

PROJETO ITATAIA - DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO

SOLANGE VAS COELHO¹

RESUMO

A jazida de Itataia, uma ocorrência de fósforo e urânio associados, está localizada a 170 km sudoeste de Fortaleza e apresenta reserva de 142.000 t U_3O_8 e 14 milhões t P_2O_5 .

A Nuclebrás, através do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, desenvolveu o processo para tratamento deste minério, estabelecendo o fluxograma básico para recuperação dos dois produtos: concentrado de urânio e ácido fosfórico.

O processo desenvolvido contempla as etapas de concentração física, abertura química e extração por solvente e apresentou, nas escalas de laboratório e piloto, níveis de recuperação que garantem a viabilidade técnico-econômica do projeto.

Apresenta-se neste trabalho uma consolidação dos fluxogramas das três etapas do processo e uma descrição sumária das instalações que foram utilizadas nas operações piloto, que serão mostradas através de um filme documentário.

¹ Empresas Nucleares Brasileiras S.A. - NUCLEBRÁS
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - Belo Horizonte, MG

1. INTRODUÇÃO

Para a viabilidade técnico-econômica da jazida de Itataia, urânio associado a fosfato com reserva de 142.000 t U_3O_8 e 14 milhões t P_2O_5 , a NUCLEBRÁS concluiu estudos básicos, em escalas de laboratório e piloto, estabelecendo o Fluxograma de Processo para recuperação dos dois bens minerais.

As diversas fases do processo exigiram desenvolvimentos específicos, em função de duas particularidades significativas apresentadas pelo minério de Itataia:

Teor de urânio - o minério de Itataia apresenta um teor de urânio 10 vezes maior do que os teores usualmente presentes em rochas fosfáticas. Isto exigiu o desenvolvimento de tecnologia específica para a separação de urânio de ácido fosfórico, pela técnica de Extração por Solvente.

Composição do Minério - o minério de Itataia é basicamente composto de fosfato e carbonato, o que implica em sérias dificuldades técnicas para a concentração de fosfato. Após estudos exaustivos, a NUCLEBRÁS chegou a um processo específico com flotação reversa, que permitiu a obtenção de níveis excepcionais de teor e recuperação.

Para o desenvolvimento e consolidação do fluxograma foram estudadas, em escalas de laboratório e piloto, amostras de superfície, trincheiras e galerias, o que confere excelente nível de confiabilidade à comprovada viabilidade técnico-econômica do projeto.

Neste trabalho apresentam-se através de um documentário, filmagem em cassete, uma descrição do processo desenvolvido e das unidades piloto utilizadas e os principais resultados obtidos.

2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO E INSTALAÇÕES UTILIZADAS

O processo desenvolvido para o Projeto Itataia envolve três unidades básicas:

- i. Tratamento por flotação, para concentração da apatita contendo urânio.
- ii. Abertura química do concentrado urânio-fosfático, para produção do ácido fosfórico contendo urânio.
- iii. Extração por solvente do urânio contido no ácido fosfórico, levando aos produtos: concentrado de urânio e ácido fosfórico isento de urânio.

A Figura 1 apresenta o fluxograma esquemático do Processo cujas unidades básicas serão descritas a seguir. Apresenta-se também de forma sumária a descrição das instalações utilizadas apresentadas através do filme documentário.

2.1. CONCENTRAÇÃO POR FLOTAÇÃO

Esta etapa tem por objetivo elevar a concentração de P_2O_5 de 14% para valores em torno de 30%, adequados à etapa seguinte de fabricação de ácido fosfórico. O urânio será consequentemente concentrado já que está, preferencialmente, associado ao mineral de fósforo. A dificuldade encontrada nesta etapa deve-se principalmente ao fato de ser a garça formada não somente por silicatos, mas, também, por carbonatos.

Após estudos exaustivos a Nuclebrás chegou à definição de um processo com dois estágios de flotação: inicialmente o minério é processado segundo uma rota tradicional de flotação de fosfato, flotação direta, onde se obtém, na fração flutada, um concentrado de apatita e calcita e um rejeito de silicatos. No segundo estágio este concentrado de apatita e calcita passa pelo processo de flotação reversa onde há a separação da apatita e da calcita. Este estágio é dito de flotação reversa uma vez que o produto, concentrado de apatita, é obtido na fração não flotada.

Os testes piloto foram realizados em uma unidade com capacidade de 150 kg/h. O minério, britado a - 1/2", alimenta, através de uma correia transportadora, um moinho de barras fechado por um classificador espiral. O produto da moagem é classificado em um ciclone de 2,5" e o " underflow " do ciclone alimenta o circuito de flotação.

Este circuito, composto pelas etapas de flotação direta e flotação reversa consta de células Denver de 27" e 15".

Os reagentes são distribuídos nos condicionadores e células, atra

vés da utilização de bombas de canecas e peristálticas. O controle de pH, na etapa de flotação reversa, é automático. O concentrado obtido é filtrado em filtro bandeja e seco em estufa para alimentar a etapa seguinte de produção de ácido fosfórico.

A Figura 2 apresenta um fluxograma esquemático do processo com indicação dos reagentes utilizados.

2.2. ABERTURA QUÍMICA - PRODUÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO

O concentrado fosfático contendo urânio é processado para produção de ácido fosfórico via úmida através da rota de obtenção de fosfogesso dihidratado.

Este processo foi estudado em um reator tipo multicompartmentado onde a digestão do concentrado fosfático com ácido sulfúrico e fosfórico é realizada numa faixa de temperatura entre 70-80°C e concentração de 28 - 32% de P_2O_5 e cerca de 2g U_3O_8/l .

O reator tem um volume de 59l, operando com 2 a 6 compartimentos, seis agitadores e uma bomba de recirculação de polpa.

A alimentação é feita a seco, 6 kg/h, através de um alimentador tipo cone.

A alimentação dos ácidos sulfúrico e fosfórico é feita através da utilização de bombas de pistão, com controle de vazão em linha.

A filtração é feita em filtro bandeja, com simulação das condições industriais.

A Figura 3 apresenta um fluxograma esquemático do processo.

2.3. EXTRAÇÃO POR SOLVENTE

A recuperação dos valores de urânio contidos no licor fosfórico, obtido na etapa de abertura química, é feita através da técnica de extração por solvente.

A concentração usual de urânio em ácido fosfórico é da ordem de 200 ppm. Considerando que o licor fosfórico de Itataia apresenta uma concentração de $2g\ U_3O_8/l$ fez-se necessário um desenvolvimento específico para recuperação deste urânio.

A Nuclebrás estudou, desenvolveu e patenteou 3 possíveis processos de recuperação e aplicará, em suas unidades semi-industrial e industrial, o processo utilizando como solvente a mistura DZHWATOPO (ácido di-2-etil hexil fosfórico - óxido de tri-n-octil fosfina).

A Figura 4 apresenta um fluxograma esquemático do processo e indica os reagentes utilizados.

A unidade contínua utilizada no desenvolvimento, com capacidade de 6 l/h, consta de uma bateria de misturadores-decantadores, em acrílico, encamisados para garantir condições adequadas de temperatura.

As alimentações das fases orgânicas e aquosa são feitas através de bombas dosadoras e o controle de temperatura é automático.

3. CONCLUSÕES

A Nuclebrás, possuindo uma reserva de grande valor econômico, com urânio e fósforo associados, desenvolveu, através de seu Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN, processo de comprovada viabilidade para recuperação destes bens minerais. Este processo, com unidades física e química de tratamento de minério, foi estudado em escala de laboratório e piloto e apresenta recuperação da ordem de 80% para o P_2O_5 e 68% para o urânio.

A implantação deste projeto contribuirá, de forma direta, para o atendimento à demanda de concentrado de urânio e para a diminuição de uma possível importação do ácido fosfórico e, de forma indireta, para o crescimento da produção agrícola do Nordeste, em consequência da produção de fertilizantes na região.

4. BIBLIOGRAFIA

- (1) AQUINO, J.A., Reis Jr, J.B., Luz, I.L.O.. Estudos de Beneficiamento Físico Realizados com o Minério Fosfórico-Uranífero de Itataia-CE - Relatório Interno-Nuclebrás CDTN - 1986.
- (2) BENEDETTO, J.S.. Evolução do Processo de Abertura Química - Produção de Ácido Fosfórico - Projeto Itataia - Relatório Interno - Nuclebrás-CDTN-1985.

- (3) DUARTE NETO, J.; Arruda, F.R.B.; Silva, G.L.. Processos Alternativos para Recuperação de Urânio do Ácido Fosfórico de Itataia - Relatório Interno - Nuclebrás - CDTN - 1983.
- (4) DUARTE NETO, J.; Benedetto, J.S.; Aquino, J.A.; Coelho, S.V.. Recuperação de Urânio do Ácido Fosfórico - Processo e Especificações para Projeto-Relatório Interno Nuclebrás-CDTN-1986.

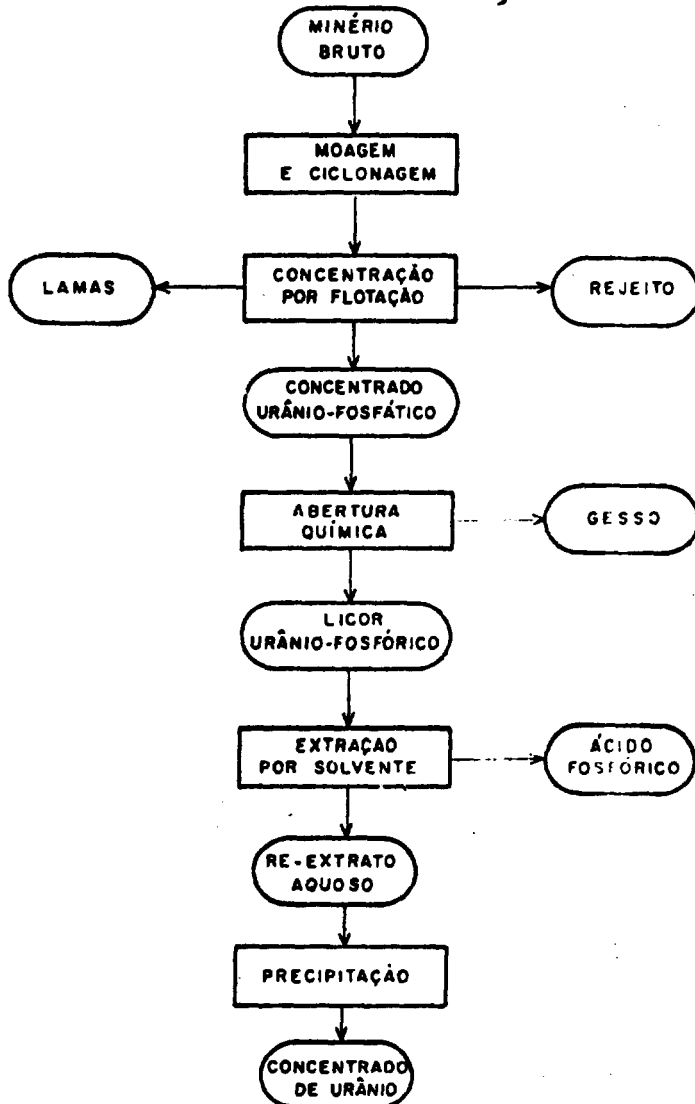
- FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO
DO MINÉRIO DE ITATAIA

FIGURA 1

PROJETO ITATAIA

FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO - CONCENTRAÇÃO POR FLOTAÇÃO

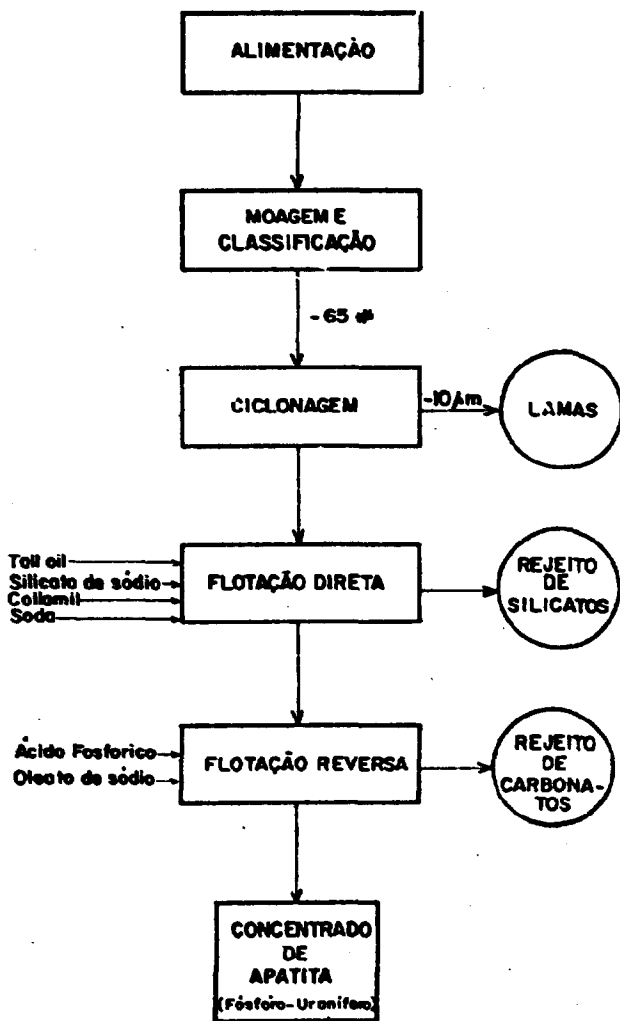


FIGURA - 2

PROJETO ITATAIA

FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO - ABERTURA QUÍMICA

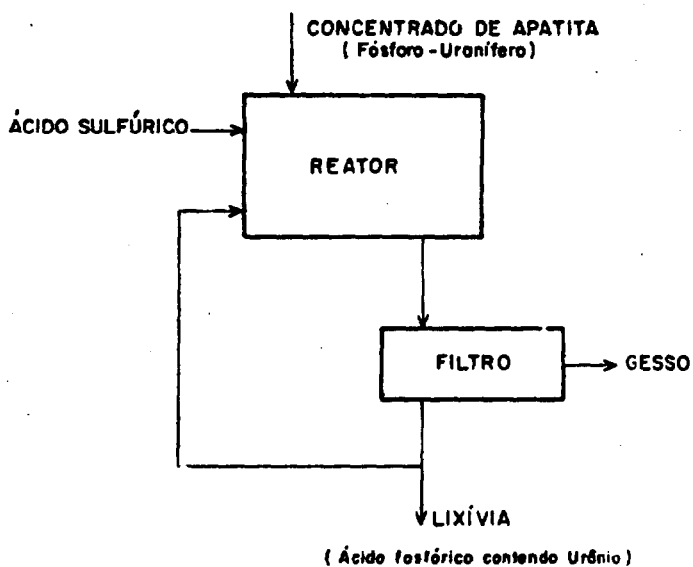


FIGURA - 3

PROJETO ITATAIA

FLEXOGRAMA ESQUEMÁTICO - EXTRAÇÃO POR SOLVENTE

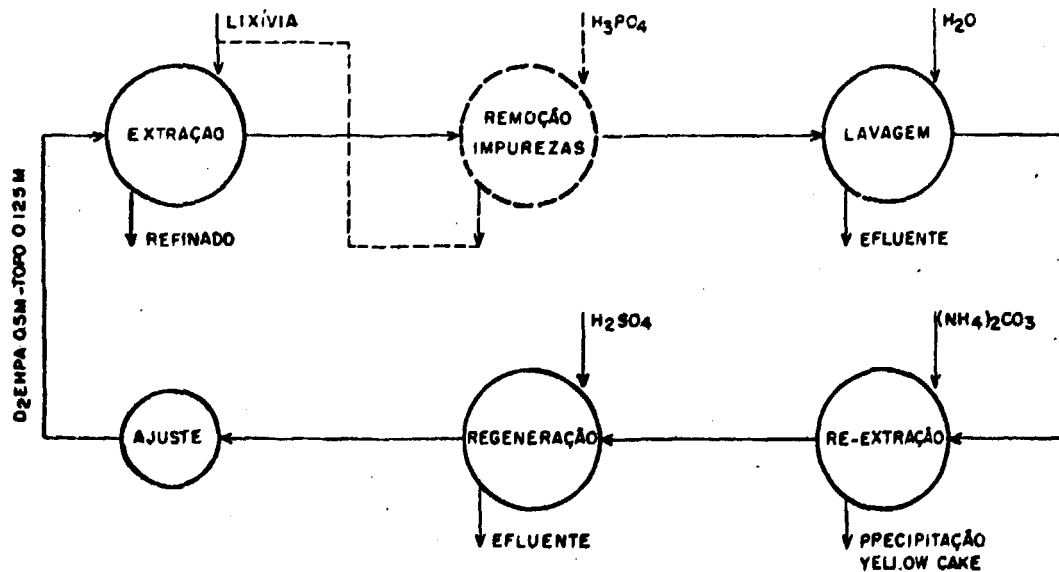


FIGURA - 4