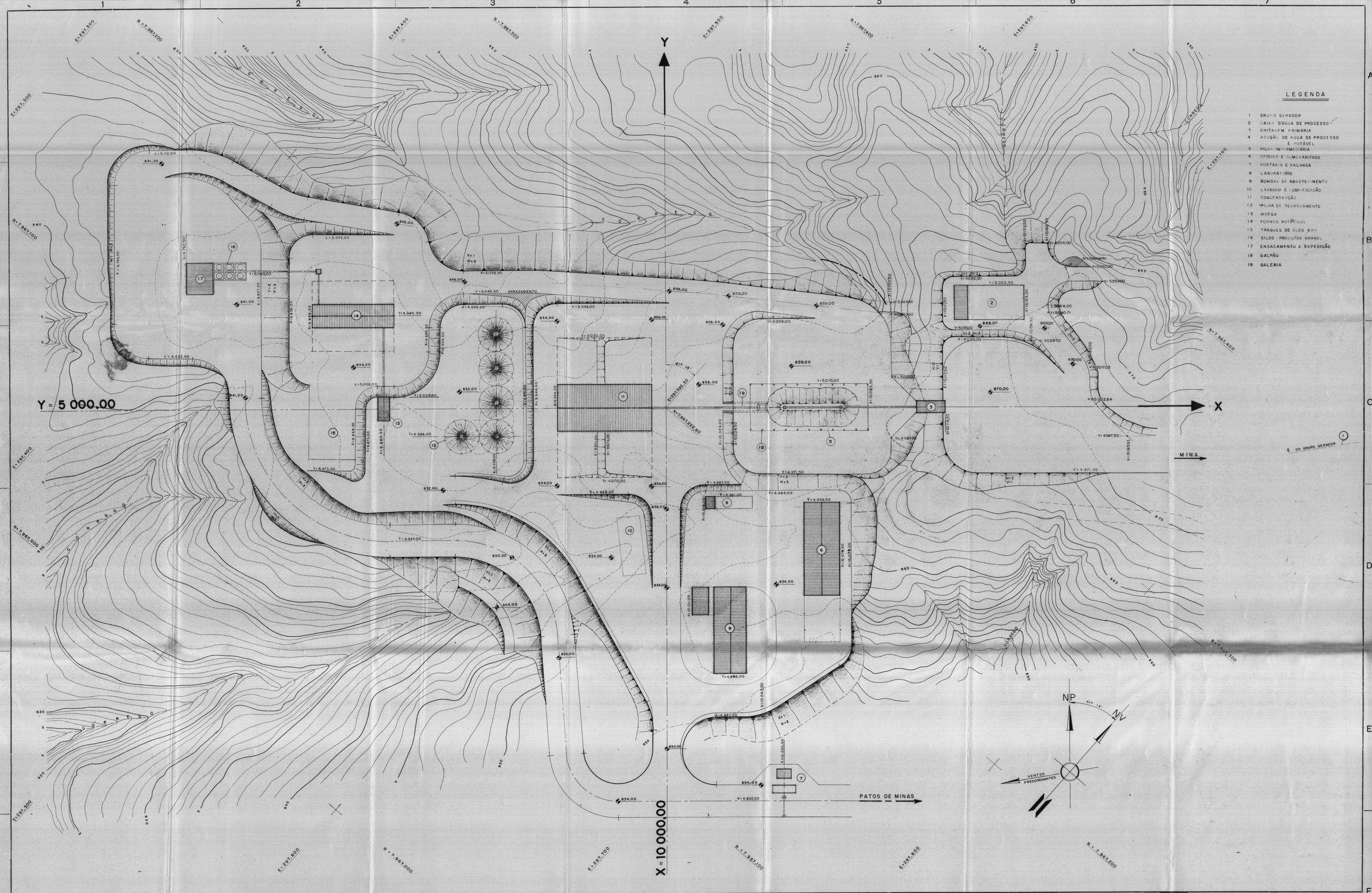
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - C.P.R.M.

TITULO

UNIDADE PROTÓTIPO DE BENEFICIAMENTO DE FOSFATO

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

CONTRATO	N.º PAAA	N.º CLIENTE	R-
035-02	SK-20-10-009		



OBS.

PLANTA GERAL DE TERRAPLENAGEM Nº 30-30-001

REFERÊNCIAS

7											
6											
5											
4											
3											
2	REVALIDADO PROJETO DE EXPEDIÇÃO ATUALIZADO COORDENADA (X) DA PILHA INTERMEDIÁRIA										
1	MODIFICADA ABERTURA DA CAIXA D'AGUA, PILHA INTERM. BRIT. PRIMARIA										
0	EMISSÃO INICIAL	PROJ.	DATA 22-5-75	DES.	DATA	VERIF.	DATA	APROV.	DATA	VISTO	DATA

REVISÕES

SEÇÃO — ESCALA: 1 : 500

SUBSTITUI E ANULA O DES. Nº SK - 20 - 10 - 005

SUBSTITUIDO

RELAÇÃO MAT. N.º

PAULO ABIB ANDERY E ASSOCIADOS S. C. LTDA.

CLIENTE: COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

TITULO: UNIDADE PROTÓTIPO DE BENEFICIAMENTO DE FOSFATO

LOCAÇÃO E ARRANJO GERAL DA UNIDADE

CONTRATO	N.º PAAA	N.º CLIENTE	R.
035 - 02	30-10-001		2

CPRM

IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO PARA BENEFICIAMENTO DE FOSFATO EM PATOS DE MINAS

RELATÓRIO DE PROGRESSO

FEVEREIRO/1976

CPRM

ÍNDICE

I - APRESENTAÇÃO

II - SUMÁRIO DOS TRABALHOS DE PESQUISA

III - ANDAMENTO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO

IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

CPRM

I - APRESENTAÇÃO

O presente Relatório, sintetizando o andamento dos trabalhos e eventos ocorridos desde a apresentação do *II RELATÓRIO DE PROGRESSO*, datado de 14 de outubro de 1975, evidencia o grande adiantamento em que se encontram as obras da Unidade Protótipo para beneficiamento da rocha fosfática de Patos de Minas, bem como explicita outras providências paralelas adotadas pela CPRM, objetivando o pleno funcionamento daquela Unidade.

II - SUMÁRIOS DOS TRABALHOS DE PESQUISA

A filosofia dos trabalhos de pesquisa, a partir de junho de 1975, sofreu considerável mudança, explicada pela necessidade de se conhecer, com maiores detalhes, os depósitos fosfáticos já prospectados em grande extensão.

Até aquela data, houve ênfase na inferência dos depósitos, dentro do critério mais geral de delimitação do corpo mineralizado. A partir de então, a ênfase principal foi defi-

nir reservas econômicas e bloquear áreas mais favoráveis à lavra, à semelhança de um pré-desenvolvimento da jazida.

Os trabalhos realizados ao longo do tempo entre a descoberta do depósito fosfático e sua quantificação, em níveis compatíveis com uma exploração racional, podem ser vistos no Quadro I.

QUADRO I

SERVIÇOS EXECUTADOS	ATÉ 10/03/75	ATÉ 30/06/75	ATÉ 31/12/75
Sondagens (m)	4.289,65	7.529,55	15.920,25
Sondagens (furos)	61	106	268
Pontos observados	1.200	1.397	3.640
Caminhamentos (m)	60.000	68.000	182.000
Trincheiras (m^3)	2.088	2.306	2.306
Amostras coletadas	5.171	9.105	17.094
Elementos dosados	9.055	20.817	46.777
Perfis topográficos (m)	93.000	128.500	206.550
Volume de material obtido em poços de pesquisa (m^3)	51	107	236
Galeria de prospecção com seção transversal de 1,20 x 2,10m - túnel - (m)	-	-	100

A pesquisa desenvolvida no decorrer do segundo semestre de 1975, embora intensiva, visou, fundamentalmente, a transformar reservas inferidas e indicadas em, respectivamente, indicadas e medidas, aduzindo maior confiabilidade a quaisquer investimentos a serem feitos na fase industrial.

O Quadro II fornece uma idéia precisa da evolução do conhecimento das reservas na faixa de economicidade, dentro da qual foram intensificadas as sondagens e a abertura de poços e trincheiras.

QUADRO II

ALVARÁ	RESERVA								% DA RESERVA TOTAL
	MEDIDA	TEOR* P_2O_5	INDICADA	TEOR P_2O_5	INFERIDA	TEOR P_2O_5	TOTAL	TEOR P_2O_5	
1511	178.869.712	13,60	45.330.564	11,14	64.907.155	> 5	289.107.431	11,28	63,73
1512	17.483.410	11,65	41.931.446	10,47	45.150.871	> 5	164.565.727	9,52	36,27
1513	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	256.353.122	13,01	87.262.010	10,82	110.058.026	> 5	453.673.158	**10,64	100,00
% DA RESERVA TOTAL	56,51		19,23		24,26		100,00		

* Teor médio percentual em P_2O_5

** Teor médio em P_2O_5 sem considerar a reserva inferida = 12,45%

Complementarmente à pesquisa, foi desenvolvido um plano de lavra experimental, em área adjacente à Unidade Protótipo, objetivando o fornecimento de matéria-prima para a sua alimentação. No momento atual, a estrada de acesso às primeiras bancadas já está em implantação, bem como a decapagem da jazida, no que interessa ao primeiro ano de funcionamento da Unidade.

CPRM

III - ANDAMENTO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO DA UNIDADE PROTÓTIPO

A definição do problema de escoamento da produção, além dos estudos de caráter global que vêm sendo efetuados, pelo GEIPOT, para os fertilizantes fosfáticos da região do Alto Paranaíba, teve seguimento com a adoção da alternativa preferida pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas e do DER-MG, com a via de saída do concentrado, a ser produzido na Unidade Protótipo, passando pela localidade denominada "Pilar", alternativa esta que, contrariamente à proposta pela CPRM, além de acarretar maiores obras, exige a construção de uma ponte de 135m de vão sobre o rio Paranaíba, problema não resolvido até a presente data.

As obras civis da Unidade acham-se em fase final, com praticamente todas as edificações já prontas ou em fase de acabamento, grupos geradores de suplementação térmica já instalados e testados, e obras das duas barragens de rejeito praticamente concluídas. A terceira, de água limpa, que teve ligeiro atraso devido à fase de fortes temporais caídos em dezembro de 1975, acha-se em execução adiantada.

Toda a área da Unidade já se acha cercada e iluminada, com serviço de vigilância na portaria, além de balança já instalada, para pesagem, inclusive, de carretas de grande porte.

A estrutura da captação de água no ribeirão Santo Antônio teve reformulada sua concepção pela Chefia do PROESP/

FOSFATO, encontrando-se em execução adiantada. Foi projetada, no local, uma reforçada estrutura em *shield* de concreto armado, que será posicionada, à medida que for sendo executada. Os trabalhos da adutora encontram-se em fase final, bem como os da estação intermediária de bombeamento com suas bombas e motores já instalados e ao pé da qual se encontra assentada a instalação de tratamento de água para uso consuntivo.

A seção de secagem da Unidade foi definida, como já comentado no último Relatório, utilizando-se o secador de suspensão (*flash dryer*), adquirido (usado) da Fosforita Olinda, seguindo-se a instalação para pulverização do produto, em moinho tipo *Raymond*. Os últimos componentes do primeiro acham-se em recuperação final, em Belo Horizonte, enquanto o moinho já se encontra no canteiro de obras. Para evitar atraso na execução da estrutura de suporte de secagem, o que poderia suceder, caso a mesma fosse construída em concreto, foi adotada uma solução em estrutura metálica, contrariamente à originalmente projetada. A firma projetista e executora acha-se em franca operação, queimando etapas possíveis, para o máximo ganho de tempo. A sua conclusão está prevista para 06.03.76.

O fornecimento de energia elétrica pela CEMIG, dividido em duas fases, a primeira na tensão de 13,8kV, para a Unidade Protótipo (potência efetiva de 1.200kW), e a segunda visando à fase industrial, na tensão de 138kV (potência até 25.000kW), já está contratado com aquela Concessionária, achando-se em andamento os trabalhos referentes à primeira fase, que deverá entrar em funcionamento até fins de abril próximo.

O abastecimento de combustíveis e lubrificantes, pela PETROBRÁS DISTRIBUIDORA, depende apenas de providências finais, por parte da referida Empresa, quanto à tancagem de óleo

BPF e instalação de bombeio. O posto de fornecimento de óleo diesel e gasolina, fornecido pela mesma, já se encontra na área, operando normalmente.

A montagem mecânica da Unidade vem obedecendo aos cornogramas previstos; a seção de britagem primária já está em condições de operar, tendo sido testada com a presença do Sr. Presidente da CPRM, no dia 02 do corrente; os classificadores espirais já se encontram assentados em suas bases e a seção de expedição já tem os seus silos no local. A parte de instalações elétrica e hidráulica tem progredido dentro dos cronogramas, com providências já tomadas para o estabelecimento de comunicações telefônicas entre os diversos setores da Unidade, através de mesa PAX.

A aquisição dos equipamentos necessários está praticamente terminada, como poder-se-á ver no Quadro III.

CPRM

QUADRO III

PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS PARA A UNIDADE PROTÓTIPO

EQUIPAMENTOS	SITUAÇÃO EM 14.07.75	SITUAÇÃO EM 14.10.75	SITUAÇÃO EM 14.02.76
Trator de esteira D6	Em Patos de Minas	-	-
Pá carregadeira sobre rodas, 4 j. c.	Em Patos de Minas	-	-
Guindaste auto-propulsor 9t	Em tomada de preços	Já entregue	-
Pá carregadeira sobre rodas, 2 j. c.	Em tomada de preços	Já entregue	-
Caminhões basculantes (cinco)	Em Patos de Minas	-	-
Grupos geradores - 660 kVA	Em Patos de Minas	em montagem	Testados no dia 02.02.76
Conjunto de refrigeração para os grupos acima	Em definição	Entrega em 12.12.75	Já entregue e montado
Trocadores de calor para os mesmos	Em definição	Entrega em 19.10.75	Já entregues e montados
Equipamento de britagem primária: (britador, alimentador, grelha)	Em tomada de preços	Entrega a partir de 20.10.75	Testados no dia 02.02.76
Peneiras vibratórias	Em projeto	Entrega em 20.11.75	Já entregues
Equipamento de britagem secundária: Moinho de barras	Em tomada de preços	Entrega em 23.12.75	Já entregue
Moinho de impactos	Em tomada de preços	Entrega em 13.01.76	Já entregue, em montagem
Transportadores helicoidais, elevador de caçambas	Em projeto	Entrega em 17.11.75	Já entregues
Transportadores de correia	Em definição	Entrega em 30.11.75	Já entregues, em montagem
Ensacadeiras	Em tomada de preços	Entrega em 15.11.75	Já entregues, em montagem
Classificadores espirais	Em definição	C/recuperação adiantada	Montados nas bases
Silos metálicos (seis)	Em aquisição	Parcialmente entregues	Já entregues (5 montados)
Hidrociclones de processo	Em definição	Em recuperação	Recuperados e instalados
Bombas para polpa	Em definição	Em recuperação	Recuperadas e montadas
Instalação p/tratamento de água	Em definição	Entrega em 30.10.75	Recuperada e montada
Bombas p/captação e circulação de água	Em definição	Entrega de 05.11.75 a 25.01.76	Já entregues e montadas
Grupos geradores suplementares - 430 kVA	-	Em negociação adiantada	Substituídos por energia elétrica da CEMIG
Moinho p/pulverização	Em projeto	Entrega em 15.12.75	Já entregue, em montagem
Transformadores (vários)	Em projeto	Em processo de compra	Um já recebido e 3 outros p/ 28.02.76
Balança para caminhões	Em projeto	Em entrega	Entregue e montada
Tubulação de fibro-cimento para adução de água	Em projeto	Entrega a partir de 30.10.75	Já entregue, com grande parte assentada
Equipamento de secagem tipo "flash-dryer"	Em definição	A ser recuperado a partir de 20.10.75	Em recuperação final e início de montagem
Painéis de força e comando (britagem, estocagem e expedição)	Em projeto	Entrega em 30.11.75	Já entregues e montados
Painel de força e comando da concentração	Em definição	Em tomada de preços	Em entrega
Painel de secagem e combustão	Em projeto	Em tomada de preços	Em entrega
Bombas de vedação (selo hidráulico) p/as bombas de polpa	Em projeto	Em tomada de preços	Já entregues
Hidrociclones de rejeito	Em projeto	Em tomada de preços	Em entrega
Válvulas anti-golpe de ariete (p/as bombas de adução)	Em projeto	Em aquisição	Já entregues

CPRM

IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O somatório de esforços até agora dispendidos, objetivando à implantação da Unidade Protótipo, deixa antever que a meta compromissada, para a sua inauguração em 31 de março do corrente ano, será atingida.

Paralelamente ao cumprimento do cronograma físico de obras, vem sendo dado andamento a outras etapas, também imprescindíveis ao funcionamento da mesma Unidade:

a. entendimentos com o DNPM, objetivando a obtenção de Guia de Utilização que permita comercializar o concentrado obtido,nesta fase experimental;

b. registro da CPRM, no Ministério da Agricultura, como PRODUTOR, em atendimento à exigências do Decreto nº 75.583, de 09 de abril de 1975, em seus Artigos 6º e 7º;

c. definição do nome comercial do concentrado fosfático a ser produzido: PHOSNAT-X, também em cumprimento ao Decreto nº 75.583, Artigo 26.alínea b;

d. estabelecimento de normas contábeis internas adequadas à etapa de comercialização;

e. contatos com a Companhia Agrícola de Minas Ge-

rais - CAMIG, visando à definição de bases para um acordo CPRM-CAMIG, que permita, à primeira, utilizar a rede de postos da segunda, para distribuição do concentrado fosfático produzido na Unidade Protótipo.

Além das atividades relacionadas com essa primeira fase experimental, a CPRM preocupa-se em dar andamento a soluções que atendam à fase industrial, quaisquer que sejam as diretrizes ditadas pelo Governo Federal.

Consoante tal orientação, é que foi firmado contrato com a CEMIG, objetivando assegurar o adequado suprimento energético, indispensável à etapa industrial.

Por outro lado, está a CPRM empenhada em selecionar alternativas para a localização da futura Unidade Industrial, dentro de modernos conceitos de lavra e tratamento de minérios, já tendo encomendado o anteprojeto da referida Unidade para conhecimento dos valores a serem envolvidos e das áreas críticas que requeiram antecipadas providências para sua consecução.

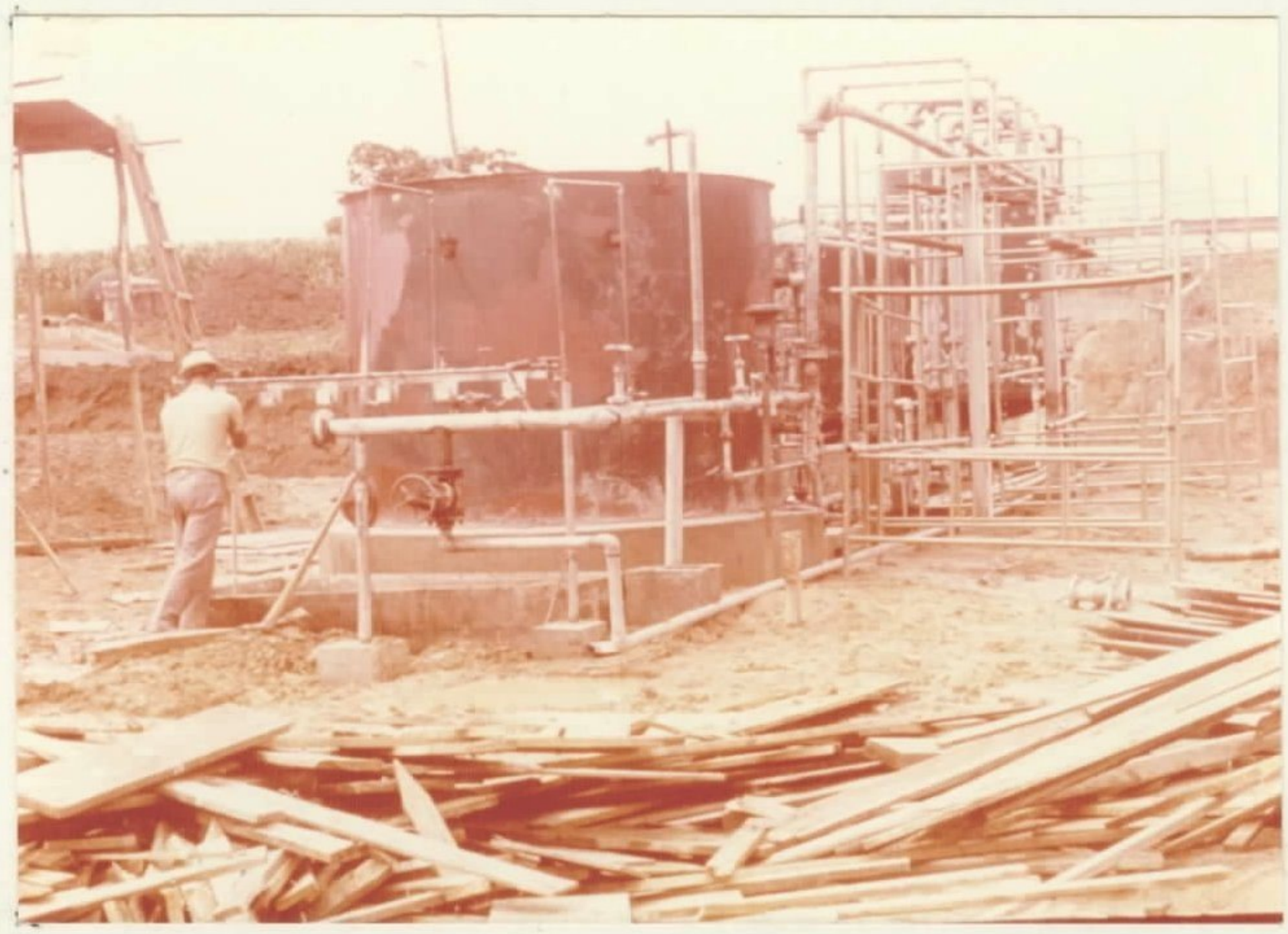
Cumpre aqui ressaltar que o espírito de equipe existente na CPRM foi o grande responsável pelo atendimento dos prazos pré-estabelecidos, na difícil meta a ser alcançada.

Rio de Janeiro, 14 de fevereiro de 1976

YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Presidente

Vista dos trabalhos de assentamento da adutora de água.

Interior da oficina, vendo-se, em primeiro plano, as bombas de polpa "Allis-Chalmers", já recuperadas no próprio local.



Vista da instalação de tratamento de água, com seus serviços de montagem quase completadas.

Fundações de instalação de britagem primária, na fase de concretagem das cortinas, em 10.01.76

Teste da instalação em 02.02.76

Vista parcial do almoxarifado-oficina, vendo-se à direita algumas máquinas abastecendo-se. À esquerda, os prédios do laboratório e mais acima, alojamentos.

Vista interna da estrutura do prédio da pilha intermediária, vendo-se, ao fundo, as obras do edifício da concentração.

Manobra da pá carregadeira, com o minério - destinado ao teste de funcionamento do britador primário

Chegada de alguns componentes da seção de secagem e pulverização de concentrado.

Aspecto do pátio de movimentação de material; ao fundo, o edifício do laboratório.

Vista da barragem "A", praticamente concluída.

Utilização do aeroporto da Rocinha