

RI
141

ambo 001965

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINÉRAIS

- CPRM -

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

PROJETO TURFA DO NORDESTE ORIENTAL

ENSAIO INDUSTRIAL DE QUEIMA DA
MISTURA ÓLEO BPF-TURFA



I/2004

João Francisco S. de Moraes

OUTUBRO/1982

1 - INTRODUÇÃO

Em atenção ao TELEX nº 059/ASSDAP/82, é apresentada a seguir a descrição do primeiro ensaio industrial de queima da mistura de turfa com óleo combustível a qual designou-se com a abreviatura MOT.

Cumprindo o acordo verbal de iniciativa da SUREG-RE entre os Dirigentes do Grupo IRSA em Natal-RN e os pesquisadores do Laboratório de Fertilizantes do Departamento de Engenharia Química e Química Industrial da Universidade Federal de Pernambuco, foi realizado o primeiro teste industrial de queima da mistura óleo combustível - turfa (MOT).

Em virtude de falhas já devidamente identificadas e perfeitamente solucionáveis que serão apontadas a seguir, o ensaio industrial da MOT trouxe importantes ensinamentos, mas não foi coroado de êxito. Por esta razão o aludido ensaio deve ser considerado preliminar e o relato conclusivo e definitivo da queima da MOT em caldeira convencional a óleo será objeto de outro relatório, após a realização de novo ensaio.

A referida experiência de combustão foi efetuada numa das caldeiras da fábrica de confecções SPARTA pertencente àquele grupo, durante os dias 21 e 22/10/82. A fábrica está situada no km 2,2 da rodovia pavimentada BR-406 que liga Natal a cidade de João Câmara. A fábrica dista cerca de 12 km do centro de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte.

A escolha daquela fábrica para a realização do ensaio foi devido a três fatores: 1) a proximidade da fábrica (cerca de 30 km) em relação a turfeira de Ceará-Mirim, a maior da região Nordeste Oriental; 2) grande interesse despertado pelos Diretores do Grupo IRSA na utilização da turfa, durante o cadas-

JH

tramento feito pela equipe do projeto junto às indústrias da região; 3) o consumo mensal de 600 t de óleo combustível pela fábrica Têxtil Seridó, pertencente ao Grupo IRSA, localizada vizinha a SPARTA. Esta foi selecionada para o teste pioneiro com a MOT porque dispunha de uma caldeira de pequeno porte.

Tendo em vista o caráter preliminar do teste de queima da MOT e da necessidade demonstrada pelos Diretores do Grupo IRSA e dos pesquisadores da UFPE para a realização de novos ensaios de combustão visando o aprimoramento do processo, as ilustrações relativas aos equipamentos utilizados na queima da MOT serão apresentadas posteriormente, noutro relatório.

Os pesquisadores que desenvolveram o processo tecnológico da MOT, participaram e orientaram o ensaio industrial, foram os professores Arão Horowitz e Júlio Meira e Sá. Além do autor deste relatório, acompanharam o ensaio durante os dois dias de duração o geólogo Clovis Ático e o engº de minas Alípio Agra, Chefe da Residência do DNPM em Natal, ambos representando o DNPM; o Dr. Diego Reinaldos de Miguel, Diretor Industrial da fábrica SPARTA, e o engº mecânico Rogério Delmo P. Barbosa, Chefe Geral de Manutenção da fábrica Seridó. Dois engenheiros da ALCANORTE também acompanharam com grande interesse o ensaio de queima da MOT.

Finalizando esta introdução, o autor deseja externar o seu profundo reconhecimento pela dedicação e enorme colaboração prestadas pelos dois pesquisadores citados, os quais sem exigir qualquer remuneração, vêm desenvolvendo importantes experiências com turfa tanto no ramo energético como no agrícola, em perfeita e profícua sintonia com a SUREG-RE e a equipe do Projeto Turfa do Nordeste Oriental. Também merecem ser destacadas as ações das Diretorias das fábricas SPARTA e Seridó que

JM

franquearam suas instalações e providenciaram os equipamentos solicitados. À DIVGEC, SUREG-RE e a DAP pelo interesse demonstrado, incentivo e apoio a concretização do evento. Ao Diretor do 4º Distrito do DNPM e ao geólogo Clovis Ático que têm participado e apoiado todas as nossas iniciativas de trabalho com turfa.

2 - PREPARAÇÃO DA MOT

A turfa utilizada para o ensaio industrial de queima foi oriunda da lavra experimental efetuada na turfeira de Ceará-Mirim pela equipe do Projeto Turfa do Nordeste Oriental.

A turfa é do tipo fibrosa, com fibras curtas e finas, de cor castanha, esponjosa, contendo eventualmente pequenos fragmentos lenhosos. A média dos resultados analíticos de dez amostras coletadas nos 20 m³ de turfa lavrados foi a seguinte: umidade original 86,1%, umidade a 105-110°C 9,5%, poder calorífico superior em base seca (b.s.) 5.720 cal/g, material volátil 60,5% b.s., carbono fixo 33,3% b.s., cinzas 6,2% b.s., e enxofre 0,96%.

A turfa extraída, acondicionada em sacos de polietileno, foi transportada para o laboratório da UFPE, onde uma parte dela foi secada ao ar livre de modo a se obter 300 kg de material seco, contendo em torno de 10% de umidade.

Por solicitação da equipe do projeto, a indústria Têxtil Seridó encaminhou para o laboratório da UFPE 1.000 kg de óleo combustível, acondicionados em tambores. Como a caldeira reservada para o ensaio industrial consome cerca de 500 kg de óleo combustível por dia, projetou-se preparar 1.300 kg de MOT para queimar durante dois dias consecutivos.

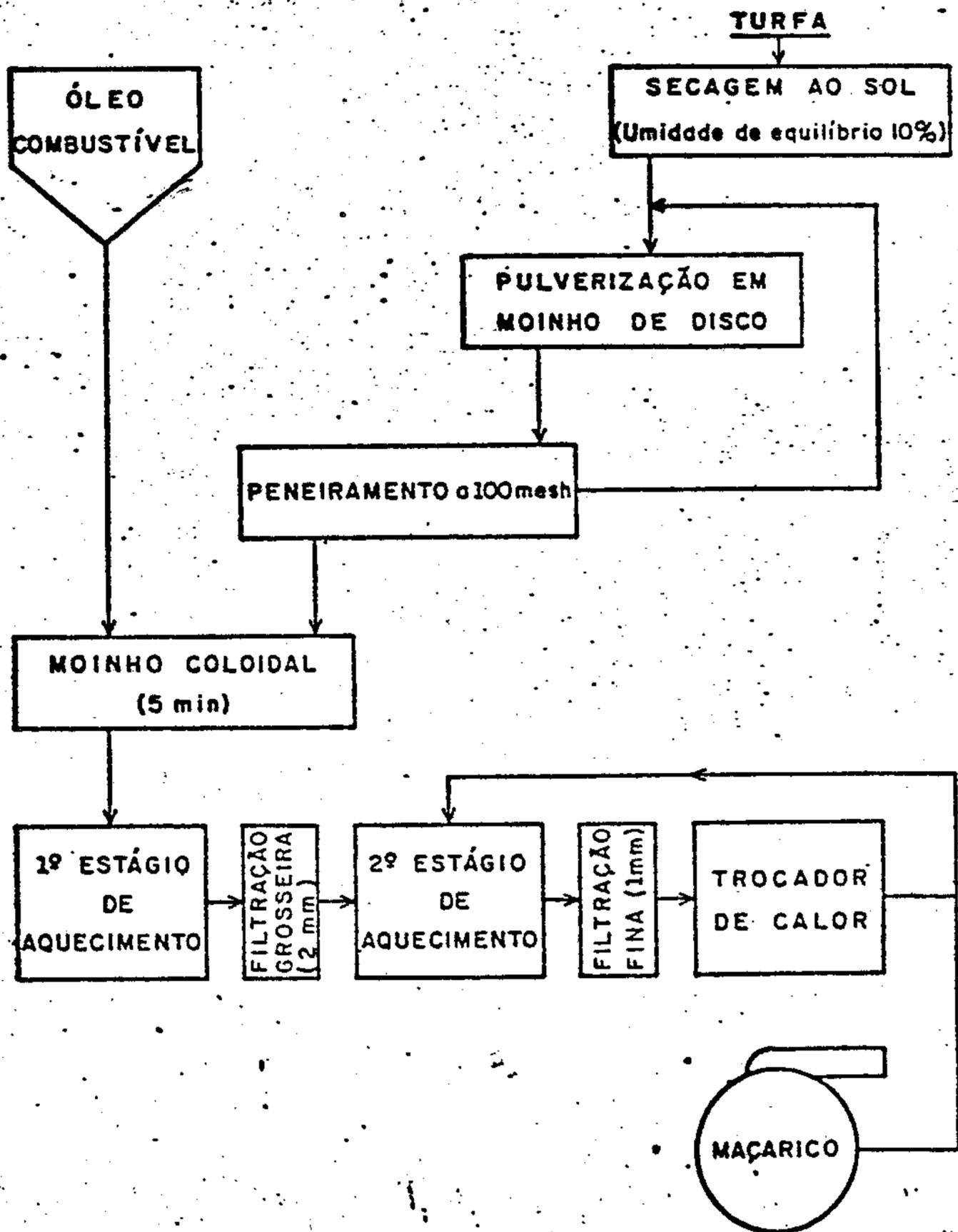
JL

Através de diversos ensaios de queima da turfa em diversas proporções (10-20-25 e 30% em peso) em mistura com óleo combustível, os pesquisadores da UFPE chegaram a conclusão que era possível a queima da mistura com até 30% de turfa sem haver necessidade de qualquer modificação nas instalações de queima óleo combustível das indústrias. No laboratório de Fertilizantes da UFPE foram realizados, em escala piloto, dois ensaios da MOT a 30% de turfa e os resultados foram considerados excelentes.

Os 300 kg de turfa seca ao ar livre foram pulverizados em moinho de disco e em seguida deveriam ser passados em peneiras de 80-100 mesh. Mas, por um lapso do pessoal encarregado da preparação da mistura no laboratório, a turfa não foi peneirada e por isso surgiram problemas durante a queima na fábrica SPARTA. Após o peneiramento a turfa é conduzida para o moinho coloidal onde já se encontrava o óleo combustível aquecido a cerca de 60°C através da própria circulação do moinho, para reduzir a viscosidade e facilitar a homogeneização da mistura. Esta circulou no moinho durante cerca de 5 minutos. Em seguida a mistura foi filtrada em malha de 2 mm e 1 mm (vide fluxograma anexo). Posteriormente, a MOT foi remetida em seis tambores para a fábrica SPARTA.

A seguir são apresentados os resultados analíticos de uma amostra representativa da turfa usada na mistura, da MOT e do óleo combustível empregado.

FLUXOGRAMA PARA A PREPARAÇÃO
DA MISTURA DE TURFA COM ÓLEO
COMBUSTÍVEL (BPF)



	TURFA	MOT	Óleo Combustível
Análise imediata (ABNT MB-15/1940)			
Umidade	11,58% ⁽¹⁾	5,1% ⁽³⁾	0,4% ⁽³⁾
Cinzas (750°C)	7,69%	2,13%	0,19%
Materiais voláteis	48,88%		
Carbono fixo	31,85%		
Poder calorífico Sup.	4.680 ⁽²⁾	8.673 cal/g	10.087 cal/g
Enxofre	1,33%	2,11%	2,54%
Ponto de fulgor (vaso aberto de Cleveland)	220°C	206°C ⁽⁴⁾	174°C ⁽⁴⁾
Viscosidade Saybolt Furol a 50°C			406S

(1) Na forma recebida

(2) Na umidade indicada

(3) Água, por destilação (ABNT MB-37)

(4) Vaso fechado Pensky Martens (ABNT MB-48)

3 - ENSAIO INDUSTRIAL COM A MOT

Para a realização do ensaio solicitou-se ao diretor industrial da SPARTA a instalação de um tanque de serviço junto ao pré-aquecedor da caldeira, contendo uma serpentina para o aquecimento da mistura até cerca de 80°C e um circulador para homogeneizar a referida mistura. A caldeira usada para o teste com a MOT tem marca ATA, modelo ATA-8, e capacidade de 100 m³ de vapor por hora.

Como a sala em que se encontrava a caldeira não havia espaço suficiente para a montagem do tanque de serviço, cilindro de aço com capacidade para 0,8 m³, os técnicos da SPARTA colocaram o mesmo do lado de fora, ligado a caldeira por dois ca-

Jll

nos com cerca de 6 m de comprimento, sendo um para conduzir a mistura e o outro de retorno do fluido aquecido. Em lugar da serpentina de aquecimento foi instalada uma pequena resistência que não elevou a temperatura da mistura ao nível desejado. Também o misturador ou agitador foi mal dimensionado, não sendo suficiente para homogeneizar a MOT. Os pesquisadores verificaram que o percurso da MOT pela tubulação promoveria o resfriamento da mesma, aumentaria sua viscosidade e conseqüentemente dificultaria a sua pulverização no bico do maçarico, durante a queima. Ressalta-se que numa instalação projetada para queimar a MOT em caráter permanente, a mistura vai diretamente do moinho coloidal para o pré-aquecedor da caldeira.

Em decorrência dos problemas surgidos, os pesquisadores sugeriram a circulação de retorno da mistura numa tentativa de aquecê-la uniformemente. Com a circulação excessiva durante cerca de 10 horas toda a mistura passou várias vezes nos dois filtros da caldeira, culminando por causar parcial obstrução dos filtros com impurezas que ocasionaram o mal funcionamento da caldeira devido a frequentes pulsações verificadas no bico do maçarico. Durante esse período a caldeira queimou a MOT por três vezes a intervalos de 5 a 10 minutos, com interrupções sucessivas em virtude dessas pulsações. Estava previsto a coleta dos gases de exaustão, da queima da MOT para análise em laboratório e avaliação da eficiência da combustão, mas em virtude dos problemas surgidos tal operação não foi efetuada, tendo sido adiada para a próxima queima.

Os filtros foram removidos, efetuando-se a limpeza dos mesmos; antes porém teve-se o cuidado de coletar uma amostra das impurezas as quais serão meticulosamente estudadas sob lupa binocular. Após a limpeza dos filtros e sua reinstalação,

a caldeira voltou a funcionar queimando apenas o óleo combustí-
vel.

A vista desarmada tais impurezas se apresentavam como
pequenas fibras aciculares ou espículas com cerca de 1 cm de
comprimento, mostrando certa resistênciã a partiçãõ entre os
dedos da mãõ.

4 - AVALIAÇÃO DO PROCESSO

No final do segundo dia de tentativas de queima da
MOT, o Diretor Industrial da SPARTA convocou o seu técnico em
caldeiraria, os pesquisadores da UFPE e o autor deste relatório
para uma reunião a fim de avaliar o processo e os rumos a se-
guir.

Na oportunidade, o professor Arão revelou que as impu-
rezas causadoras do entupimento dos filtros podem ter sido
oriundas de um peneiramento deficiente quando da preparação da
amostra no laboratório. (Quando do retorno a Recife constatou-
se que os operadores não haviam efetuado o peneiramento da tur-
fa pulverizada).

Sugeriu o retorno da MOT para o laboratório de Ferti-
lizantes da UFPE onde o material seria repassado no moinho coloi-
dal, refiltrado e queimado na planta piloto do laboratório na
presença dos engenheiros do Grupo IRSA. O Diretor Industrial
aceitou de imediato a sugestão e solicitou que após o teste na
UFPE fosse feito outro ensaio na mesma caldeira da SPARTA, pois
o Grupo IRSA continuava interessado no projeto, e se comprome-
tia em instalar tanque de serviço junto a caldeira com serpenti-
na de aquecimento e circulador dimensionados adequadamente.

JL

5 - CONCLUSÕES

5.1 - Os pesquisadores da UFPE concluíram que a recirculação excessiva da MOT acumulou nos filtros as impurezas de toda a mistura contida no tanque de serviço. Estimaram que se não houvesse tanta recirculação e se o aquecimento e agitação da MOT fossem normais, as impurezas eventuais passariam nos filtros sem causar entupimento e a queima seria efetuada sem trans-tornos.

5.2 - A causa e natureza das impurezas na MOT serão devidamente investigadas, pois tal fato constituiu-se num dado impre-visto, refletindo o desconhecimento que ainda se tem sobre as características peculiares da turfa.

5.3 - O fato de, apesar dos percalços ocorridos, a direção do Grupo IRSA continuar acreditando no processo MOT foi uma demonstração de confiança na equipe que desenvolveu o experimento e da sensibilidade do significado de uma pesquisa científica de caráter pioneiro, a qual considerada por este aspecto é passível de frequentes aprimoramentos. Além disso, os diretores receiam possíveis cortes no suprimento de óleo combustível para as indústrias do Grupo e se prepararam para prover-se de alternativas energéticas.

5.4 - Quando foi realizado o cadastramento da empresa ALCA-NORTE que será a maior consumidora individual de óleo combustível do Nordeste Oriental, a equipe do projeto notou que não houve boa receptividade por parte dessa empresa em usar o processo MOT nas suas instalações industriais, apesar de terem sido mencionadas diversas vantagens entre as quais se destacava

JH

o fato de a ferrovia que conduzirá o óleo para a fábrica passar na margem da turfeira de Ceará-Mirim e de cruzar outras menores. Agora, com nova Diretoria e atendendo a uma recomendação do BNDE no sentido de pesquisar alternativas energéticas, a ALCANORTE enviou dois engenheiros para acompanharem o ensaio da MOT na SPARTA. Um dos engenheiros chegou a comentar que o Diretor Técnico gostaria muito de assistir o ensaio, mas devido a compromissos inadiáveis não poderia comparecer. Desta forma, considera-se válido que a equipe do projeto faça uma exposição para o Diretor Técnico da ALCANORTE sobre o significado, importância e disponibilidade da turfa na região. Segundo dados coligidos nessa empresa, o consumo calculado de óleo combustível na primeira fase de produção se eleva a 71.000 toneladas anuais.

5.5 - Uma vez que todas as partes interessadas concordaram em prosseguir com as experiências da MOT, espera-se em futuro próximo sejam apresentados os dados definitivos e conclusivos sobre o teste industrial de queima da mistura óleo combustível-turfa nas caldeiras convencionais que queimavam apenas este último.



JOÃO FRANCISCO S. DE MORAIS
Geólogo DIVGEC/SUREG-RE