

FOLHELHOS OLEÍGENOS – NOTAS SOBRE AS OCORRÊNCIAS, IMPLANTAÇÃO DA USINA INDUSTRIAL E ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ

*Nilza A. Freres Stipp**

I. INTRODUÇÃO

O termo xisto, geologicamente utilizado para designar a rocha metamórfica que apresenta orientação bem definida de seus componentes, dispostos em finas camadas, é incorretamente aplicado a uma rocha sedimentar, também constituída por finas camadas, denominada folhelho.

As variedades de folhelhos que fornecem óleo são denominados de folhelhos oleígenos, podendo ser betuminosos ou pirobetuminosos. Os betuminosos contêm betume, solúvel em sulfato de carbono, e os pirobetuminosos fornecem betume somente por aquecimento, pois contêm matéria orgânica não betuminosa (querogênio). Essa matéria orgânica constitui de 20 a 30% dos xistos pirobetuminosos, são provenientes de colônias de algas que habitaram em lagos nos períodos Devoniano ao Terciário(8).

A formação Irati pertence à Bacia sedimentar do Paraná. É constituída por sedimentos do Período Permiano limitada no topo pela Formação Serra Alta e na base pela Formação Palermo.

Os folhelhos pirobetuminosos da Formação Irati (xistos betuminosos) ocorrem muito comumente associados a dolomitos em intercalações rítmicas (decimétricas) ou em camadas mais espessas, cujos estratos costumam apresentar continuidade. A separação entre os estratos dolomíticos e de folhelhos se faz observável de forma bastante nítida pressupondo bruscas mudanças climáticas.

Os folhelhos possuem uma coloração que varia de preta a cinza escura e castanha. Essa cor preta provém de material carbonoso. Nas camadas mais espessas os folhelhos são coerentes e mais compactos e nas camadas decimétricas são laminados e mais friáveis. No estado do Paraná costuma ocorrer duas camadas separadas por uma cada estéril de siltito que varia de 6 a 12m de espessura, conforme a região. Apresentam-se como rochas de aspecto laminado, de granulação fina, compactas e quando intemperizadas, esfoliadas.

A faixa de ocorrência dessa Formação se estende por mais de 2.000 km na Bacia do Paraná e se apresenta de modo bastante diferenciado. Em São Paulo e Norte do Paraná aparece com intercalações rítmicas de calcário. Do Centro-Sul do Paraná até o Rio Grande do Sul aparece com duas camadas, onde só é utilizável a 2a. camada. (a 1a. camada sofreu intrusões de diabásio ou basalto ou problemas de erosão, conseqüentemente provocou transformações na matéria orgânica, rebaixando o teor de óleo).(2)

* Docente do Departamento de Geociências - CCE/FUEL

Nessa faixa de ocorrência três áreas formam uma verdadeira província de xisto:

- Área de São Matheus do Sul
- Área de Rio Negro/Rio Iguaçú
- Área de Papanduva/Três Barras

Entre essas áreas prioritárias a Petrobrás escolheu a jazida de São Matheus do Sul para receber a 1a. Usina Industrial do Xisto, por a considerar a mais adequada.

A reserva medida de xisto em São Matheus do Sul é 560 milhões de barris de óleo, 3,9 milhões de toneladas de gás liquefeito de petróleo, 19 bilhões de metros cúbicos de gás combustível e 8,7 milhões de toneladas de enxofre, contida em uma área de 64,5 km².

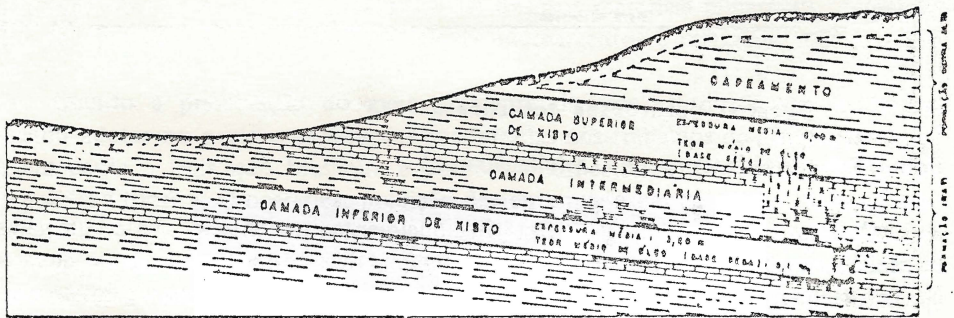
Nessa região podemos distinguir nitidamente duas camadas, uma superior com 6,40m de espessura, com um teor de óleo da ordem de 6,4% e a outra inferior com 3,20m de espessura, com um teor de óleo da ordem de 9,1%.

A camada superior de xisto é recoberta por um capeamento constituído de um solo de terra vegetal e um subsolo constituído de argila de coloração avermelhada, um folhelho que varia de cinza claro a escuro, macio, com intercalações de calcário.

A duas camadas são separadas por uma camada intermediária de 8,40 m de espessura, onde os teores de óleo não ultrapassam 3% (estéril).

Na parte superior dessa camada intermediária ocorrem calcários dolomíticos, às vezes silificados e na parte inferior ocorrem folhelhos de coloração cinza escuro.

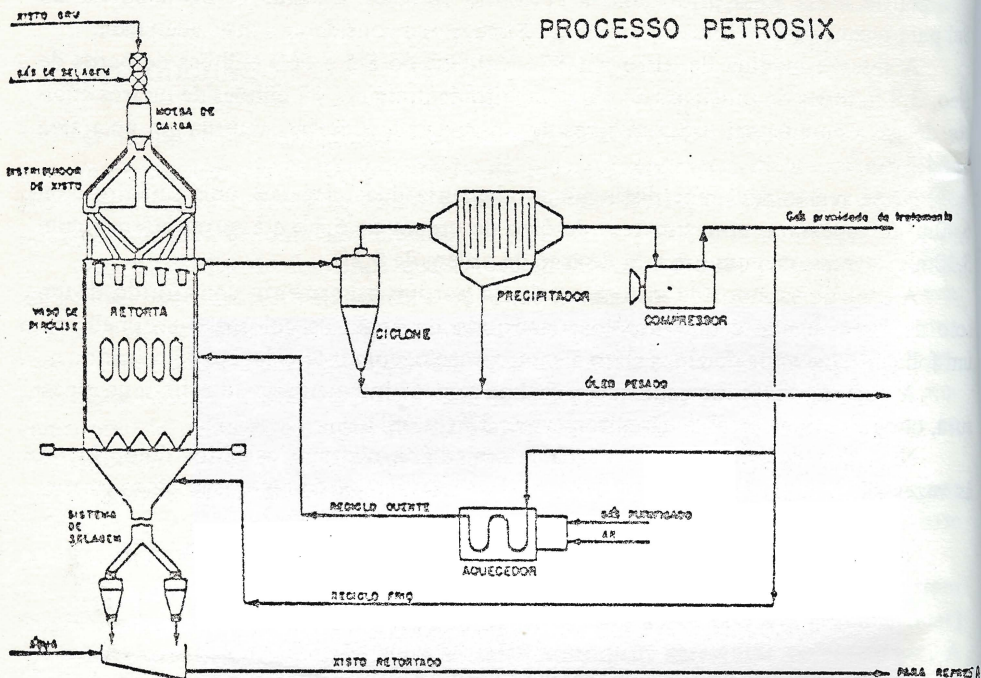
CORTE TÍPICO DA FORMAÇÃO IRATI EM SÃO MATHEUS DO SUL



Fonte: Relatórios internos da SIX (citação n. 6)

A sistemática adotada pela Petrobrás para o desenvolvimento do xisto da Formação Irati foi a de uma escalada. Partiu por um processo desde coleta de dados e informações, trabalho em pequena escala de laboratório e bancada, até plena escala, passando por estágios intermediários. Após as tentativas de adaptação de processos estrangeiros ao xisto da formação Irati, a Petrobrás optou por desenvolver um processo próprio, mais adaptado ao xisto da Formação Irati.

Consolidou-se um fluxograma e as especificações de um processo que foi denominado PETROSIX foi patenteado internacionalmente. O PETROSIX é um processo cuja demanda térmica é atendida por aquecimento dos gases de reciclo fora da retorta e cujo fluxograma simplificado assim se apresenta:



FONTE: Relatórios Internos da SIX

Fonte: Relatórios Internos da SIX (citação n. 6)

O xisto em leito granular flue gravitacionalmente em contra-corrente com gases de reciclo aquecidos reinjetados na porção mediana da retorta. Uma corrente de reciclo frio recupera calor na parte inferior do vaso. Ciclones recolhem os sólidos arrastados da retorta. Um precipitador recupera a neblina a óleo. A recirculação dos gases é feita por um compressor. Uma parcela do reciclo é aquecida para ser reinjetada na retorta e outra parcela na parte inferior do leito. A corrente gasosa remanescente é levada às Unidades de Tratamento de Gases. A característica principal do processo é a simplicidade. Em todos os estágios evitou-se a sofisticação para minimizar os investimentos e se conseguir maior facilidade e continuidade operacional. O PETROSIX trabalha a baixas pressões e a temperatura de pirólise é mantida em níveis que permitem uma alta recuperação de óleo, não atingindo a faixa de decomposição de carbonatos, água de constituição e argila e reações de gás d'água de modo significativo, minimizando a demanda térmica do sistema. Como a água é mantida vaporizada na retorta e nas principais áreas de processamento onde existem os grandes dutos de gases de

processo, isto permite maior segurança e menos periculosidade para os operadores.(6)

Em seqüência a esse desenvolvimento a Petrobrás construiu nos arredores de São Matheus do Sul, em caráter experimental, uma Usina semi-industrial denominada Usina Protótipo de Irati (UPI), numa área de 2,3 km², em topografia ondulada. Sua característica fundamental se prende à transformação do xisto em produtos derivados primários e resíduos, objetivando essencialmente um estudo final, técnico-econômico, com vista à produção industrial daqueles derivados.

A Usina Protótipo com capacidade de operar 2.200 toneladas/dia de xisto, construída de acordo com as especificações do Processo PETROSIX foi dotada de ampla flexibilidade operacional permitindo um desenvolvimento tecnológico adicional em nível de escala semi-industrial.

As principais finalidades da Usina Protótipo do Irati são:

- verificar a operabilidade e confiabilidade do Processo PETROSIX;
- testar e aperfeiçoar equipamentos não convencionais ou equipamentos convencionais em uso não convencional;
- testar os principais parâmetros que influenciam significativamente a economia do Processo;
- estabelecer métodos e rotinas de trabalho na indústria do xisto;
- realizar estudos de preservação do meio ambiente;
- estabelecer as bases de projeto da Usina Industrial;
- qualificar a mão-de-obra especializada para o primeiro núcleo industrial.

Essa Usina Protótipo vem operando desde junho de 1972.

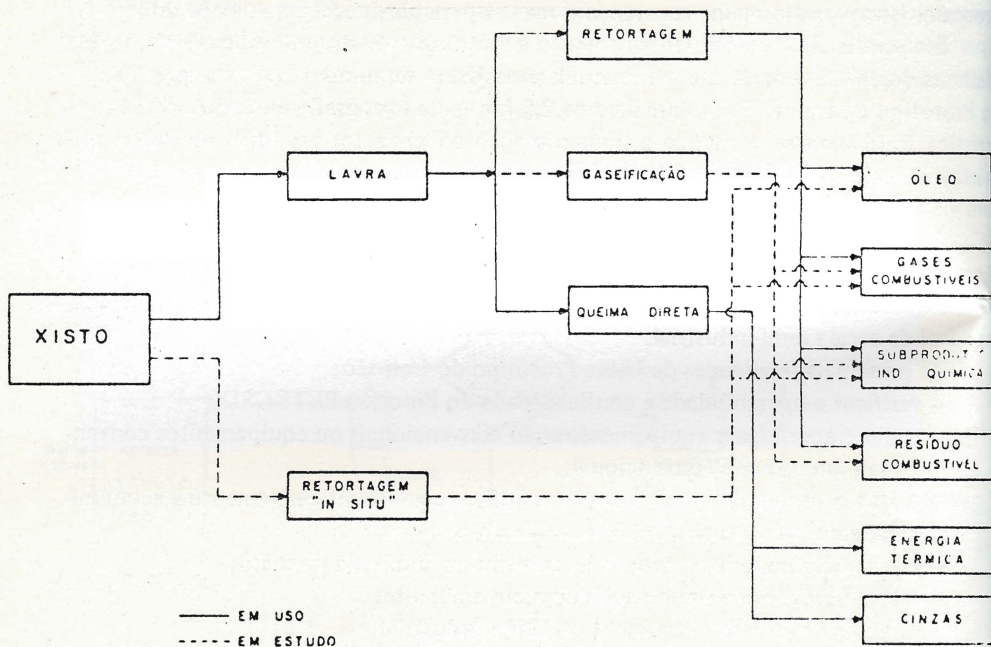
Na área de mineração também vem sendo desenvolvido um programa com a operação de uma mina experimental, na qual foram feitos estudos de: perfuração, inclinação de taludes e comportamento dos diversos materiais mineráveis, desempenho de diversos equipamentos, vida útil de equipamentos e materiais, manutenção, etc.

Quanto à preservação do meio ambiente diversos estudos foram realizados visando adotar no projeto as soluções encontradas nos trabalhos de campo, levando-se em conta a legislação brasileira e padrões internacionais de segurança. Estudos de poluição hídrica, atmosférica, poluição devido a manuseio de sólidos, recuperação do solo minerado, estudos de revegetação foram realizados e não ocorreram problemas de poluição em São Matheus do Sul, em função das atividades da Usina, o que confirma o nível de proteção ao meio ambiente, preocupação que tiveram desde o início de suas atividades.

II. ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DO XISTO

As alternativas podem ser agrupadas em três grupos:

- Produção de óleo
- Gaseificação
- Queima direta



- ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DO XISTO

Fonte: Relatórios internos da SIX (citação n. 6)

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Como vimos a PETROBRÁS através da Superintendência da Industrialização do Xisto desenvolveu um processo de retortagem PETROSIX adequado ao xisto da Formação Irati da jazida de São Matheus do Sul, em condições razoáveis de economicidade, levando a empresa e o governo a decisão de implantar a 1a. Usina do Xisto no Brasil.

Contamos com reservas recuperáveis de 2 bilhões de barris equivalentes de petróleo, localizadas no Sul do Brasil. As atuais reservas segundo Moreira(6), são suficientes para sustentar uma produção da ordem de duzentos mil barris por dia de óleo de xisto durante 30 anos; também seguida de uma produção aproximada de 4 mil toneladas de enxofre por dia.

A evolução tecnológica, da mineração a céu aberto e da mineração subterrânea, poderá propiciar o aproveitamento do xisto a profundidades maiores nas áreas contínuas às atuais jazidas, o que permitirá duplicar as reservas existentes.

Dependendo da prioridade que for estabelecida em relação a outras alocações de recursos financeiros e humanos, com a realização de estudos técnico-econômicos nas áreas de xisto, este poderá contribuir em muito para o desenvolvimento de nosso País.

IV. BIBLIOGRAFIA

1. ABREU, S.F. — Recursos Minerais do Brasil. Vol II. Combustíveis fósseis e minérios metálicos. Rio de Janeiro, 1962.
2. AMARAL, S.E. — Aspectos Petrográficos e Mineralógicos do Xisto Betuminoso da Formação Irati. Anais do Simpósio sobre o Aproveitamento do Xisto, publ. ACIESP, n. 29, 1981.
3. ——— — Geologia e Petrologia da Formação Irati (Permiano) no Estado de São Paulo, Bol. IGA, Instituto de Geociências, USP, n. 2:3-81, São Paulo.
4. BIGARELLA, J.J. — Geologia da Formação Irati-Conferências do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia do Xisto: 1-76, publ. Acad. Bras. Ciências, Curitiba, 1971.
5. MENDES, J.C.; FULFARO, V.J.; AMARAL, S.E. e LANDIM, P.M.B. A Formação Irati (Permiano) e fácies associadas. Bol. Soc. Bras. Geol., vol. 15, n. 3:23-43, São Paulo, 1966.
6. MOREIRA, H.B. — Xisto — reservas, principais resultados da Escalada e perspectivas futuras. Anais do Simpósio sobre o Aproveitamento do Xisto. Publ. ACIESP, n. 29, 1981.
7. ROTEIROS DE EXCURSÕES — Boletim Especial n. 2 do XXV Congresso Brasileiro de Geologia da SBG, Núcleo de São Paulo, 1971.
8. SHIMADA, H. — Xisto e Turfa: uma comparação. Anais do Simpósio sobre Aproveitamento do Xisto. Public. ACIESP, n. 29, 1981.