

PHL 035 771



83

ex. 2

VIAGEM À UNIÃO-SOVIÉTICA

POR

ÉDISON F. SUSZCZYNSKI

"ENERGÉTICOS E OURO"



## S U M Á R I O

	- APRESENTAÇÃO .....	i
I	- INTRODUÇÃO À VIAGEM .....	01
II	- A QUESTÃO DA GASEIFICAÇÃO "in situ" DO CARVÃO MI NERAL .....	02
III	- A "QUEIMA DIRETA" DO XISTO EM TERMOELÉTRICAS ....	06
IV	- A "TURFA": Desenvolvimento Tecnológico e Estraté gia Soviética de Utilização .....	08
V	- SOBRE A MINERAÇÃO DE CARVÃO NA URSS .....	11
VI	- OURO NA UNIÃO SOVIÉTICA .....	13
VII	- OUTROS ASSUNTOS DO SETOR ENERGÉTICO E MINERAL ...	15
VIII	- CONCLUSÕES .....	19
IX	- RECOMENDAÇÕES .....	24
X	- USINA DE QUEIMA DIRETA DO "XISTO" - Modelo e Catá logo .....	28

DOCUMENTAÇÃO:

- Mapa - Roteiro da Viagem
- Mapa das Áreas Produtoras e Regiões Admi  
nistrativas Auríferas da União Soviética
- 18 Fotografias
- Cópia do Telex nº 108/DAP/80 enviado ao  
M.M.E. em 21.10.80

## APRESENTAÇÃO

- Cumprindo determinações e acertos prévios do M.M.E., foi realizada a presente viagem oficial à URSS, onde participamos como membro de uma delegação de (7) sete pessoas.

- A estratégia da viagem na União Soviética, bem como, contatos e promoções das negociações, ficaram a cargo da LOGOTEC - de São Paulo, que se desemcumbiu muito bem de sua tarefa.

- O tempo de duração da viagem foi de 7 a 18 de outubro, e, (3) três Países Soviéticos, além da Rússia propriamente dito, foram visitados: Bielorrússia, Ucrânia e o Uzbequistão.

- Os assuntos aqui tratados tem caráter tão somente preliminar. Outros relatórios de cunho eminentemente técnico e descritivo, já estão sendo montados. Eles poderão ser apresentados logo a seguir e deverão conter o acervo completo das informações colhidas, além de explicitarem talvez, estudos comparativos com exemplos brasileiros.

- Convém destacar desde já, a grande receptividade, atenção e espírito de abertura demonstrados pelos russos, no tratamento com a missão brasileira. As perguntas sempre foram prontamente respondidas, e, do ponto de vista técnico, não houve demonstrações de esconder fatos ou coisas.

- Constatou-se o baixo custo dos empreendimentos soviéticos montados nas respectivas áreas de nossos interesses. Linhas tecnológicas modernas e avançadas existem nos assuntos abordados, mas, sem a preocupação, tão característica do mundo ocidental, acerca da propaganda de venda ou uso imediato das mesmas. A busca da maior economicidade e praticidade em cada Projeto novo, ou domínio de atividade por nós visitada, pareceram-nos na URSS as constantes mais perseguidas, pelo menos, nos tempos atuais.

- A viagem em termos pessoais, pelo menos, foi extremamente útil e oportuna. Ela nos fez entrar em contato com tecnologias diferentes, desconhecidas pelo Brasil e abrangendo por sua vez, assuntos novos e de grande prioridade para o nosso

País, mormente, no que se refere ao Binômio, MINERAÇÃO-ENERGIA.

- Achamos, que outras viagens merecem ser efetuadas à URSS, principalmente, por técnicos qualificados do M.M.E., na busca de algumas soluções mais práticas, bem menos sofisticadas e onerosas, para muitos problemas que estamos enfrentando naqueles setores. O que se almeja, contudo, é que se aplique aos casos brasileiros muitas das idéias e as soluções daí desenvolvidas que funcionam perfeitamente bem.

- Para terminar, não podemos deixar de agradecer ao Governo brasileiro, e em especial, ao MINISTRO CÉSAR CALS, pela oportunidade que nos deu de realizar tão interessante viagem. Ciente estamos dos esforços que estão sendo feitos atualmente, e das dificuldades a serem ultrapassadas, na busca de uma abertura calculada mas, necessária com os "Países do Leste". Trata-se de uma "visão para o futuro", cheia de realismo e objetividade do Presidente João Figueiredo, a qual nos compete apoiar, no pouco que está ao nosso alcance individual.

*- Suszczynski<sup>E</sup>*  
ÉDISON F. SUSZCZYNSKI  
Diretor da Área de Pesquisas

## I - INTRODUÇÃO À VIAGEM

A viagem foi muito curta face à diversificação e importância dos temas que seriam tratados; às longas distâncias que tiveram de ser percorridas na URSS; às dificuldades imprevistas sugeridas - feriados locais, perdas de aviões, aspectos climáticos de momento - e até certa "desconfiança mútua", natural do primeiro contato oficial, requerendo mais tempo para "quebra do gelo" inicial, até se chegar às INFORMAÇÕES desejadas.

- Outro aspecto impeditivo de uma coleta mais completa de Informes técnicos e estratégicos, assim como de uma melhor avaliação econômica dos "temas" apresentados, foi o pouquíssimo tempo disponível para perguntas e debates. Em cada caso, estes não ultrapassaram de (1) uma hora. (Tudo por questão inerente à própria Programação, assim preparada inclusive pelo lado brasileiro).

- O roteiro foi essencialmente, prático. Poucas discussões teóricas puderam ser travadas. Tudo foi acelerado, concentrando-se em visitas diretas no terreno para verificação do funcionamento na prática de cada assunto proposto. Exceção apenas, para o caso do "USO DO XISTO EM TERMOELÉTRICAS", na Estônia. Não houve (1) um dia sequer disponível na referida viagem para que fosse efetuada aquela tão necessária visita.

- Dadas estas explanações, passamos logo a abordar os (4) quatro temas principais tratados durante a viagem, conforme acordos prévios entre as equipes russa e brasileira, motivados pelos interesses superiores demonstrados pelo M.M.E..

Nota: - O presente Relatório de Viagem, é sucinto. Ele visa, tão somente, "prestar contas" dos resultados mais importantes obtidos pela missão técnica conjunta, M.M.E. e alguns raros representantes da iniciativa privada.

O Relatório não tem caráter abrangente, nem visa esgotar os temas em pauta. Para isto, estamos já montando "documentos técnicos" à parte, isolados, sobre os (4) quatro assuntos, onde serão esmiuçados os mesmos e inseridos todos os informes e dados obtidos.

## II - A QUESTÃO DA GASEIFICAÇÃO "IN SITU" DO CARVÃO MINERAL

Foi visitado no terreno um "campo gerador" de gás "in situ", na localidade de ANGREN, cerca de 110 Km ao Sul de TASHKENT, capital do UZBEKISTÃO, na Ásia Central, no sopé das Montanhas, chamada de TIEN-SHAN.

Este campo funciona há mais de 20 anos. Espera-se que ainda continue em operação por mais 25 anos. A produção antiga de Gás "in situ" desta área toda, já atingiu cerca de (1) um bilhão de  $m^3$ /gás/ano. Hoje, desacelerado, este sistema produz, tão somente, (1) um milhão de  $m^3$ /dia, ou seja, um total de 300 milhões/ $m^3$ /ano de gás "in situ", com poder calorífico situado entre 900 e 1.000 Kcal/ $Nm^3$ .

EXPLICA-SE: a descoberta no decênio de 1960, na mesma região, das maiores reservas de GÁS NATURAL de toda a URSS, fez com que a produção do gás "in situ" fosse diminuída. A referida área restou, assim, mais para testes e experimentos novos, do que como produtora efetiva.

O tipo de CARVÃO gaseificado ali, "in situ", é de baixa qualidade, classificado pelos russos como LINHITO. Ao saber que se tratava de LINHITO e não de CARVÃO CLÁSSICO, alguns membros da Missão reclamaram junto à LICENSINTORG, em Moscou, tentando alterar a visita para outra área mais típica. Enfim, acredito que o que foi mostrado em ANGREN, já serviu plenamente para comprovar o funcionamento deste Processo, se atentarmos para a TECNOLOGIA em si, aplicável a qualquer estágio de formação dos Combustíveis Fósseis Sólidos: do LINHITO ao XISTO, passando pelos vários tipos de Carvão Clássico.

- Cumpre lembrar, nesta altura, que a Rússia já efetuou com sucesso também, a Gaseificação "in situ" do próprio CARVÃO CLÁSSICO, nos seus fácies Betuminoso e Sub-Betuminoso, em áreas da Sibéria e, na Ukrania - como na Bacia Carbonífera do DONETSK ou DONBASS - por nós visitada, conforme conseguimos indagar dos técnicos locais por ocasião da nossa ida à "Mina de Stakanova", na mesma área.

Os primeiros estudos acerca dos princípios científicos e teóricos da gaseificação "in situ" do Carvão na URSS, datam do final do século passado e são devidos a MENDELEIEV, o mesmo célebre autor da Tabela Periódica dos Elementos Químicos, segundo o que nos foi transmitido. No Decênio de 1930, mais precisamente em 1932, iniciaram-se os testes práticos sistemáticos no terreno, sob a égide do cientista BOGUMOLOV, nos LINHITOS de Tula, Bacia Carbonífera de Moscou.

- Quase que pelos mesmos motivos por que foi diminuída a produção e a lavra do gás "in situ" no Uzbekistão, também o foram na Sibéria e na Ukrania: a descoberta de novas, imensas e ricas reservas de Carvão Mineral, Gás Natural e Petróleo na Sibéria, no decênio de 1950.

- Aspectos, talvez políticos ou estratégicos, que ressaltaram nas conversações mantidas e do que se depreende da história do relacionamento Rússia-Ukrania ou Rússia-Europa, deixam transparecer que há verdadeiros "cordões-umbilicais" energéticos que mantêm presas estas regiões às grandes fontes siberianas de Hidroelétricidade, de Petróleo e de Gás Natural, distribuídas através os imensos dutos e das maiores linhas de transmissão elétrica da URSS. A fragilidade energética nesta área é bem mais evidente e crítica com a Ukrania. Assim, com a chegada do Gás Natural da Sibéria a este País, em meados da década de 1960, foi suspensa a antiga gaseificação "in situ" ali desenvolvida, apesar de esta vir operando com comprovada base industrial na Bacia Carbonífera do Donetz. Isto fez com que o processo de gaseificação "in situ" que ali funcionava e que foi utilizado por cerca de mais de 30 anos, fosse definitivamente extinto em 1965.

Percebeu-se ainda que outros problemas, mais de economicidade que técnicos, teriam contribuído também à supressão da gaseificação "in situ" nesta mesma área ucraniana: foi o esgotamento das reservas menos profundas do Carvão Mineral.

Enfim, a viagem foi válida e interessante. Ela atingiu plenamente os objetivos desejados quanto a este assunto, segundo nosso ponto de vista. Muitos dados e informes técnicos

foram colhidos, o que não interessa talvez, aqui expor. Pretendemos fazer uma publicação especial sobre a Gaseificação "in situ", onde citaremos todas estas informações obtidas, anexando gráficos, fotos e destacando, ademais, os casos antigos e atuais desenvolvidos, também aqueles de interesse atual na Europa e USA, que vêm agora reativando aquela Tecnologia. Pretendemos também nesta publicação, fornecer melhores comentários e dados acerca dos casos e áreas brasileiras susceptíveis de serem atacados por tal Processo.

Chama-se a atenção, no entanto, para o fato de que a aplicação do Processo de Gaseificação "in situ" merece cuidadosos estudos, mais acerca da sua ECONOMICIDADE do que da Técnica a ser aplicada. Em função do que existe no momento disponível, na URSS ou no mundo sobre este assunto, observou-se que, o método para ser econômico, tem que cumprir especificações muito restritas e precisas. Em verdade ele é tecnologicamente, mais simples e viável para os fácies LINHÍTICOS do que para certos tipos de Carvão Clássico, de uma maneira geral. A profundidade ideal, não teria que ultrapassar 200 ou 250 m e a espessura da camada não convém ser menor que (1) um metro, etc.. Estas e outras especificações, requerem pois, um estudo prévio e cuidadoso da aplicabilidade do mesmo no Brasil, a fim de torná-lo prático e compensador. (O que nós podemos fornecer em breve com dados disponíveis na CPRM, uma vez que temos conhecimento de todas ou quase todas as principais especificações necessárias à aplicabilidade do referido processo, são "áreas carboníferas localizadas", as quais poderiam ser recomendadas para início de "testes", de cujos resultados dependeriam ou não, a recomendação segura das mesmas, visando a gaseificação "in situ", com base econômica).

- A LOGOTEC ficou de obter novos dados, no entanto, acerca dos custos de uma "Planta de Purificação e Limpeza" do Gás assim produzido com o que, conseguir-se-á ter uma idéia mais precisa da economicidade deste sistema. Também a "Planta de Oxigênio" a ser acoplada àquela, na superfície, requer para o caso brasileiro, um estudo adicional acerca do seu preço. Somente após a obtenção de parâmetros e custos básicos destas duas plantas é que se poderá optar pela gaseificação "in situ". Sem estes informes, torna-se mais difícil opinarmos, porque precisa



mos comparar este sistema, com o da montagem de uma usina de ga  
seificação direta, a partir de Carvão minerado, pelos métodos  
Lurgi, Winkler ou Koppers-Totzek.

### III - A "QUEIMA DIRETA" DO XISTO EM TERMOELÉTRICAS

Após as novas concepções e orientações adquiridas acerca do não uso energético precípua das Turfeiras, mais nos interessou o conhecimento da Tecnologia Soviética acerca do XISTO EM TERMOELÉTRICAS.

Infelizmente, a absoluta falta de tempo impediu-nos de visitar NARVA e outros locais da ESTÔNIA, onde funcionam estas usinas à base de XISTO.

Nos últimos 10 ou 12 anos constatou-se, evoluíram bastante a tecnologia e o conhecimento soviéticos sobre o assunto, apesar deste já contar com longo período, cerca de 50 anos, de experiência e de estudo.

Neste último decênio, nova classificação acerca do uso dos "xistos", foi acertada. Aumentou-se de muito o tamanho das usinas termoelétricas e plantas mais modernas foram construídas para a utilização de fâcies xistosos com Poder Calorífico mais baixo, em relação aqueles usados antigamente.

As propriedades do "Xisto" para fins de queima direta, baseados nestes modernos estudos são as seguintes, em resumo:

1º) Não deve ter o material xistoso um teor de Enxofre, maior que 2%. Caso contrário, exige tratamento prévio;

2º) A natureza química da matéria orgânica contida é que define o grau de otimicidade do uso termoelétrico do Xisto. Uma classificação distinta para este fim, foi apresentada;

3º) Depende das características físicas e mecânicas do Xisto em se fragmentar. O exigido, é que o material tenha o maior índice possível de homogeneização da granulometria. Tais características, por sua vez, entre outros fatores, dependem do grau de umidade do xisto;

4º) Quanto maior o Poder Calorífico melhor o Xisto, é claro. No entanto, ressaltaram os especialistas soviéticos, que esta propriedade está situada tão somente em 4º grau de importância.

- No momento, comentaram, a URSS vem transferindo tecnologia apropriada e ajudando a construir, no Marrocos, uma USINA TERMOELÉTRICA, tendo como fonte o XISTO local, que dispõe de um Poder Calorífico tão somente da ordem de 1.400 a 1.800 Kcal/kg. A usina marroquina em construção é de 1,0 milhão de kilowatts.

Na Estônia, o Poder Calorífico do XISTO atual usado em as novas usinas desceu para 1.800 - 2.000 Kcal/kg. No início, era queimado XISTO com até mais de 3.000 Kcal/kg, hoje com reservas exauridas. Apesar desta queda do conteúdo energético do XISTO ESTONIANO, o tamanho das novas usinas aumentaram.

- Assim, funciona neste País, em termos de empreendimentos modernos neste domínio, (2) duas Termoelétricas de 1,6 milhões de kilowatts cada. Individualmente, estas usinas têm (8) oito MÓDULOS acoplados de 200.000 KW cada.

- Além deste informes, outros valiosos também foram obtidos acerca de numerosos problemas surgidos e resolvidos durante os longos anos de funcionamento do sistema. Outros problemas discutidos com os técnicos russos especialistas sobre o assunto em Moscou, dizem respeito ainda às melhores condições geológicas e ecológicas que devem existir "in loco", para favorecerem a implantação destas Termoelétricas.

Pensamos também aqui, preparar um informe técnico específico sobre o tema, para difusão ampla e debate dos interesses brasileiros, tendo em vista as grandes e novas descobertas realizadas pela CPRM nos últimos tempos na AMAZÔNIA, acerca do NORDESTE brasileiro, onde as reservas de tal material, talvez mereçam ser estudadas visando sua utilização neste sentido. Abrem-se, portanto, outras opções energéticas para estas Regiões brasileiras.

- Percebemos sem sombra de dúvida que já há um perfeito domínio Soviético da Tecnologia de Queima Direta do Xisto para fins de produção de Energia elétrica em usinas específicas, que pode ser interessante para o Brasil dele tomar conhecimento, uma vez que dispomos da 2.<sup>a</sup> maior reserva mundial deste tipo de Combustível Fossil Sólido.

#### IV - A TURFA: Desenvolvimento Tecnológico e Estratégia Soviética de Utilização

A visita efetuou-se à Mineração e Extração de uma grande Turfeira; cerca de 70 Km a SE de Minsk - capital da Reússia. Seis tipos de equipamentos distintos neste setor foram observados e fotografados. Tecnologia usada é simples e prática. Também, percorreu-se todo o recinto e instalações de uma fábrica de "briquetes-tijolos" do material turfáceo extraído; planta esta, situada junto da jazida. O debate e o prosseguimento da visita depois em Minsk, num dos grandes INSTITUTOS DE ESTUDOS DA TURFA da URSS, completou o roteiro, neste domínio.

São pontos a destacar, quanto ao "assunto Turfa":

1 - O caráter geológico "in-natura" distinto das Turfeiras desta região soviética, as quais se revelam com grandes dimensões, 20-25 km versus 8-12 km de largura, - poucos locais no Brasil têm "Turfeiras contínuas" com este tamanho -, o alto índice de homogeneidade do material turfáceo contido, facilidade de lavra e extração. O "PODER CALORÍFICO" na base de 40% de umidade, provenientes da secagem ao ar livre, é de 2.700 a 3.100 Kcal/kg, o que o torna semelhante a muitos locais brasileiros ricos em Turfa.

2 - A simplicidade do método de Lavra e a baixa tecnologia usada na Extração da Turfa ficaram comprovadas, tanto em termos de equipamentos, como de rendimento da lavra, etc., o que não pode ser comprado ao caso do Carvão, tornando a Turfa mais viável técnica e economicamente. Também constatou-se a grande produção anual que pode ser obtida do uso deste tipo de combustível energético, face ao pequeno "aparato" de equipamentos e de tecnologias exigíveis para se chegar ao mesmo índice de produtividade de carvão. Esta única jazida visitada, chamada STAROBINSKI, fornece mais de 5 milhões de ton/ano de Turfa, com 40% de umidade, pronta para entrar diretamente na planta de "briquetes-tijolos".

3 - A fábrica de briquetes-tijolos é demasiado simples. Ela fornece "tijolos" de material turfáceo, com peso de cerca de 500 g/cada e Poder Calorífico de 4.000 a 4.300 Kcal/kg. Os "tijolos" de turfa são vendidos na região para uso doméstico e pe

quenas indústrias. Queima direta: uso doméstico.

- As características naturais do material turfã ceo sem requerer nenhum tratamento ou beneficiamento prévio, após extraído e secado ao ar livre até 40% de umidade; transportado por "pequenos trens" que circulam internamente no trecho jazida-fábrica, são suficientes para produzirem, por compressão, compactação e corte, os briquetes-tijolos. Secadores adicionais, peneiras, compressores, fornos rotativos com temperatura máxima de 160°C, fazem parte da tecnologia simples desta fábrica, que fornece até 200.000 ton/ano daqueles briquetes-tijolos e 500.000 ton adicionais de TURFA FRAGMENTÁRIA, chamada "Mild-Peat", para outros fins.

4 - Os primeiros estudos sistemáticos do uso da Turfa na URSS datam de 1921. Até hoje nunca interrompidos, são efetuados em (3) três grandes Institutos distintos.

A visita de apenas um destes Institutos, em Minsk, composto de vários prédios modernos, centenas de pesquisadores e técnicos, já serviu para que a missão brasileira tivesse idéia da importância dada a este tipo de Substância, bem como, acerca do grande uso e aplicações que dela derivam.

- Onze (11) Laboratórios especializados distintos, formam o Instituto Central das Turfas da Bielorrússia, por nós visitado.

- O interesse histórico da Turfa na URSS começou com o seu uso para fins ENERGÉTICOS, nos decênios de 1920, 30 e 40; evoluiu depois, para a sua aplicação na AGRICULTURA; nos dias atuais, já deriva para produtos e fins mais nobres, como a PETROQUÍMICA e MÉDICO-FARMACOLÓGICA, entre outros.

- Com esta evolução natural da utilização da Turfa, o que ficou patente, para surpresa geral da missão brasileira, foi a mudança da ênfase inicial soviética do uso Energético para o uso AGRÍCOLA da Turfa.

5 - Constatou-se a facilidade e as vantagens da exploração de uma grande turfeira, quando comparado à complexidade maior de uma mineração de carvão.

- O complexo "MINERO-TRANSPORTE-FÁBRICA" visitado em STAROBINSKI, na Bielorrússia, para Turfa, chama também a atenção pela eficácia, produtividade, custo-benefício vantajoso e praticidade, quanto ao manuseio e industrialização de um Combustível Fossil.

6 - A constatação, com a respectiva demonstração do uso mais nobre da Turfa, segundo a mais moderna estratégia de utilização desta Substância, talvez mereça levar a uma complementação e/ou integração dos Setores brasileiros de ENERGIA e AGRICULTURA.

7 - Dos debates científicos muita coisa nova foi aprendida. Destaca-se aquele que mostra que toda turfeira tem seu "nível ou camada" de material turfáceo com propriedades mais adequadas para fins Agrícolas que não são as mesmas para uso Energético e vice-versa. Complementando: toda turfeira, se já atingiu o estágio ideal de dar "fácies", camadas ou níveis" de material turfáceo para fins ENERGÉTICO, contém também "níveis ideais" para uso AGRÍCOLA. O contrário, não é verdadeiro. Daí então, ser necessário o uso e a lavra "integrals" em cada jazida de Turfa. É o "know-how" russo o melhor de todos quantos existe no mundo sobre o assunto, levando-nos a reorientar nossos trabalhos de Pesquisa Geológica e classificar melhor as Turfeiras brasileiras quanto ao seu uso.

## V - SOBRE A "MINERAÇÃO" DE CARVÃO NA URSS

A mais rendosa e produtiva mina subterrânea de Carvão da Bacia do DONETZK ou DONBASS, foi visitada na Ukrania. Desceu-se a profundidade de 840 m para estudo "in loco" de um Longwall trabalhando. Trata-se da "MINA DE STAKANOVA", que já minera carvão em níveis situados até 1.100 m de fundura.

Após a descida à Mina, mostraram-nos uma "moderna" planta de Tratamento e Beneficiamento do Carvão. Entre os aspectos mais importantes que podem ter interesse para o Brasil e seu Programa de Carvão Energético, a par de constatar-se o nível de adiantamento adquirido já pela "indústria carvoeira extrativa" deste País, queremos destacar os seguintes:

1º) A maneira própria e sui-generis de mineração de uma jazida de Carvão onde, apesar de ter apenas (6) seis anos de funcionamento, aquela mina de "Stakanova" só utilizou equipamentos velhos, readaptados e/ou consertados, mesmo assim quando necessário.

- Este procedimento, talvez visasse a maior economicidade do referido empreendimento, pois levou ao emprego de equipamentos advindos de minas já esgotadas na mesma região. Isto só pode ser feito porque, cada "mina" soviética tem seu Departamento específico de Equipamentos e de Manutenção, a cargo de engenheiros mecânicos conhecedores do assunto. Esta metodologia e divisão de trabalho não existe no Brasil, que segue o modelo americano. Mas, talvez, mereça estudo.

2º) A planta de Tratamento e Beneficiamento do Carvão é mais ou menos padronizada para a região; parece não haver subtipos neste sentido, muito menos um modelo apropriado de planta para cada jazida com tecnologias específicas ou adaptadas em cada caso. Resolve-se a questão fazendo-se um "blended" de carvão de várias minas próximas, quando necessário e como é o caso da área visitada. Da mesma forma, a planta foi planejada em função de uma "mistura" média de carvão de toda uma grande área carbonífera. Tal procedimento também ainda não foi pensado no Brasil, mas parece-nos muito interessante, correto e econômico, assediados que estamos por vendas de pacotes tecnológicos por todos os lados, um para cada mina.

39) A acoplagem, no mesmo edifício-cobertura, de "washing-plant" normal do Carvão com a parte restante, ou com a planta apropriada ao Beneficiamento do mesmo Carvão, pareceu-nos também muito prática e funcional. Tal não existe no Brasil, onde o Lavador de Capivari, nome impróprio, já recebe um carvão lavado proveniente da boca de cada mina em primeira instância. Trata-se aqui, do também impropriamente chamado CPL = Carvão Pré-Lavado de Santa Catarina, o qual, em verdade, já sofreu uma boa lavagem inicial em planta específica, montada junto à mina de onde proveio. Em Capivari, já se trata de uma planta de Beneficiamento específico e não de um simples "lavador de Carvão".

49) As excepcionais condições geológicas de mineração de DONBASS, não exigem tecnologia sofisticada e/ou complexa para extração de carvão na região. Isto não quer dizer, é claro, que modernas técnicas soviéticas de mineração de carvão tivessemos deixado de constatar, como por ocasião da visita em Moscou do "Pavilhão do Carvão", na "Grande Feira do Desenvolvimento Econômico". Entre estas destacamos: o controle automático por computação em painel apropriado de todo o sistema de funcionamento para minerações gigantes a céu aberto; equipamentos sobre trilhos para abertura de galerias de penetração a partir de semi-túneis; etc., etc..



## VI - O OURO NA UNIÃO SOVIÉTICA

Embora não fizesse parte oficial do Programa, interessou-nos manter contato com especialistas do assunto, em Moscou.

Tivemos também a oportunidade, imprevista para nós, de conhecer a famosa ÁREA AURÍFERA DE MURUNTAU, no Centro-SE do Uzbekistão. Somente a Jazida de Muruntau com lavra a céu aberto, produz cerca de 80 ton/Au/ano. É pois, a maior do mundo; a mesma inclui trechos de lavra subterrânea.

- Durante o percurso de TASHKENT-capital do Uzbekistão para ANGREN, distante cerca de 110 Km, onde visitaríamos a gaseificação "in situ", cortou-se em diagonal toda a grande FAIXA AURÍFERA formada nos "plateaux" e TERRAÇOS do flanco setentrional das Montanhas de TIEN - chamadas "TIEN-SHAN".

A imensa cascalheira contendo Ouro é minerada por vários sistemas: dragas de tamanho médio, bulldozers e scrapers, jato d'água, etc.. Uma planta central de Tratamento e Beneficiamento recebe o minério secundário argilo-cascalhento-seixoso, através transporte por trem (vide fotos). O Ouro é recuperado ali por um circuito coligado que envolve cianetação-amalgamação-percolação em resinas. O que constitui novidade tecnológica útil e sui-generis.

O material geológico aurífero, pelo seu aspecto geral, é notadamente semelhante às cascalheiras de Ipu/Reriutaba/CEARÁ e a metodologia usada no Tien-Shan despertou-nos a idéia de como tratar no futuro, em grande escala, ou com "front" mecanizado, a grande FAIXA AURÍFERA DO CENTRO-OESTE CEARENSE que vem se estendendo contínua, com as últimas descobertas, desde o Norte de Crateús até ao Norte de Sobral, ou seja, por mais de 150 km.

A estratégia soviética de estabelecer uma "Planta Central de Tratamento e Beneficiamento" para depósitos auríferos secundários de grandes dimensões e baixos ou médios teores, exemplo comum em várias regiões brasileiras, merece consideração de nossa parte. Ela estabelece a maneira exata de um ataque em escala industrial e mecanizada para depósitos auríferos de nature

za secundária, ainda que uma mesma jazida de ouro use vários "mé-  
todos de lavra", função dos tipos de mineralizações auríferas.

A extração do "Ouro fino" ou do "Ouro de baixo te-  
or" pelo uso dos filtros de RESINA, após, ou mesmo suprimindo a  
cianetação, é técnica inédita. Nós achamos que ela deva ser me-  
lhor conhecida pelo Brasil, que dispõe de muitos jazimentos do  
mesmo aspecto.

O "sistema administrativo" soviético para Ouro tam-  
bém desperta a atenção, nesta fase em que o governo brasileiro  
parece estudar uma Política Nacional para o Ouro. Quatorze (14)  
são as "Áreas Administrativas de Ouro" espalhadas pelo territó-  
rio soviético. Todas são coordenadas e comandadas por um "orga-  
nismo central", sediado em Moscou, sob a égide do Ministro dos  
Não-Ferrosos. Também a estruturação das atividades técnicas des-  
tinadas ao Ouro é original, pois destaca os diversos "tipos geo-  
lógicos de Ouro" além dos métodos de Tratamento e Refino, repeti-  
dos em cada Área Administrativa.

## VII - OUTROS ASSUNTOS DO SETOR ENERGÉTICO E MINERAL

### A - O Etanol de Madeira

Dois (2) integrantes da missão brasileira, de fora do M.M.E., interessaram-se pela "PRODUÇÃO DO ETANOL DA MADEIRA". Uma viagem curta foi feita por eles a Volgogrado, para visita a uma usina apropriada.

Comentários e Apreciações, gentilmente fornecidos:

- 1 - A operação em escala industrial deste tipo de usina, é assunto resolvido na URSS. Foi-lhes mostrada uma Usina que produz até 25 ton/dia de PROTEÍNA; o "Álcool de Madeira", sai como produto paralelo e não principal.
- 2 - A tecnologia de assim tratar a Madeira e/ou os "rejeitos" das serrarias, em vários pontos do País, é antiga. Data da Segunda Guerra, quando já entraram em operação neste período, cerca de 15 usinas.
- 3 - A surpresa dos técnicos brasileiros foi acerca das orientações do empreendimento:
  - a - para fins de produção de PROTEÍNA, para consumos humanos e animal;
  - b - para uso dos "rejeitos e pilhas" de subprodutos da madeira sem uso aparente, deixados nas Serrarias e/ou provenientes da utilização da madeira, em geral;
  - c - o "álcool", dali resultante, era subproduto e/ou co-produto, dependendo de outros fatores. E assim, continua até hoje na URSS.
- 4 - A tecnologia é, aparentemente, simples. O sistema pode ser aplicado desde "pequenos empreendimentos", com a acomodagem de mini-usinas às grandes e médias serrarias, até ao nível de empreendimento à parte, isto é, a partir de Projetos de Reflorestamentos específicos. (Uma ampla gama de madeiras e árvores pode ser utilizada, bem como de diferentes tipos de segmentos do vegetal, como: folhas, galhos, raízes, etc.).

- 5 - Verificou-se que não há um sistema russo específico que produza unicamente o ETANOL. Isto porque, a PROTEÍNA sempre é obtida em maior e melhor percentagem e a tecnologia inventada foi para suprir a falta de PROTEÍNA durante a Guerra.
- 6 - O princípio tecnológico básico está apoiado na "hidrólise" pura e simples da madeira, ou daqueles tipos de "restos" de vegetais: em tanques comuns, uma solução de Ácidos Clorídrico diluído entre 10 e 20%, durante cerca de 36 horas, conduz à primeira fase da Hidrólise da Madeira. Esta, é logo filtrada para separação da "Lignina".

O segredo tecnológico para a "linha do Álcool" está no tratamento da "solução" final da hidrólise. Produtos químicos especiais são a ela anexados para dar um segundo tipo de fermentação de onde sairá o xarope-açucarado. A partir deste, é de onde sairá o Etanol, pela adição de novos produtos, cuja natureza e composições não foram revelados.

#### B - As Modernas Termoelétricas Russas para Carvão

Duas (2) "maquettes" de modelos distintos foram vistas no Pavilhão de Eletrificação da grande "Exposição do Desenvolvimento Econômico da URSS", em Moscou.

Trata-se de usinas termoelétricas de Carvão montadas, cada uma, com 3 módulos acoplados entre si, com sistemas de geradores e turbinas de eixo único horizontalizado, com diminuição assimétrica de diâmetro. Cada um dos 3 segmentos acoplados de eixo horizontal, faz girar discos proporcionais verticais, formando os "geradores" de Energia.

Toda a usina, em cada caso, forma um conjunto unificado de construções, lineares e retilíneas. O conjunto dos módulos que recebem o Carvão e geram o vapor, as "super-caldeiras" fechadas, têm disposição lado a lado e formam a metade da usina. O restante, é o conjunto dos "geradores", de eixos horizontais, também unificados, lado a lado dispostos, desde o maior até o menor diâmetro, formando um conjunto de 3 estágios interligados.

Um dos modelos já está construído no KAZAKHSTAN.

O outro, mais moderno, acaba de ser montado na Região Siberiana.

- Constituem Termoelétricas a Carvão de tecnologia avançada à base de Blocos e Módulos. Foram concebidas em áreas que dispõem de Carvão a Céu Aberto, de mineração barata e com grandes reservas. As usinas foram projetadas para produzir Eletricidade para os grandes Projetos Minero-Metalúrgicos e de Refinarias, na Sibéria:

- Seis (6) outras Usinas Termoelétricas a Carvão, não tão modernas ou gigantes como a dos dois modelos acima, já existem nesta mesma região.

- O potencial termoelétrico das novas grandes usinas siberianas movidas a Carvão é o seguinte: cada uma dispõe de (8) oito turbinas de 800 Megawatts por unidade, perfazendo um total, por usina, de 6,8 milhões Megawatts.

- Para se ter idéia, cada caldeira gigante deste tipo de usina produz 250 ton/vapor/hora.

Nota: Um modelo à parte, maior ainda que os 2 últimos apontados, isto é, onde cada Turbina geradora produz até 1,2 milhões de kilowatts, acaba de entrar em operação na cidade de KOSTROMA - parte européia da URSS. Cerca de 33% do total da energia aí produzida é usada no funcionamento da própria usina.

#### C - A Filosofia Siberiana Atual de Desenvolvimento: (Comparações Siberiana-Amazônia)

Está apoiada também na concepção de "grandes Projetos Integrados", só que todos são de natureza MINERO-METALÚRGICOS, com Refinarias e Siderurgias acopladas. São conhecidos como os "COMPLEXOS SIBERIANOS".

Um deles está sendo muito comentado e discutido, fazendo atualidade. Trata-se, ao que parece, de uma espécie do "Carajás-Siberiano": é o "COMPLEXO EKBASTUK-ATCHINSKI".

- As fontes energéticas para estes Projetos são as TERMOELÉTRICAS A CARVÃO. Daí as modernas concepções acerca de usinas gigantes para suprimento de Eletricidade a estes Projetos, apoiados no Carvão Mineral local.

- Apesar de a Sibéria conter o maior potencial hidroelétrico do globo, avaliado em cerca de 800 milhões de Kilowatts - o potencial hidroelétrico efetivo global da URSS é de 1,095 bilhões de kilowatts - há verdadeiros dramas e aspectos adversos, tais como clima e ecologia, que dificultam a construção das Usinas Hidroelétricas na Região, sendo um desafio a economicidade das mesmas, o que torna mais prático e compensatório a construção das Termoelétricas a Carvão.

Deste dilema surge, então, como mais conveniente e eficaz, o uso das grandes reservas regionais siberianas de Carvão, onde novas tecnologias em Termoelétricas vêm sendo desenvolvidas, visando maiores tamanhos por unidade de produção. Cada grande mina ou reserva de Carvão Mineral Siberiano é, pois, um foco para aquele tipo de Projeto.

Nota: O potencial hidroelétrico Siberiano é espantoso. Somente o rio IENESSEI tem condições de comportar (7) sete usinas hidroelétricas, cuja produção total já avaliada e planejada atingirá 21,9 milhões de kilowatts/ano. No momento, apenas duas grandes hidroelétricas, a de KRASNOYARSKA e a da ANGARA, foram nele construídas. Sendo a maior da URSS neste domínio, a primeira destas usinas tem potencial instalado de 6,0 milhões kilowatts mas, opera apenas com 60% deste, devido aos aspectos climáticos no inverno.

- A originalidade da grande hidroelétrica de KRASNOYARSKA foi a não construção de eclusas, para baratear o Projeto, apesar de ser via importante de navegação. Um sistema de guindaste eleva os barcos, coloca-os sobre trilhos em uma rampa inclinada em um flanco da barragem, transportando-os, assim, com grande eficácia e rapidez, através o complexo hidroelétrico.

## VIII - CONCLUSÕES

### 1. - No que se refere à Gaseificação "in situ"

A - Existe, de fato, tal Processo. Foi verificado o seu pleno funcionamento diretamente no terreno, bem como, o uso do tipo de gás ali produzido, de Baixo Poder Calorífico, 900 a 1.000 Kcal/Nm<sup>3</sup>.

B - A Tecnologia é antiga, em prática desde 1930. Vários métodos de gaseificação "in situ" foram testados e desenvolvidos com êxito pela URSS, em diferentes áreas geográficas.

C - Devido à descoberta, a partir de 1950, de novas e importantes reservas de Combustíveis Fósseis sólidos, líquidos e gasosos, em diversos pontos da URSS, cujo aproveitamento e economicidade eram mais eficazes, práticos e rendosos, comprovou-se, de fato, a diminuição do interesse russo no uso deste "processo", a partir já de meados do decênio de 1960. Hoje, apenas (2) duas áreas existem produzindo este tipo de gás. E, foi dito pelos próprios técnicos russos, que mesmo assim, estas (2) duas áreas foram mantidos mais para "testes e experimentos" do que para produção industrial e efetiva.

D - Comprovou-se e verificou-se que a Tecnologia da gaseificação "in situ" é variada e múltipla. A aplicação de cada uma destas, depende de vários fatores que vão desde propriedades inerentes ao próprio Carvão, até condições geológicas naturais do terreno e da jazida.

E - Concluiu-se ainda que, o grande problema neste domínio, é a ECONOMICIDADE do Processo. Antes daquelas importantes descobertas soviéticas de Combustíveis Fósseis, tal procedimento era importante e estratégico à URSS, conforme bem ficou ressaltado na conversa com os técnicos russos; hoje, não o é mais. Estes não escondem, contudo, que mais adiante talvez possam retomar o referido processo até com mais ênfase, dependendo das novas circunstâncias energéticas da URSS.

F - Comprovou-se que, os fácies carboníferos de natureza LI NHÍTICA são os mais práticos e capazes de serem tratados, com

melhor garantia de Viabilidade Técnica e Econômica pelo Processo de gaseificação "in situ". Os demais tipos de Carvão Mineral não são ainda recomendáveis, apesar de na Europa e USA verificar-se um interesse redobrado e atual do assunto. Citam-se aqui os casos da experiência franco-belga para carvões à grandes profundidades, abaixo de 1.100 e 1.200 m e, da Gulf Oil, na Pennsylvania, para camadas de carvão com mais de 65° graus de inclinação.

## 2. - No que se refere à TURFA:

A - O uso das Turfeiras para diversos fins é uma realidade, na URSS. Comprovou-se o caráter mais simples da Tecnologia de Lavra, Extração e Tratamento da Turfa, em especial, daquela destinada à Energia.

B - A fábrica de briquetes-tijolos de Turfa Energética de STAROBINSKI, na Bielorrússia, pela sua simplicidade tecnológica, grande eficiência e rendimento, merece ser considerada do lado brasileiro, caso se leve a cabo a exploração de uma grande turfeira em nosso País.

C - Apesar da evolução do uso da Turfa na URSS, da Energia para a Agricultura, verificou-se que a Tecnologia das Termoelétricas à base de material turfáceo, até usinas da ordem máxima de 100.000 kilowatts é, porém, bem conhecida. E isto, desde a década de 1940.

- Constatou-se, no entanto, o desinteresse soviético em continuar a desenvolver linhas tecnológicas modernas de grandes Termoelétricas à Turfa, além daquela capacidade. Pelo fato já citado acima, isto é, a preocupação do emprego maior daquele produto para melhoria da Agricultura e como fornecedor de produtos mais nobres. A Petroquímica da Turfa está mais adiantada do que a do Carvão.

- A queima direta da Turfa para fins de produção de Calor e Vapor na URSS é, pois, assunto ultrapassado. Eles só queimam com este propósito, materiais à base de Combustíveis Fósseis mais pobres: como o XISTO.

- O que foi paralisado, portanto, em termos de avanço tecnológico de usinas termoelétricas à Turfa, a URSS com-



pensou com o avanço contínuo do emprego TERMOELÉTRICO DO XISTO. Eis lá, o que nos foi transmitido de prático pelos próprios rus<sub>sos</sub>, nesta visita. E, com insistência neste ponto.

D - Do que foi observado, quanto ao uso ENERGÉTICO DA TURFA na URSS, concluiu-se que o Brasil está hoje situado pois, ao mes<sub>mo</sub> nível de entendimento e desenvolvimento do que os russos fa<sub>ziam</sub> há 30 e 40 anos, quanto à utilização de suas respectivas tur<sub>feiras</sub>.

3. - No que trata do "XISTO":

A - O uso termoelétrico do Xisto é uma realidade; a Tecnolo<sub>gia</sub> soviética neste domínio não parou. Novas e mais modernas usinas de queima direta do XISTO continuam em estudo ou já foram montadas com vantagens e resultados positivos comprovados.

B - Ampliou-se a gama do tipo de XISTO empregado como matéria prima para Termoelétricas o que permite talvez, agora, que os vários tipos de XISTOS BRASILEIROS, do Sul, Norte e Nordeste pos<sub>sam</sub> merecer outro destino, enquanto aguardam os respectivos em<sub>pregos</sub> como "oil shale".

C - A constatação de viabilidade técnica e econômica do XISTO TERMOELÉTRICO parece ser um dos aspectos mais positivos da viagem, apesar de não se ter visitado "in loco" as usinas da Estônia.

4. - No que diz respeito ao Carvão Mineral em geral e à "Mineração Carvoeira" em particular:

A - À semelhança da Polônia, a URSS não diminuiu jamais o uso das suas reservas de Carvão, o que fez o mundo ocidental. Daí, poderem ambos oferecer tecnologias novas e amplos estudos de interesse para o Brasil, no momento.

B - A nova estratégia do emprego do Carvão Energético Siberiano é sui-generis e merece análise especial pelo caráter de "integração total", obtido entre a "MINERAÇÃO CARVOEIRA" local e todo o deslançar de Projetos de Desenvolvimento Econômico e Industrial, a ela intimamente ligados. Aspecto este que, talvez mereça ser embutido no atual Plano Nacional do Carvão Energético.

C - Antes de gaseificar seu carvão, a URSS pensa em procurar e descobrir o gás Natural, mais econômico. Antes de começar a liquefazê-lo, quer esgotar todos os recursos e conhecimentos na busca geológica do Óleo "in natura". Portanto, não há a mentalidade do mundo Ocidental em sofisticar o desdobramento e o uso do Carvão sob várias formas, não encarecendo-o assim, com o desenvolvimento de novas Tecnologias que a URSS sabe ser onerosa e demandar tempo.

D - O princípio russo é, pois, o de usar o Carvão Mineral na sua forma mais simples, prática e mais direta possível. Ela não quer, ou não tem pressa em se adiantar aos tempos modernos. Mas, faz questão e, isto espanta, de usar seus Recursos Carboníferos da maneira mais econômica, com o melhor rendimento e benefício que puder alcançar.

#### 5. - Na parte tocante ao Ouro:

Como o segundo grande produtor de Ouro no mundo, da ordem de 408-420 ton/Au/ano e como 70% das suas reservas de minério são de Ouro Secundário, a URSS, talvez tenha muita experiência a fornecer ao Brasil neste outro domínio.

- Várias são as "linhas tecnológicas" soviéticas para o Ouro. Também distinta é a organização montada pelo Estado visando o estudo, mineração e controle do Metal Amarelo.

- A não sofisticação tecnológica e o conseqüente baixo custo dos empreendimentos mineiros e de refinaria para tratar o Ouro, contrasta com o que é feito no mundo ocidental sobre o assunto.

#### 6. - Outros Temas: Transporte de Minérios

- Destaca-se ainda a questão do "TRANSPORTE" interno de minério na área dos jazimentos. Não foi observado nenhum transporte por caminhão, caso clássico brasileiro. Cada mina na URSS, seja ela de Carvão, Ferro ou Ouro, resolve o problema do Transporte de Minério através de "pequenas linhas ferroviárias internas nas áreas da jazida". Estas, por sua vez, são ou não acopladas aos sistemas ferroviários maiores, para transporte à grande distância.

- A supressão dos caminhões nas minas de Carvão brasileiras, por este sistema, usando-se pequenos vagões, pequenas máquinas e trilhos de bitola estreita, pode ser fator de economia no transporte de minério. Eis lá, outro assunto onde nos parece há muito que aprender com a experiência soviética, distinta da mineração do mundo ocidental.

- Também, o minério de Ouro Secundário, no Uzbequistão, ou o "rejeito" deste, são removidos por pequenos trens, em linhas férreas, cujas extensões maiores parecem ser da ordem de 40 km, não superando talvez, os 100 km no conjunto.

- Ainda, o uso do "Cabo Aéreo" superficial ou subterrâneo para a remoção das cinzas e do próprio carvão na área, pareceu-nos comum nas usinas desta Substância. Destaca-se, como podemos verificar em Stakanova - DONBASS, um "sistema móvel" de cabos-aéreos que é assunto bastante original.

- Isto, para não falarmos do uso consagrado dos "dutos" como medida mais eficaz do transporte de minérios e combustíveis à grandes distâncias na URSS. Ficando os trens para as distâncias pequenas e médias.

7. - Sobre a Questão da "Gaseificação" em Retortas, do Xisto:

Além da Queima Direta, queremos destacar também a Gaseificação do XISTO, através das "câmaras filtrantes" tubulares que formam as caldeiras verticais altas, modelo Estoniano. A ex-CIRBE, de Pindamonhangaba, conseguiu enviar à URSS e testar 300 ton do Xisto do Vale do Paraíba/SP, em 1970/71, obtendo excelentes e comprovados resultados. Desta forma, não se deve desprezar, ao que parece, o retorno à idéia de montagem de uma grande central de Gaseificação do Xisto, no Vale do Paraíba, independentemente, do caso da retortagem para produzir Óleo.

## IX - RECOMENDAÇÕES

1) - Que sejam iniciados os primeiros estudos no Brasil visando a busca e seleção de uma "área carbonífera e geológica", a partir dos parâmetros técnicos conseguidos e dos princípios teóricos e práticos constatados, capaz de preencher as condições necessárias à implantação no futuro, de um Projeto viável, técnica e economicamente, de gaseificação "in situ". (A CPRM pode preencher estas condições iniciais, até ao nível de Seleção de área, após o que, a consultoria soviética seria indispensável na montagem de um Anteprojeto).

É provável, que esta área exista em Santa Catarina: "Camada Bonito" situada nos arredores, logo a Oeste de Lauro Müller. Outra área interessante que, talvez mereça consideração é a das "Camadas de LINHITO" de São José dos Campos - Caçapava - Pindamonhangaba, no alto rio Paraíba, Estado de São Paulo. Queremos destacar ainda as duas pequenas Jazidas Carboníferas de Gravataí - R.S., área pioneira, onde o DNPM, em 1949, tentou empregar o sistema de Gaseificação "in situ", com início inclusive de estudos teóricos sobre o assunto.

- Recomenda-se, no entanto, que o assunto seja estudado com calma e devido cuidado, uma vez que no Brasil parece não ter surgido, até agora, áreas ou camadas de Carvão e/ou Linhito que possam preencher todas as principais exigências e fatores necessários ao bom funcionamento do referido Processo (Ver pág. 04).

2) - Que sejam iniciados contatos efetivos para um melhor conhecimento da tecnologia soviética das Termoelétricas à TURFA, até a capacidade de 100.000 kilowatts. Acima deste nível de geração, só Canadá e U.S.A. fizeram avanços neste domínio. Nem a Escandinávia dispõe de tecnologia para usinas termoelétricas acima daquele parâmetro. Caso o Brasil se decida ao uso energético da Turfa nacional para este fim e até àquele potencial, aconselha-se que seja estabelecido um confronto entre as tecnologias soviética e escandinávia existentes.

- Comparando-se, contudo, o que existe no momento, constata-se que, de fato, a tecnologia russa parou neste domínio

e naquela escala. Mais moderna, até àquele nível de geração de Energia, é a Escandinávia. Não há dúvida, no entanto, que continua sendo mais simples, menos sofisticada e, portanto, mais barata a tecnologia mais antiga, já conseguida pela URSS neste particular. Tudo depende do custo-benefício e do grau de rendimento pretendido pelo Setor energético brasileiro, quanto à TURFA ENERGÉTICA. A Logotec ficou, aqui, também, de obter dados específicos do custo de uma fábrica de briquetes, assim como, dos tipos de Caldeiras que usariam estes. Após estes informes uma melhor escolha daquela tecnologia mais econômica ao Brasil, será emitida.

- Recomenda-se ainda: A) - que o Brasil conheça e siga os passos da URSS quanto à TURFA AGRÍCOLA; B) - que promova de imediato, um "zoneamento" apropriado do uso das Turfeiras brasileiras; C) - que integre um Programa ENERGIA-AGRICULTURA dos nossos Recursos Turfáceos naturais, a fim de evitar a delapidação predatória e a subutilização desta substância no País.

3) - Que o XISTO BRASILEIRO, formador da segunda maior reserva do globo, seja reenfocado quanto às suas aplicações energéticas e que tenham início estudos para fins de emprego direto do mesmo. Em especial, para o caso Amazônico e Nordestino, proporcionando aqui, talvez, novas e mais práticas opções energéticas para estas regiões.

- Um trabalho de base pode ser começado neste sentido pela própria CPRM, que já vem estudando e descobrindo novas e imensas reservas deste material em várias áreas da Amazônia e em outros sítios. O "blended" do XISTO com as TURFAS nesta região e no Nordeste, baseado no "modelo chinês", complementaria quiçás, a tecnologia russa que só emprega o XISTO.

4) - Que alguns aspectos, quanto ao emprego de equipamentos de MINERAÇÃO DE CARVÃO, concepções de Plantas de Tratamento e de Beneficiamento, bem como, de sistemáticas soviéticas de trabalho na extração do material carbonífero de nossas minas atuais e/ou futuras, sejam discutidas e, se julgados convenientes, inseridos no Plano Nacional do Carvão Energético.

- A CPRM e/ou a CAEEB, talvez possam realizar o estudo destas "tecnologias de serviço", métodos e projetos soviéticos, tendo em vista a baixa sofisticação tecnológica dos mesmos, o alto rendimento e eficácia comprovados do mecanismo de adaptação de equipamentos empregados nas minas de carvão da URSS.

- O uso mais intenso, ordenado e sistemático da mão-de-obra local, além de trazer maiores benefícios sócio-econômicos à região carvoeira do Sul do Brasil, pode trazer grande barateamento de alguns dos novos Projetos de Mineração a serem implantados, evitando-se com isto, uma evasão maior de divisas na aquisição de equipamentos importados ultra-modernos e/ou sofisticados. O balanço econômico, bem como, o custo-benefício, merecem ser estudados baixo uma nova concepção, onde o "modelo soviético" de mineração de Carvão talvez possa trazer alguma contribuição importante ao caso brasileiro. Trata-se do emprego mais racional e correto da mão-de-obra humana disponível, em detrimento da modernização, do uso direto e mesmo absoluto da mecanização da lavra e do abuso dos equipamentos.

Recomenda-se ademais:

5) - O estudo das Tecnologias e dos Sistemas soviéticos de "Transporte" de minério, em especial, à pequena e média distância, assim como o traslado de minério dentro de áreas mineiras, mormente, no caso das nossas jazidas de Carvão.

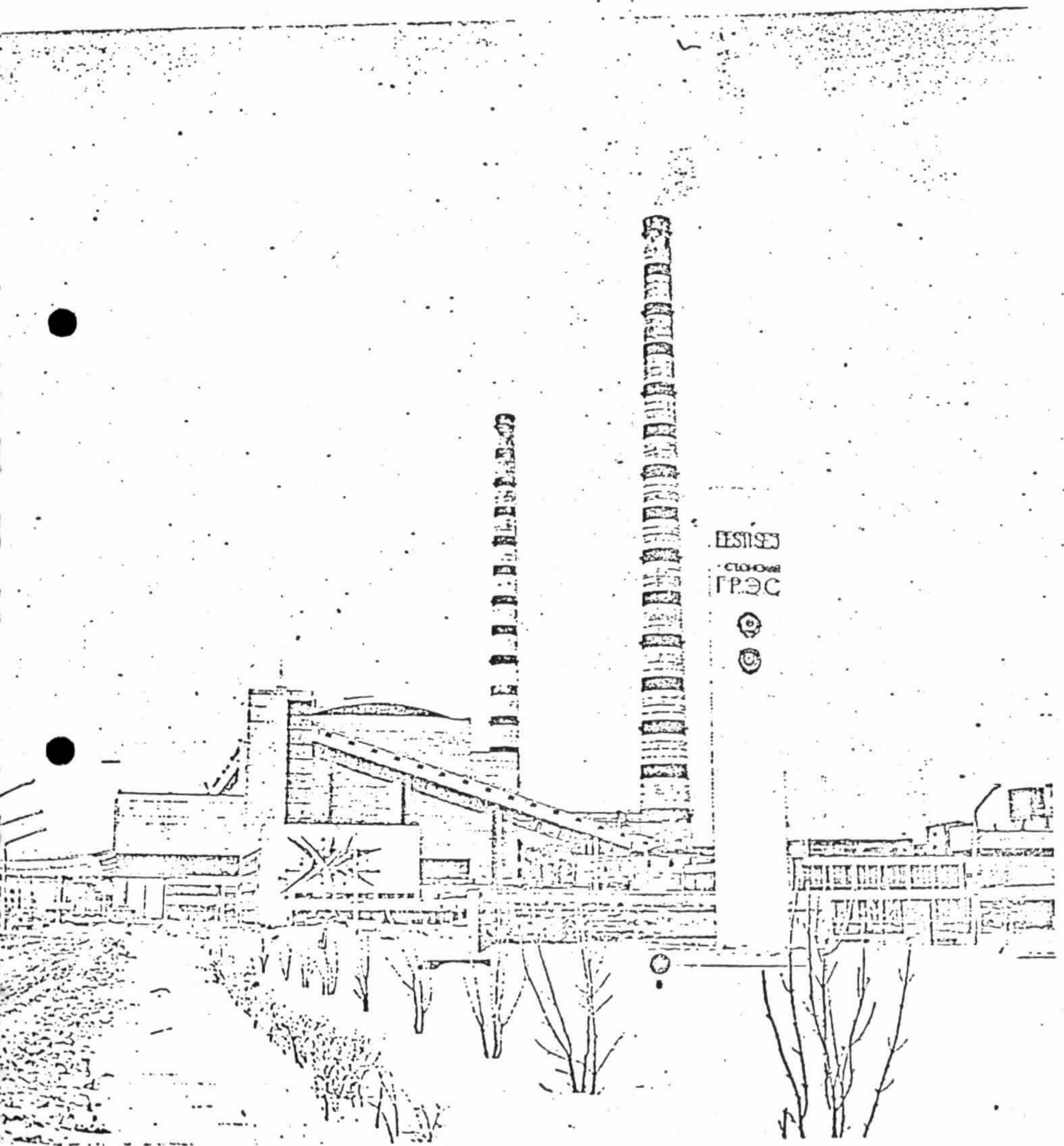
6) - Que seja montado um Programa específico usando-se algo da experiência da União Soviética para o caso exclusivo do OURO, sob muitos aspectos.

7) - Que seja dada prioridade ao estudo da tecnologia Soviética no que concerne ao emprego do XISTO em Termoelétricas ou que seja verificada a possibilidade de ser efetivada, pelos canais competentes, uma averiguação e análise mais aprofundada desta tecnologia.

8) - Que sejam estudados os meios de constituição de uma "Comissão Mista" M.M.E. - Ministério da Agricultura, com vistas à montagem de um Programa que permita o uso integral e racional das partes "energéticas e agrícola" de nossas turfeiras, baseado no que foi visto acerca do modelo soviético.

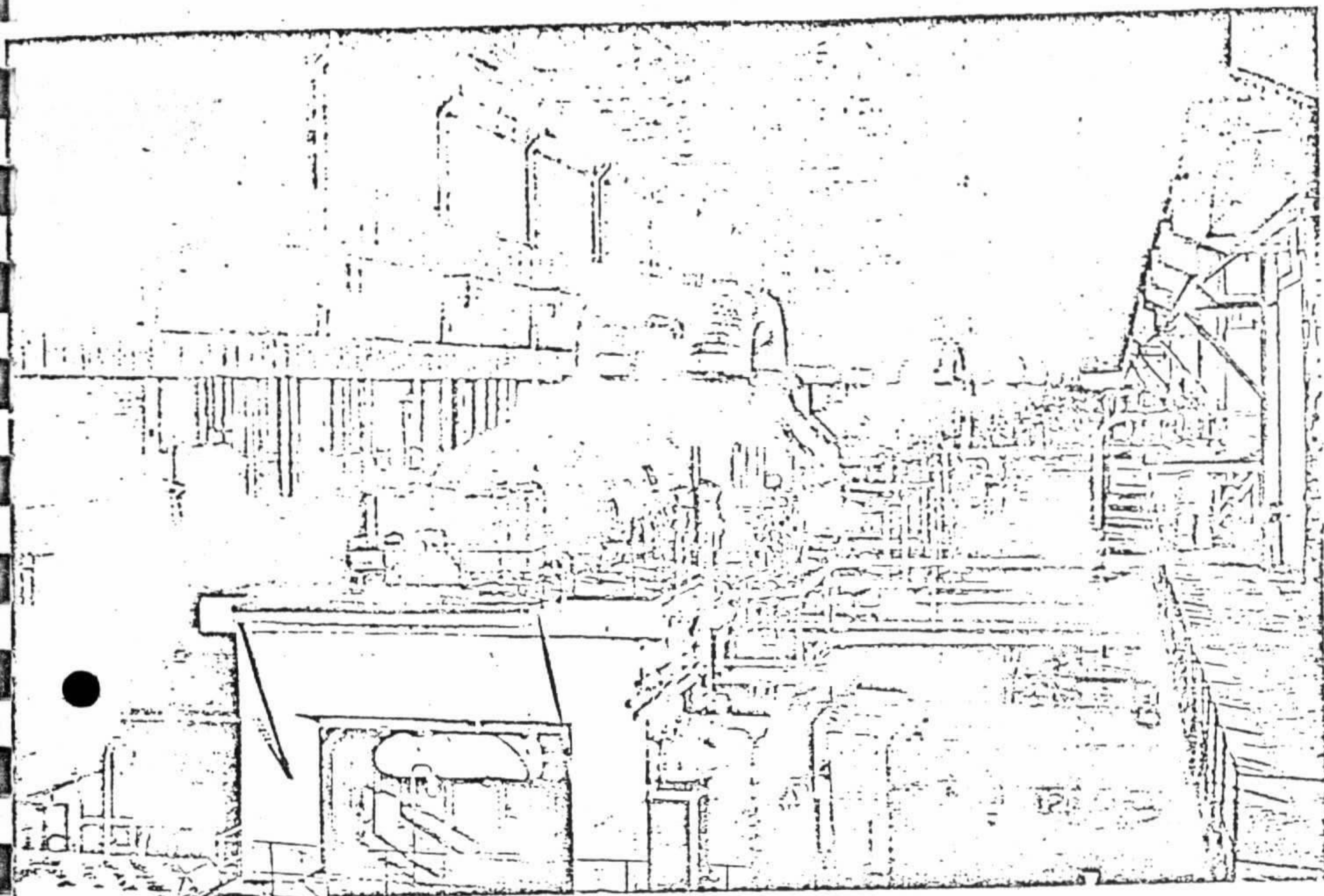
9) - Que se verifique a possibilidade de ser retomada a questão do uso das grandes reservas de XISTO do Vale do Paraíba/SP, para fins específicos de gaseificação em retortas através de Usinas apropriadas - Modelo Estoniano, cuja atualidade é notória.

# Shale Fired Thermal Power Plants



V/O Technopromexport renders





VIO Technopromexport renders technical assistance in building various kinds of power engineering projects. Among these are thermal power plants of various capacities, operating on different kinds of fuel, including shale.

The USSR has acquired considerable experience in working with shale. The Estonian State Regional Power Station, the greatest power station in the world, operating on low caloric shale, has been in operation for over 10 years.

## MAIN EQUIPMENT OF THE ESTONIAN STATE REGIONAL POWER STATION

### BOILERS

- Type
- Manufacturer
- Output
- Steam temperature at boiler outlet and after reheat

Tn 101  
 Taganrog Boiler Plant  
 640 t/h  
 540°C

### TURBINE

- Type
- Manufacturer
- Rated electrical output
- Speed
- Live steam pressure
- Live steam temperature

K-200-130-2 (-5, -6)  
 Leningrad Metal Works  
 200 (210) MW  
 3000 rpm  
 130 kp/cm<sup>2</sup>  
 535°C

## TURBOGENERATORS

- Type
- Manufacturer
- Output
- Voltage at terminals

TBB-200-2  
Leningrad Association Electrosila  
200 000 kW  
15.75 kV

## TRANSFORMERS

- Type
- Manufacturer
- Output
- Voltage

ТДЦГ -250 000/330  
Zaporozhje Transformer Plant  
250 000 kVA  
15.75/330 kV

The capacity of the power plant is 610 000 kW. The eight power units of the plant are capable of producing over 9 000 GWh electrical energy/year.

The yearly shale consumption of the power plant is over 11 mill. tons.

The technical characteristics of the fuel are taken into account in the process flow diagram and in the selection of main and auxiliary equipment.

With the aid of the ash removal equipment a high degree of purity of the flue gases is achieved. The hydraulic and pneumatic system has a yearly capacity of removing up to 5 mill. tons ash slag residues.

In the USSR there is considerable experience in using shale water for agricultural purposes as a valuable fertilizer for acid soils.

V/O Technopromexport supplies know-how in planning and building various power engineering projects.

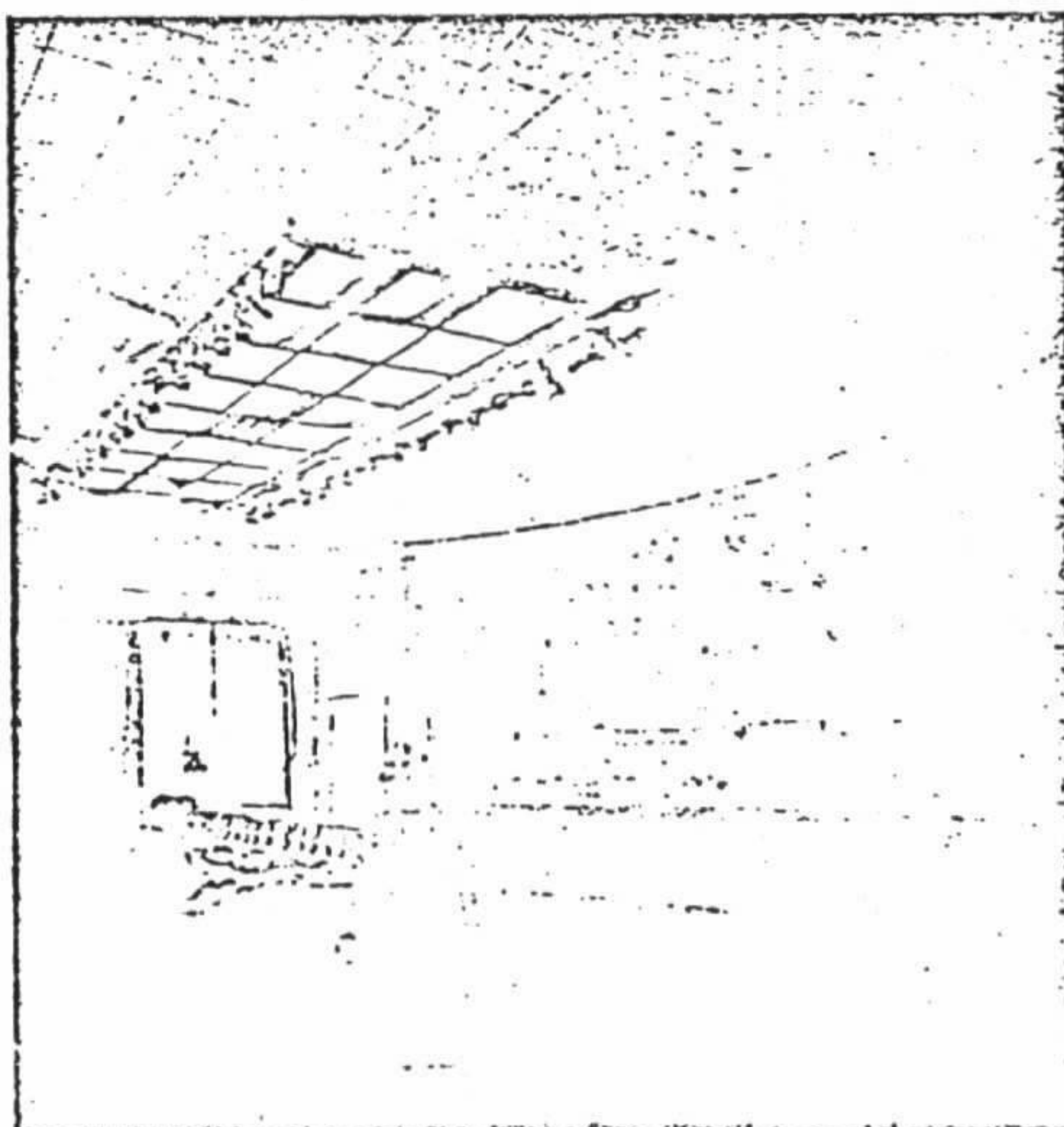
V/O Technopromexport sells licenses and supplies equipment for power plants, including shale fired units, in complete sets as well as separate components.

## Pictures

Cover: General view of the Estonian State Regional Power Station.

Left: Machine Hall of the Estonian State Regional Power Station.

Right: Main Control Board of the Estonian State Regional Power Station.

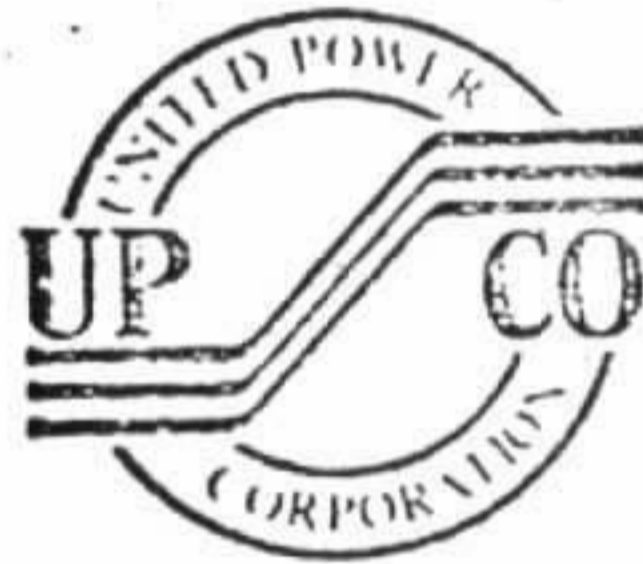




## V/O »TECHNOPROMEXPORT»

Ovchinnikovskaya nab., 18/1  
Moscow M-324 USSR

Shale fired power stations are marketed by UPCO, United Power Corporation, which is a joint venture of V/O Technopromexport, Moscow, and Kontram, Helsinki, especially established for the marketing of thermal and hydraulic power generating plants, transmission lines, substations and rural electrification on a turn-key basis.



## UNITED POWER CORPORATION

P.O.Box 47, 00421 Helsinki 42, FINLAND  
Phone 90-563 1033 Telex 121207

## Ex kontram

Oy KONTRAM Ab  
Halsuantie 2  
SF-00420 Helsinki 42  
FINLAND  
Phone 90-563 1033  
Telex 121207

KONTRAMS ENGINEERING Ltd.  
Industriestrasse 31  
CH-6300 Zug 2  
SWITZERLAND  
Phone 042-21 95 95  
Telex 78 860

- DOCUMENTAÇÃO -

DOCUMENTOS ANEXOS

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

Foto 1

- TURFA -

Perfil transverso de Pilha Alongada Retilínea de Material Turfáceo, na Jazida, para exposição ao ar livre e secagem. Com equipamento apropriado de acúmulo e movimentação periódica. Jazida de Turfa de STAROBINSKI - Bielorússia.

Foto 2

- TURFA -

"Vala Central" de Drenagem de Turfeira Aberta por Equipamento simples e apropriado, após a decapagem inicial de Troncos, Caules e Fragmentos deixados com a retirada da Floresta rasa, mas alta, de Cobertura. Os montes ou pilhas ao fundo, sobre a Turfeira, já foram "lavrados" e estão para Secar. Note-se a grande dimensão da Turfeira, o preparo inicial e a perfeita horizontalização da Superfície pronta para a extração da Turfa por Camadas centimétricas, em cada época do ano. (Mesma Jazida anterior).

Foto 3

- TURFA -

Foto 4

- TURFA -

Duas vistas da fábrica "STAROBINSKI", 70 Km ao Sul de Minsk, situada junto da Jazida de Turfa, para a confecção dos briquetes-tijolos de material Turfáceo, usados na queima direta de pequenas indústrias e uso doméstico. Produção anual só deste material pela fábrica: 250.000 ton. Poder calorífico dos "briquetes" de 1/2 kg cada: 4.000 a 4.300 Kcal/kg.



Foto 5  
- TURFA -

Foto de detalhe: Textura e aspecto "in natura" da Turfa de Starobinski. Após secagem parcial, na pilha apropriada, es tocada ao ar livre, com movimentação diária, ou cada 2 dias, de camada superficial do material, até chegar a umi dade de 40%.

Foto 6  
- TURFA -

Um dos (6) seis tipos de equipamentos básicos das Turfei ras. Auto - "Container" sobre esteiras, móvel, para trans portes pequenos da Turfa no pátio da jazida até ao trem de embarque.

Foto 7  
- GASEIFICAÇÃO -  
(IN SITU)

O pequeno e simplificado conjunto da Planta de Puri ficação e Armazenamento do Gás produzido "in situ". O edifício branco à esquerda, contém o sistema de compressores e descompressores para envio do "ar com primido" e retirada do "gás" já produzido; situado na mesma área do "campo gerador" ANGREN - Uzbekistão. O edifício alto central é uma espécie de "torre" com água para decantar e armazenar o Gás extraído; os dois edifícios laterais à torre, contém equipamentos de refrigeração; a casa baixa alongada da extrema esquerda, é o escritório.

Foto 8  
- GASEIFICAÇÃO -  
(IN SITU)

A Gaseificação in situ, no terreno. Aspecto do "Campo Gerador", de ANGREN - Uzbekistão. Ao fundo fraldas do flanco Norte do Tien-Shan. Dois Sistemas de tubulações centrais são vistos. A eles se ligam canos e/ou tubos mais finos, como espinha-de-peixe; no final de cada um destes, há um furo de 6 polegadas de diâmetro produtor do Gás, vindo de baixo. Por cima da tubulação maior de 1,2 m de diâmetro, do primeiro plano da foto, há uma espécie de ranhura mais escura fina; é uma tubulação de 2 polegadas de diâmetro que leva o "ar comprimido" por  $\pm 4$  km, desde o conjunto da Planta da Foto 7, para injetá-lo dentro do terreno, através de uma linha de furos especiais que fica atrás das baterias dos furos produtores do gás. Entre os 2 sistemas centrais das grandes tubulações, a Foto mostra ainda uma máquina perfuratriz normal, permanente, que opera dentro do "campo gerador".

Foto 9

- GASEIFICAÇÃO -

(IN SITU)

Outra vista panorâmica do "Campo Gerador" de Gás "in situ" de Angren. Aqui já são vistos (4) quatro ramais centrais maiores, captadores dos encanamentos menores que trazem o Gás do Subsolo. À esquerda da foto, acúmulo de material de manutenção e tubulações para serem utilizados no avanço da perfuração. A extensão deste Campo Gerador é de cerca de 4,5 km x 2-2,5 km. Produz 300 milhões/m<sup>3</sup>/gás/ano.

Foto 10

- GASEIFICAÇÃO -

(IN SITU)

Foto Detalhe: poço produtor de gás de 6 polegadas de diâmetro, com 200 m profundidade, com válvula de controle. Ligado a uma "tubulação intermediária", a qual vai ter a uma das "Tubulações Centrais" que conduz o gás produzido à Planta de Armazenamento e Tratamento da Foto 7.

Foto 11  
- CARVÃO -

Parte da Central Termoelétrica a Carvão de Angren - vide Foto 12.

Foto 12  
- CARVÃO -

Uma Central Termoelétrica antiga a Carvão de Angren-Uzbe-  
kistão. Jazida a céu aberto; na mesma área é usado ain-  
da o Linhito Subterrâneo de 150 a 250 m de profundidade  
para a Gaseificação "in situ". Vide Foto 11.

Foto 13

- CARVÃO -

"Pavilhão do Carvão" - Exposição Nacional do Desenvolvimento Econômico da URSS. Vê-se um equipamento dos mais modernos no gênero, quanto à lavra de carvão: cortadeira de "front" de Longwall - chamado este, KOMBINER pelos russos, com braço-cortador móvel, capaz, portanto, de minerar camadas de carvão mais espessas, sem aumento do diâmetro do tambor-cortador e da própria máquina. Funciona através do soerguimento, para diagonal ou mesmo vertical dos braços do aparato cortante. Pode extrair carvão, portanto, até do "teto" da galeria-de-avanço.

Foto 14

- OURO -

Um dos vários rios cascalhentos, rasos, auríferos, que drenam o "plateau" mineralizado do flanco Norte do TIEN-SHAN (região semi-árida).

Foto 15

- OURO -

"Plateau" aurífero cascalhento da grande faixa mineralizada do Uzbekistão. Na foto, um guindaste sobre esteiras, que presta assistência às "dragas" e caçambas que extraem o material aurífero.

Foto 16

- OURO -

Vista parcial da "Grande Central" de Tratamento e Beneficiamento do Ouro Secundário do Uzbekistão.

Foto 17

- OURO -

Uma área de lavra de Ouro Secundário do Uzbekistão. Terrenos de cascalheiras auríferas semelhantes ao Ipu-Reritiba do Ceará. Cortes e bancadas de desmonte e acúmulo são vistos no segundo plano da Foto.



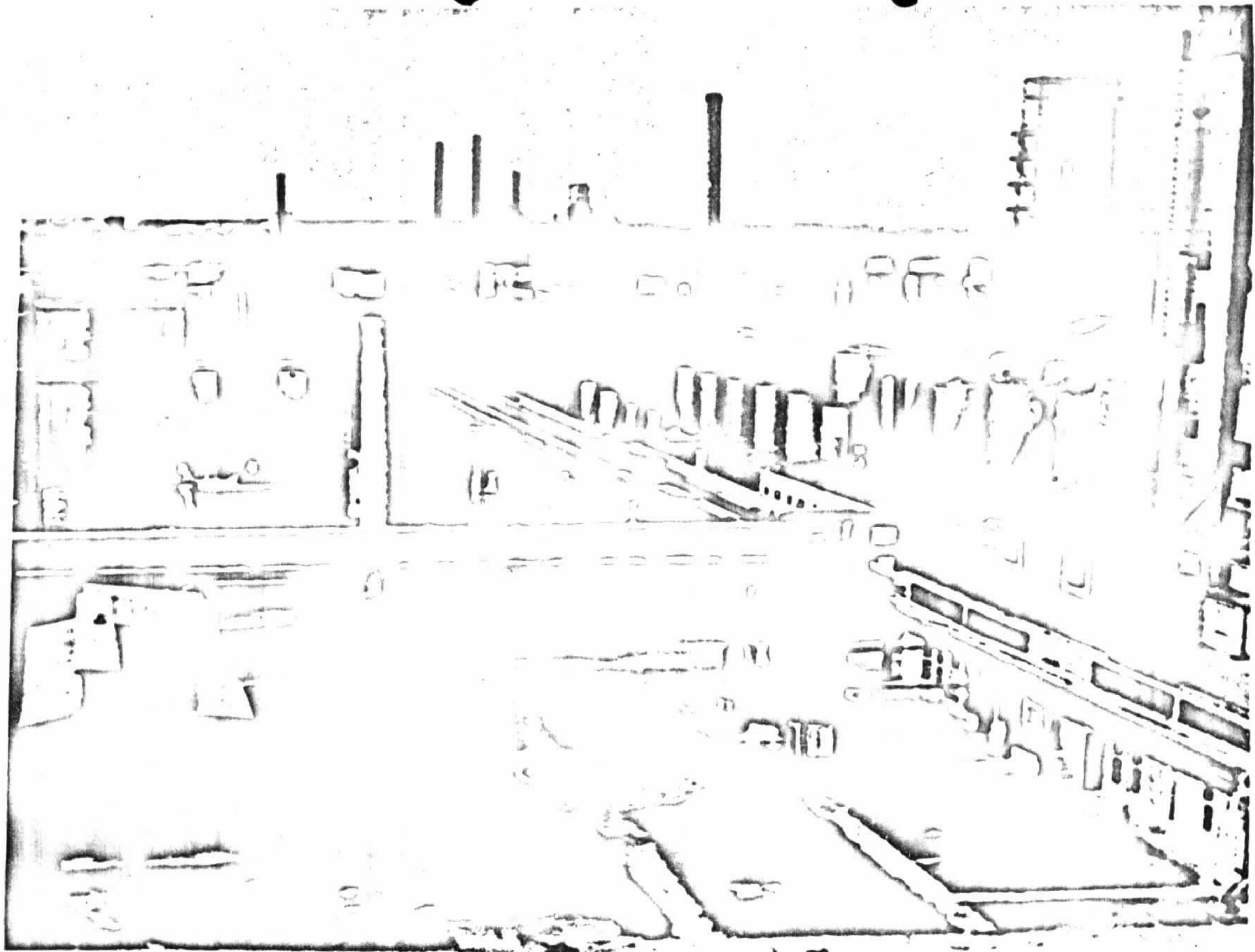


Foto 18 - GASEIFICAÇÃO (E PRODUÇÃO DE ÓLEO)  
DE XISTO

Usina KOTLA-JARVA, na ESTÔNIA (Foto cedida pelo ex-Cia. Industrial de Rochas Betuminosas de Pindamonhangaba - CIRBE).



# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

## MODELO PARA TRANSMISSÃO TELEX

TELEX Nº	DATA - HORA ENTREGA	DATA	HORA	ORIGEM	DESTINO
		21.10.80		CPRM - RIO	BRASILIA
GRUPO DE CHAMADA 0611140					C.C. 6130.150
DESTINATÁRIO: Ministério das Minas e Energia Ministro CESAR CALS DE OLIVEIRA FILHO					CÓPIAS TELEX

URGENTE      EMERGENTE       **TEXTO**       RESERVADO      CONFIDENCIAL

TLX. Nº 108/DAP/80

c.c.: PR

RETORNEI ONTEM DA URSS PT AGRADEÇO VOSSA EXCELENCIA INCLUSAO MEU NOME NESTA VIAGEM PT MUITA RECEPTEIVIDADE ET ABERTURA PARTE DOS RUSSOS PT GASEIFICAÇÃO "IN SITU" EXISTE VG FOI VISITADA JAZIDA EXPLORAÇÃO UZBESQUISTAO VG APESAR DESACELERADA PRODUZ (1.000) KCAL/KG VG SUA TECNOLOGIA EH MUITO SIMPLES VG REFERIDO PROCESSO NO ENTANTO PODERAH ENFRENTAR ASPECTOS ECONOMICOS PT QUESTAO DA TURFA SURPREENDEU NA BIELO-RUSSIA VG PORQUE SEU USO ENERGETICO VEM DIMINUINDO EM DETRIMENTO GRANDE APLICABILIDADE AGRICULTURA ET OUTROS PRODUTOS PT A TURFA EH CONSIDERADA AGORA PRODUTO MUITO NOBRE PARA SER QUEIMADA VG CONTUDO (8) OITO TERMoeLETRICAS EXISTEM NESTA REGIAO USANDO TURFA DE ATEH (100.000) CEM MIL KILOWATTS CADA PT REUNIAO ET DISCUSSAO SOBRE USO "XISTO" EM QUEIMA DIRETA CONVENCEU VG APESAR VIAGEM PARA OBSERVAÇÃO NA ESTONIA NAO TER SIDO REALIZADA FALTA TEMPO VG HA USINAS TERMoeLETRICAS UTILIZANDO SOMENTE XISTO GRANDO ATEH (1.600.000) HUM MILHAO ET SEISCENTOS MIL KILOWATTS CADA PT VISITA MINA SUBTERRANEA CARVAO REGIAO DONETZ UKRANIA MOSTROU NOVIDADES METODO DE MINERAÇÃO INTERESSANTES ET APLICAVEIS BRASIL VG USAM EQUIPAMENTOS POUCO SOFISTICADOS VG NAO MODERNOS MAS VG EFICIENTES ET PRATICOS VG EMPREGAM PRINCIPIO RECUPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS VELHOS APOIADOS BOA MANUTENÇÃO MECANICA VG FILOSOFIA RUSSA EH EXTRAIR CARVAO BARATO VG TECNICAS SUI GENERIS AVANÇADAS NO ENTANTO NESTE DOMINIO FORAM MOSTRADAS PT ROTEIRO CORTOU AINDA MAIOR REGIAO OURO SECUNDARIO DA URSS VG JAZIDA MUI SEMELHANTE CASOS

EXPEDIDOR	OPERADOR

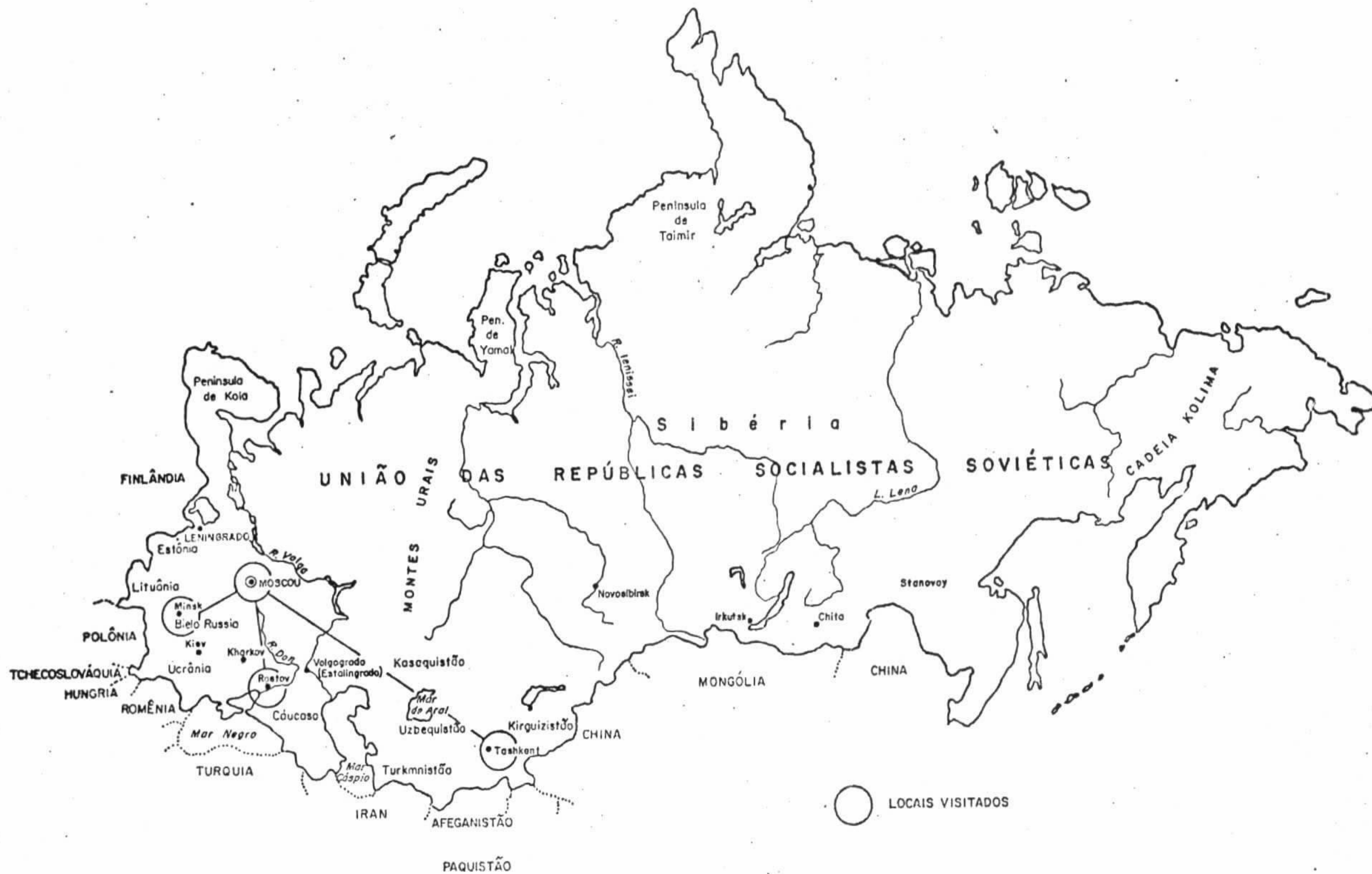


# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

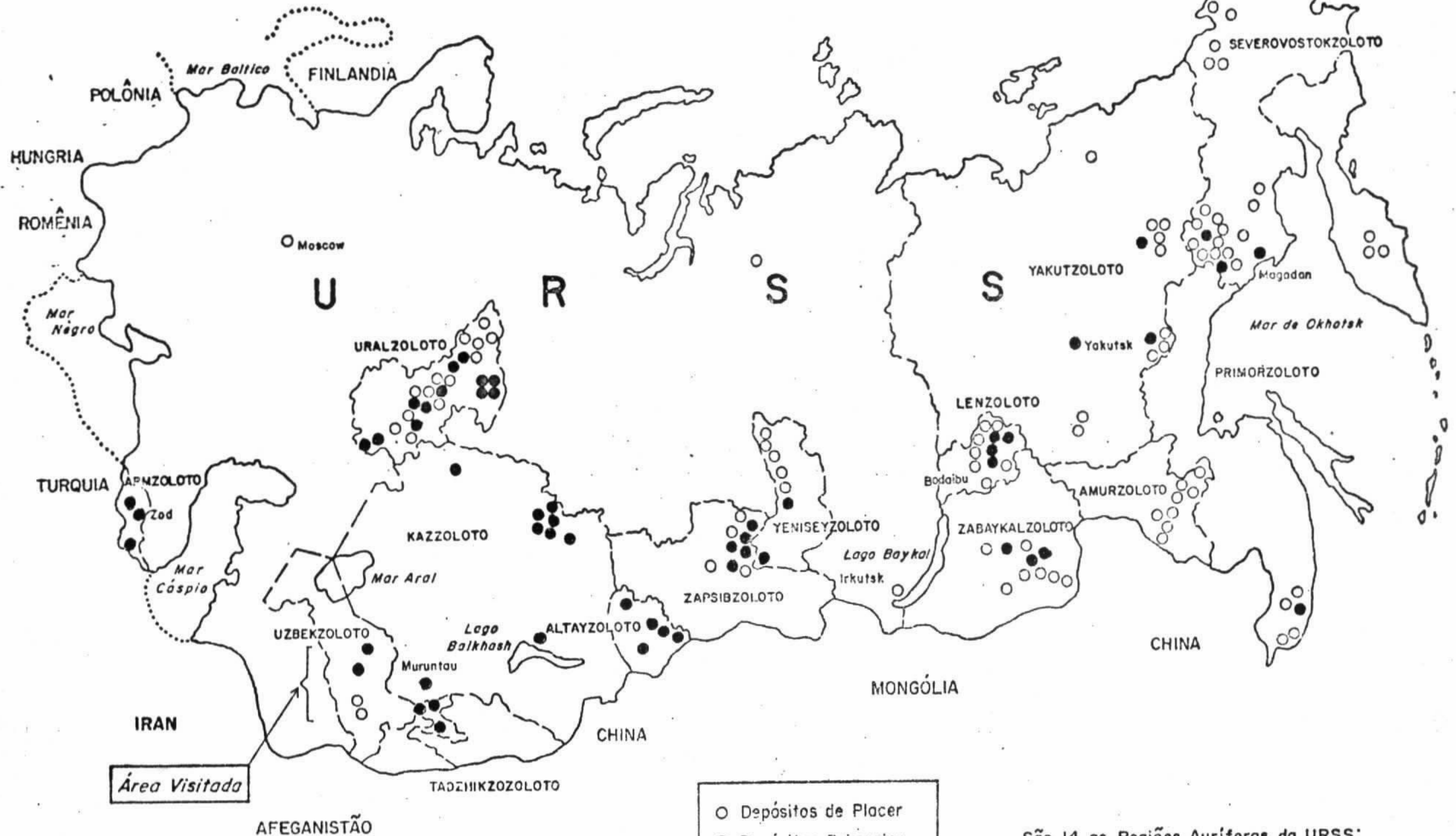
## MODELO PARA TRANSMISSÃO TELEX

TELEX Nº	DATA-HORA ENTREGA	DATA	HORA	ORIGEM	DESTINO
GRUPO DE CHAMADA					C.C.
DESTINATÁRIO:					CÓPIAS TELEX
<input type="checkbox"/> URGENTE	<input type="checkbox"/> EMERGENTE	TEXTO		<input type="checkbox"/> RESERVADO	<input type="checkbox"/> CONFIDENCIAL
<p>(CONT. TLX. NO 108/DAP/80)</p> <p>NORDESTINOS VG OBSERVOU-SE ATENTAMENTE EQUIPAMENTOS VG SISTEMA MINERAÇÃO ET TRANSPORTE PT SEGUE RELATORIO VIAGEM PT QUEIRA ACEITAR VOSSA EXCELENCIA MEUS RESPEITOSOS CUMPRIMENTOS PT EDISON F. SUSZCZYNSKI - Diretor da Área de Pesquisas - CPRM</p>					
EXPEDIDOR					OPERADOR

# ROTEIRO DA VIAGEM À URSS



# ÁREAS PRODUTORAS E REGIÕES ADMINISTRATIVAS AURÍFERAS DA UNIÃO SOVIÉTICA



- Depósitos de Placer
- Depósitos Primários
- Ouro como Subproduto

São 14 as Regiões Auríferas da URSS:  
 - - Cada uma forma uma "Regional Administration" à parte.

Fonte : "Gold 1980" - Publicação da "Consolidated Gold Fields Limited" - Junho/80

*João Paulo*



**Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM**  
Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Telefone: DDD (021) 295.0032 - Telex: (021) 226685  
CEP, 22.292

SERIO/DISERV/SEGRAF