

Aspectos de Problemas Energéticos do Brasil

(Combustíveis e energia atômica)

Engenheiro MÁRIO DA SILVA PINTO *

I – INTRODUÇÃO

É realmente uma honra a oportunidade de falar na XV.^a Assembléia Geral do Conselho Nacional de Geografia nesta tertúlia geográfica, aos geógrafos do Brasil e com êles debater alguns dos problemas fundamentais de nosso país.

Quando recebi em meados de junho o amável convite de nosso amigo e colega FÁBIO DE MACEDO SOARES GUIMARÃES, para tratar convosco de um tema de geografia do Brasil à minha escolha, disse-lhe que tinha em preparo um trabalho sôbre combustíveis e energia atômica, mas que temia fugir êle bastante aos problemas geográficos *stricto-senso*, para recair mais em aspectos geológicos, econômicos, tecnológicos e até políticos.

Apesar de minhas ponderações e receios de me afastar dos temas de vossas predileções, o vosso secretário-geral julgou conveniente que vos falasse.

Refletindo depois, verifiquei que a razão estava com êle, pois o alargamento dos conceitos modernos de geografia, a progressiva latitude dos trabalhos de geografia humana e geografia econômica ou comercial, não me tornariam um estranho entre vós; e também, com a extensão que vai tomando a ciência geográfica, um verdadeiro geógrafo, de bom quilate, dada a dificuldade de traçar limites precisos entre sua ação e a de certos especialistas aparentemente independentes, tais como o geólogo, o sociólogo, o etnólogo ou o economista, quase nunca será um intruso nas especialidades de tais técnicos.

De outro lado, um dos aspectos do método moderno dos estudos geográficos, é a aplicação do princípio da causalidade. Assim, seria útil situar para os geógrafos do Brasil, alguns dos problemas dos combustíveis e da energia atômica, sob seus ângulos mais diversos, sob seus aspectos estáticos e dinâmicos, pois entre os fatores geográficos condicionantes da grandeza de um país ocupam os recursos energéticos um lugar de importância primacial. É necessário que os conheçamos bem, para bem interpretar a geografia econômica do Brasil.

Limitaremos nossa análise aos bens primários energéticos de origem mineral e vegetal.

Os bens primários minerais energéticos constituem o 2.^o grande grupo da classificação que em trabalho anterior propusemos para conceituação das riquezas minerais; tal classificação é a seguinte:

Bens primários minerais	{	I – Bens primários metálicos
		II – Bens primários energéticos
		III – Bens primários não-metálicos

* Palestra proferida em 6-7-55, na sede do C.N.G., por ocasião de sua XV Assembléia penal.

Nesses bens primários energéticos, distinguimos as seguintes classes ou subgrupos:

Bens primários energéticos { Combustíveis
Materiais fissionáveis nucleares e associados

Na classe de combustíveis, distinguem-se: os carvões, as turfas, os linhitos, os xistos betuminosos e pirobetuminosos, os petróleos e os gases naturais. Nas matérias fissionáveis, estão os minérios radioativos de urânio e tório, convindo adicionar, também, as substâncias indispensáveis para construção e manejo das pilhas e reatores atômicos, tais como berilo, grafita, cádmio, lítio, boro, zircônio, embora não sejam elas propriamente, fontes de energia. Alguns as comparam às estruturas materiais de caldeiras, turbinas e geradores, mas seu papel físico é tão importante e marcante nos fenômenos nucleares energéticos que mais vale estudá-las simultaneamente com os minérios radioativos do que apreciá-las como simples minerais para a indústria.

Como se trata de um estudo geral da conjuntura e para que melhor idéia resulte do balanço energético que vamos efetuar, não só alinharemos a lenha e os resíduos vegetais ao lado dos combustíveis fósseis propriamente ditos, como apreciaremos também o significado da energia atômica.

II — BALANÇOS ENERGÉTICOS

Segundo FÉLIX HERMANN, a evolução do consumo mundial de energia obedeceu nos últimos tempos ao seguinte quadro:

	1913 (%)	1929 (%)	1935 (%)	1944 (%)
Carvões.....	90,5	74,0	68,2	64,0
Petróleo e gás natural.....	7,2	21,0	23,2	24,0
Energia hidráulica e lenha.....	2,3	5,0	7,6	12,0

Um interessantíssimo trabalho americano, *Energy Resources of the World*, publicado pelo Departamento de Estado em 1949, apresenta a seguinte distribuição e evolução:

	1937 (%)	1946 (%)
Carvão e linhito.....	56,7	51,4
Petróleo e derivados.....	17,4	19,8
Madeira e turfa.....	9,3	8,8
Gás natural.....	4,4	6,3
Energia hidráulica.....	4,2	6,0
Energia humana e animal.....	8,0	7,7

Ainda FÉLIX HERMANN apresenta a seguinte comparação de consumo nos Estados Unidos e no resto do mundo, em 1947:

	Estados Unidos (%)	Outros países (%)
Carvões.....	46	67
Petróleo e gás.....	45	18
Energia hidráulica e lenha.....	9	15

Em cálculo que fizemos para 1950, a situação do Brasil era a seguinte no setor combustível:

- Lenha — 67%
- Petróleo e derivados — 20%
- Carvão nacional — 7%
- Carvão estrangeiro — 4,5%
- Outros combustíveis — 2%

Outros autores assim apresentam a distribuição do consumo de energia no nosso país, sem aí incluir a parte proveniente do músculo humano ou animal:

	1940 (%)	1946 (%)
Petróleo.....	6,0	6,5
Gás natural.....	traços	traços
Elettricidade de energia hidráulica.....	1,3	1,6
Carvão.....	8,7	7,0
Lenha e carvão vegetal.....	84,0	84,0

Pensamos estar nossa avaliação mais próxima da verdade, mas por um critério ou outro, vê-se que utilizamos com uma predominância esmagadora a forma menos nobre do combustível sólido, a menos econômica e menos compacta, aquela característica dos baixos níveis industriais, a lenha. Daí a frase já clássica de SÍLVIO FRÓIS ABREU de estarmos a viver, nós brasileiros, uma civilização de lenha.

A comparação não é também agradável se formos às quantidades absolutas ou aos consumos *per capita*; muito temos que progredir para assegurar ao brasileiro um consumo energético unitário que signifique um razoável domínio sobre o meio físico.

Em 1954, foram as seguintes as fontes de energia utilizadas no país:

Lenha — 100 000 000 metros cúbicos ou 50 000 000 de toneladas (estimativa)

Energia elétrica de origem hidráulica¹ — 10 bilhões kWh

¹ Em 31/12/54, a potência instalada no Brasil nas empresas de serviços públicos era de 2 805 000 kw, dos quais 2 173 000 kw de origem hidráulica e 632 000 kw de origem térmica. A energia produzida em 1954 foi de 12 bilhões de kWh (estimativa), dividido esse total aproximadamente em 10 bilhões de kWh de origem hidráulica e 2 bilhões de origem térmica. O fator de carga geral foi da ordem de 0,49 e a energia consumida é estimada em 10 bilhões de kWh, admitindo-se uma perda aproximada de 15% na transmissão e distribuição. Para ilustração, juntamos nos anexos II e III, dois quadros relativos à situação da energia elétrica de 1950 a 1953.

Carvão — 2 500 00 toneladas (exclusive carvão consumido por algumas minerações)

Petróleo e derivados — 7 770 000 toneladas (154 349 barris/dia)²

Gás natural — 45 000 toneladas (63 300 000 de metros cúbicos)

Na parte de combustíveis fósseis propriamente dita, na mesma época, os Estados Unidos consumiram cerca de 450 000 000 de toneladas de carvão, 390 000 000 de toneladas de petróleo e derivados (7 900 000 de barris/dia) e 670 000 toneladas de gás natural (270 bilhões de pés cúbicos ou 7,4 bilhões de metros cúbicos); os consumos anuais *per capita* seriam os seguintes³:

	Carvão (kg)	Petróleo e derivados (kg)	Gás natural (kg)
Estados Unidos.....	2 700	2 400	42
Brasil.....	50	134	0,8

Para medida mais adequada, seria necessário reduzir esses números à mesma base calórica, pois o poder calorífico do carvão é da ordem de 7 500/8 000 calorias, o do petróleo de 10 000 calorias e o do gás natural de 11 000 calorias. Os números brutos dão um consumo *per capita* aos Estados Unidos de 5 150 quilogramas de combustíveis fósseis, enquanto o Brasil apresenta 185 quilogramas ou cerca de apenas 3,5%.

Essa comparação não é feita com o intuito de nos amesquinhar e mais certo seria tomar médias de países de menor industrialização, de tipo de vida mais modesto e de clima mais semelhante ao nosso, mas serve para dar ao verdadeiro patriota a medida do esforço a ser feito para diminuir o intervalo que nos separa das nações vanguardistas da civilização material.⁴

III — COMBUSTÍVEIS DE ORIGEM VEGETAL

Entre esses combustíveis, apreciaremos a lenha, o carvão de madeira e frutos oleaginosos; deixaremos de lado os resíduos vegetais e certos subprodutos, a exemplo do bagaço de cana, devido ao seu limitado significado. É evidente que não pode, também, entrar em linha de conta a derrubada de matas naturais e sim e apenas, o aproveitamento racional das florestas artificiais. E nessas últimas, cabe considerar, somente, o plantio de eucalipto, espécie vegetal que parece deter o *record* da produtividade de madeira.

Apesar de a silvicultura poder representar solução adequada e econômica para muitas indústrias, a exemplo de algumas siderurgias a carvão de madeira,

² O barril tem 159 l e é unidade largamente usada na tecnologia americana do petróleo; em termos médios, um barril de petróleo bruto pesa aproximadamente 135 quilogramas. Tal peso varia, porém, com a densidade do óleo de cada região. O peso do barril dos derivados da gasolina de aviação até os óleos combustíveis, varia com a natureza destes e vai de 115 quilogramas até 155 quilogramas em termos médios.

³ A população dos Estados Unidos foi tomada como de 165 milhões e a brasileira como de 55 milhões de habitantes.

⁴ A relação de 1/30 é a que caracteriza as comparações entre consumos unitários de diversos produtos no Brasil e Estados Unidos, a exemplo de ferro e aço, enxofre, cimento, substâncias químicas etc.; parece se tratar de cifra média, conjuntural, resultante dos estágios econômicos que ambos os povos estão vivendo.

o seu significado energético, sob o ponto de vista global, é extremamente limitado.

Como número médio, pode-se admitir para terras férteis que o eucalipto seja plantado em espaços de 2 x 2 metros e que cada corte de 6 anos possa fornecer 1 000 metros cúbicos de madeira/alqueire de 24 200 metros quadrados; corresponde isso a um rendimento de 440 m³/ha ou 25 kg/m². Distribuindo essa produção pelo intervalo do corte, obtém-se a taxa de 4 kg/m²/ano.⁵ Transformando êsse valor em termos energéticos de carvão, chega-se à conclusão de que se obteria a mesma quantidade de calor com 2,3 quilogramas de hulha. Assim, a exploração de um eucaliptal corresponderia a lavar uma camada de carvão da qual anualmente se retirasse, por escarificação, pouco mais de 1 mm.

Esta comparação serve para materializar o sentido energético das florestas e a limitação econômica do emprego da madeira, devido à impossibilidade de concentrar o trabalho extrativo em pequenas áreas. Convém chamar a atenção, porém, para a grande lucratividade que a silvicultura pode assumir entre nós, seja para resolver problemas particulares de combustível ou redutor, seja para fornecer matéria-prima para a indústria (celulose, prensados ou celotex), seja para equilibrar a economia das fazendas ou recuperar solos e defendê-los contra a erosão.

Efetuando comparações sobre a produtividade de diversos vegetais, verifica-se a superioridade do eucalipto em relação a diversas culturas ou plantas industriais. Quem se der ao trabalho de alinhar as cifras relativas à produção unitária de diversos vegetais e reduzir os resultados à base seca, verificará que é uma contingência da florística e da capacidade do laboratório vegetal, o fixar e transformar matéria ao influxo da energia solar recebida, de acordo com os números apontados; as cifras podem variar com o solo, latitude e clima, mas sem mudar o sentido econômico geral sob o ponto de vista energético.

Tal observação vale, por exemplo, em relação ao babaçu. Mesmo admitindo que a produtividade anual do palmar desbastado seja de 26 toneladas de côcos/ha, em vez das 15 toneladas consideradas por muitos como número mais representativo, chega-se à conclusão que um babaçual produz bem menos matéria vegetal que um eucaliptal, pois para êste se tem anualmente 40 toneladas de madeira em terras férteis e 30 t/ha em solos comuns.

Mostra isso o caráter regional da utilização das cascas do babaçu, limitado o uso destas aos rejeitos das usinas de extração do seu óleo e à possibilidade de colocação de tal gordura nos mercados nacional e estrangeiro. Nossa avaliação é de que a capacidade de absorção normal não ultrapasse 300 000 toneladas, surgindo daí, como subproduto, cerca de 2,5 milhões de toneladas de cascas, cuja potência calorífica é apenas de 1½ milhões de toneladas de carvão.

Assim, o babaçu deve ser considerado como um combustível capaz de contribuir para resolver alguns problemas energéticos do Maranhão, Piauí, Goiás ou norte de Minas, mas de mui pequena repercussão no quadro geral do país; seu significado talvez seja inferior ao do eucalipto devido à possibilidade para êsse de haver proximidade entre diversas indústrias e áreas reflorestáveis, a

⁵ Quando se trata de terras de campo ou sem preparo prévio, essa cifra deve ser reduzida a 3 kg/m²/ano, na base de lenha naturalmente seca, com 20% de umidade.

exemplo das siderurgias a carvão de madeira do centro de Minas Gerais, enquanto no caso do babaçu se teria que deslocar para o interior, para regiões não amadurecidas industrialmente, as fábricas carentes de energia ou resolver, então, complicados e onerosos problemas de transporte.

Dado o entusiasmo que muitos têm pelo babaçu, convém frisar que nossa apreciação não é para aconselhar ou insinuar indiferença por essa oleaginosa e sim, para colocar essa planta em sua verdadeira perspectiva no quadro geral da energia do país, para que nela não se depositem esperanças econômico-industriais pouco fundadas, inclusive a de poder resolver o problema do coque siderúrgico num sentido nacional. Tais considerações, excetuados casos particulares sem maior expressão, se estendem ao côco-da-bahia.

Quanto ao carvão vegetal, seu papel está condicionado ao significado da lenha, devendo-se frisar que o rendimento da carbonização é da ordem de 35% a 40%. No entanto, não temos dúvida que a siderurgia a carvão de madeira tem condições de sobrevivência econômica no centro de Minas, desde que enverede decididamente pelo reflorestamento e sejam adequadamente resolvidas as questões de mecanização do corte, transporte da lenha, carbonização com recuperação de subprodutos e padronização do redutor; êsse é um dos campos de pesquisa tecnológica realmente sedutores e em que o agrônomo, o engenheiro, o químico e o metalurgista se poderiam dar as mãos para maior bem do país.

IV — COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS SÓLIDOS

A transformação da matéria vegetal em combustíveis fósseis, é efetuada através de um processo geológico que foi denominado pelo geoquímico alemão PORONIE de "incarbonização". Distinguem-se duas classes principais desses caustobiólitos, segundo sua origem decorra de vegetais inferiores ou superiores: são, a saber, os "sapropéis" e as matérias húmicas.

Os "sapropéis" ou "sapropelas" provêm de depósitos em águas tranqüilas de grandes massas de organismos inferiores e algas; exemplo é a marauíta do Maraú (Bahia), a kukersita da Estônia e a olioca do Jucu (Espírito Santo). Dêles se extrai, muitas vêzes, uma cêra de boa qualidade, com características próximas às da carnaúba.

As matérias húmicas provêm de vegetais mais elevados que vivem em geral em terra firme. O processo de incarbonização pode ser representado pela seguinte seqüência:

	Madeira (%)	Turfa (%)	Linhito (%)	Carvão betuminoso ou hulha (%)	Antracito (%)
C	50	60	70	82	94
H	6	6	5	5	3
O	43	32	24	12	3
N	1	2	1	1	traços
Poder calorífico	≈ 4 600 cal.	≈ 5 000 cal.	≈ 6 000 cal.	≈ 7 500 cal.	≈ 7 500 cal.

Os depósitos de combustíveis podem ser de materiais autóctones ou alóctones e o teor de matéria mineral depende do capricho geológico e das condições de sedimentação.

Os grandes depósitos de carvão do hemisfério norte do período carbonífero, provêm da flora *sphenopteris* e de um tempo de clima quente, ao passo que a maior parte do carvão do hemisfério sul, do período permiano, provêm de intervalos da glaciação, em clima frio, da flora *glossopteris* ou *gangamopteris*; como eram plantas de muito menor porte, raquíticas e a vida vegetal era muito menos intensa, os depósitos resultantes foram de muito menor volume e de qualidade inferior.

V — SAPROPELITOS

Os depósitos de sapropelitos no Brasil ora conhecidos, não atingem 3 milhões de toneladas; é o caso de Marau (Bahia), Jucu (Espírito Santo), Resende (estado do Rio) e Recife (Pernambuco).

Estes sepropelitos produzem por extração, como se disse, a chamada cêra montana e, quando destilados, fornecem óleo e gás, mas não coque.

A marauíta já foi trabalhada em fins do século passado e, em 1935, o governo da Bahia pensou seriamente em montar uma destilaria para obtenção de óleos e gasolina.

Durante a guerra, fizeram-se experiências industriais, sob nossa direção, para utilizar os sapropelitos de Marau e Recife na produção de gás para abastecimento do Rio e de Recife. Os resultados, pode-se dizer, foram satisfatórios sob o ponto de vista técnico e durante 3 dias, Recife foi abastecida com gás de sapropelito de Jaboatão, sem que ninguém desse pela mudança.

A substancial substituição de carvão pelo sapropelito era, porém, uma questão essencialmente econômico-financeira, muito mais que técnica, e demandaria uma contabilidade industrial inteiramente diferente, pois além de outros subprodutos e de não produzir coque, o sapropelito teria que ser adquirido a preço razoável e nenhum proprietário de jazidas demonstrou compreensão da conjuntura de guerra.

Os sapropelitos queimam com chama longa e seu poder calorífico, é, muitas vezes, igual ao do carvão.

No nosso país, sua ocorrência se tem dado principalmente em planícies litorâneas, abaixo do lençol freático; muitas vezes, o material é extraído com 60 a 70% de água livre, quase sob a forma de pasta. Isso implica em problemas de secagem natural ou artificial e conseqüente encarecimento do combustível.

Pensamos que uma pesquisa sistemática nas planícies litorâneas ou fluviais, poderá conduzir à descoberta de depósitos importantes de sapropelitos; serão eles, porém, essencialmente combustíveis de substituição, com pequeno raio de ação ou para uso local. Sua extração é, no momento, diminuta.

VI — TURFAS E LINHITOS

As turfas e linhitos, principalmente êstes últimos, são combustíveis de certa importância em diversos países, a exemplo da Rússia e da Alemanha, para fins de calefação e de aquecimento industrial; apesar de sua inferioridade em relação ao carvão, sua produção atinge cêrca de 1/5 do volume extraído de hulha em todo o mundo.

A inferioridade do poder calorífico do linhito está, porém, prestes a desaparecer com o processo Perry de gaseificação em leito fluido, o que produz diversos destilados para a produção de carburantes e de plásticos e um semi-coque de alto poder calorífico que foi denominado pelos tecnologistas americanos de *char*; desde que haja mercado para os destilados líquidos, o *char* resultante pode constituir um combustível muito econômico, capaz até de suprir usinas termoelétricas para redução do alumínio, como se está projetando nos Estados Unidos.

As ocorrências de linhitos no Brasil são até agora sem realce, citando-se depósitos em São Paulo, Minas e Amazonas; no vale do grande rio, o Dr. AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA, estudou ocorrências de camadas próximas à fronteira com o Peru, que se estendiam por mais de 30 000 quilômetros quadrados e tinham espessura de mais de 1 metro. Significaria isto uma reserva da ordem de algumas dezenas de bilhões de toneladas. Infelizmente, a distância e a mediocridade do combustível, tiram significação atual ao depósito.

Quanto às turfas, como os sapropelitos, ocorrem elas de modo extenso nas planícies alagadiças, inclusive nos arredores do Rio e São Paulo. Há turfeiras em Campos, nas proximidades da "Societé de Sucreries Brésiliennes", com uma reserva de 2 milhões de toneladas, espessura de 4 metros e poder calorífico de 4 000 calorias (na base de 10% de umidade).

As dificuldades de secagem para as turfas são as mesmas dos sapropelitos, mas um trabalho sistemático de prospecção e pesquisa tecnológica, poderá levar a resolver muito problema industrial com êsses combustíveis de substituição. A extração de turfas e linhitos não tem, no momento, entre nós, nenhuma significação estatística ou econômica.

VII — CARVÕES

Os carvões se estendem desde o tipo betuminoso até o antracitoso, com diversas gradações; os carvões betuminosos têm uma importância singular quando produzem coque e os antracitosos fazem parte dos chamados combustíveis sem fumaça (*smokeless fuels*).

Infelizmente, se perdurarem as cifras atuais, apesar de diversos dados novos, muito estimulantes, não terá sido generosa a natureza para com o Brasil no setor de carvão mineral.

Nossas reservas atualmente conhecidas estão num teto de 1½ bilhão de toneladas; nosso combustível é medíocre e nossa produção anual é da ordem de 1½ milhão de toneladas.

Para situar nossa posição, basta alinhar alguns quadros relativos à distribuição da reserva e produção mundiais de carvão em 1949, dados êsses divulgados desde 1913 e freqüentemente revistos pelos especialistas:

Distribuição da reserva mundial de carvão
(em bilhões de toneladas)

Estados Unidos.....	3 839
Canadá.....	1 234
China.....	996
Alemanha.....	477
Rússia.....	233
Grã-Bretanha.....	190
Austrália.....	160
Índia.....	70

Principais produtores de carvão
(em milhões de toneladas anuais)

Estados Unidos.....	600
Alemanha.....	370
Grã-Bretanha.....	250
França.....	45
Rússia.....	122

Além de escasso e muito medíocre, o carvão ora conhecido no país oferece condições muito pouco econômicas para extração e características muito difíceis para beneficiamento pelos atuais processos de lavagem.

O carvão brasileiro aparece principalmente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, além de mui pequenos depósitos em São Paulo; ocorre êle no período permiano, no sistema que foi denominado de "Santa Catarina". Êsse sistema, estudado pelo grande geólogo WHITE, encerra diversas camadas carbonosas do chamado Gondwana, das quais, aquelas com significação econômica, são as denominadas Barro Branco, Irapuá, Bonito e Pré-Bonito; os gráficos dão idéia de alguns perfis típicos. Em Santa Catarina, a principal camada ora em exploração é a de Barro Branco, filiando-se as do Rio Grande, segundo alguns autores, ao mesmo horizonte.

Até agora, só com o carvão de Santa Catarina se tem conseguido produzir coque, embora, para diminuir as cinzas e o enxôfre, se proceda à sua mistura com combustível estrangeiro em proporções variadas. Classifica-se êle como um tipo betuminoso, com teor em matérias voláteis variando de baixo a médio (20 a 30%); o carvão bruto tem 36 a 40% de cinzas e 8 a 10% de enxôfre sob a forma de pirita e marcassita (FeS_2) e um poder calorífico de 5 500 calorías. A eventual recuperação de sua pirita ou do enxôfre resultante, pode constituir uma justificação bastante para sua lavra. O melhor produto que se pode obter dêle, economicamente, através de tratamento e lavagem, possui ainda 16 a 18% de cinzas. A zona carbonífera catarinense tem uma forma aproximadamente retangular, com 1 500 quilômetros quadrados de área.

No Rio Grande do Sul, o carvão é de sub-betuminoso a betuminoso, mas dêle não se tem conseguido coque. A área permiana vai de Gravataí, Arroio dos Ratos, Butiá, até Bajé e Rio Negro, num crescente, cujo eixo tem mais de 400 quilômetros quadrados.

No Paraná, o carvão do Rio do Peixe é também sub-betuminoso; as cinzas variam de 18 a 40% e o enxôfre de 4 a 12%, com certas quantidades de enxôfre orgânico. Trata-se de carvão interglacial, cujo coque tem elevado teor de enxôfre.

A ocorrência de carvão em São Paulo, perto de Tatuí, carece de importância.

Os mapas e gráficos anexos dão conta da localização das zonas carboníferas nesses quatro estados e de alguns perfis característicos.

Para mostrar como evoluíram os conhecimentos sôbre carvão de 1949 até agora, vamos alinhar os dados sôbre reservas apresentados por ABREU, FRASER e GOOD, com os atuais.

Êstes técnicos, autores da melhor sinopse já escrita sôbre a indústria do carvão no Brasil (*Coal Industry of Brazil*), assim resumiram os conhecimentos de 1947 sôbre as reservas de cada estado:

Santa Catarina	400 milhões de toneladas			
R. G. do Sul	60	"	"	"
Paraná	20	"	"	"
São Paulo	0,5	"	"	"

No quinquênio seguinte, houve prospecções nas três regiões carboníferas; no R. G. do Sul, foram efetuadas prospecções em Candiota pelo Departamento Autônomo do Carvão Mineral, em Charqueada pelo Consórcio Administrativo CADEM e na zona de Gravataí, pelo Departamento Nacional da Produção Mineral; em Santa Catarina e Paraná, houve maior concentração de esforço por parte do Departamento Nacional da Produção Mineral. Os resultados obtidos alteraram quase completamente o quadro anterior.

Em Candiota, o Departamento Autônomo estudou uma área para lavra a céu aberto, com cêrca de 100 milhões de toneladas de carvão; embora muito impuro, com bem mais de 40% de cinzas e não suscetível de lavagem, tal carvão parece passível de aproveitamento econômico numa termoelétrica local, cuja construção está programada.

O carvão de Charqueada, pesquisado pelo Consórcio Administrativo CADEM, está a 300 metros de profundidade; trata-se de uma excelente camada recuperável de 1,80 metro de espessura, que foi revelada em u'a malha de sondagens distribuída por 60 quilômetros quadrados; adotando diversos coeficientes de segurança, a estimativa para a reserva nesta nova área é de 100 milhões de toneladas de um combustível algo melhor que o atual de São Jerônimo. Os engenheiros do consórcio têm esperança que certas partes da camada dêem origem a coque metalúrgico, o que seria notável fato para o R. G. do Sul caso viesse a ter tradução prática e as taxas de recuperação na mineração seletiva e de mistura fôssem aceitáveis.

Em Santa Catarina, o Dr. HANNFRIT PUTZER, geólogo alemão contratado, fez um esplêndido estudo, recentemente divulgado (*Boletim 91 da D.F.P.M.*),

em que mapeou as diversas camadas carboníferas, tendo chegado às seguintes cifras para o carvão recuperável:

Camada Barro Branco	885 milhões de toneladas
Camada Irapuá	5 " " "
Camadas Bonito e Pré-Bonito	270 " " "

	1 160 000

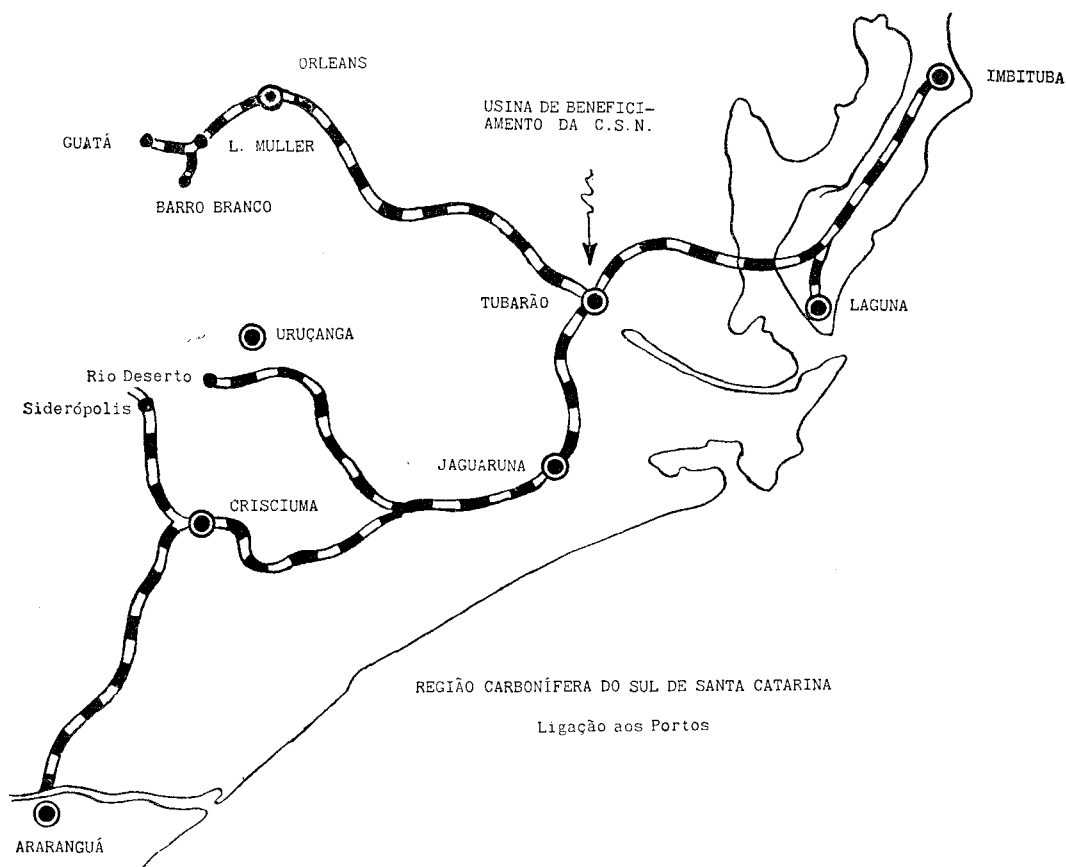


Fig. 1

Aponta êle que a área carbonífera de Santa Catarina se pode estender pela planície costeira e plataforma submarina e que, para oeste da grande falha de Mãe Luzia, podem as camadas se dirigir para debaixo da escarpa da serra Geral; como sustentáculo dessas suas idéias, verificou-se em 1953 num furo de sondagem, a W da falha, uma camada recuperável de carvão de 1,66 metro de espessura, a 195 metros de profundidade.

No Paraná, prosseguem os trabalhos do Eng. GABRIEL MAURO DE OLIVEIRA, estando as reservas na casa dos 25 milhões.

Dessa forma, os conhecimentos atuais são os seguintes sôbre as reservas:

Para Santa Catarina	1 160 milhões de toneladas
Para R. G. do Sul	200 " " "
Para Paraná	25 " " "
Para São Paulo	0,5 " " "

CAMADAS TÍPICAS DE CARVÃO NO BRASIL

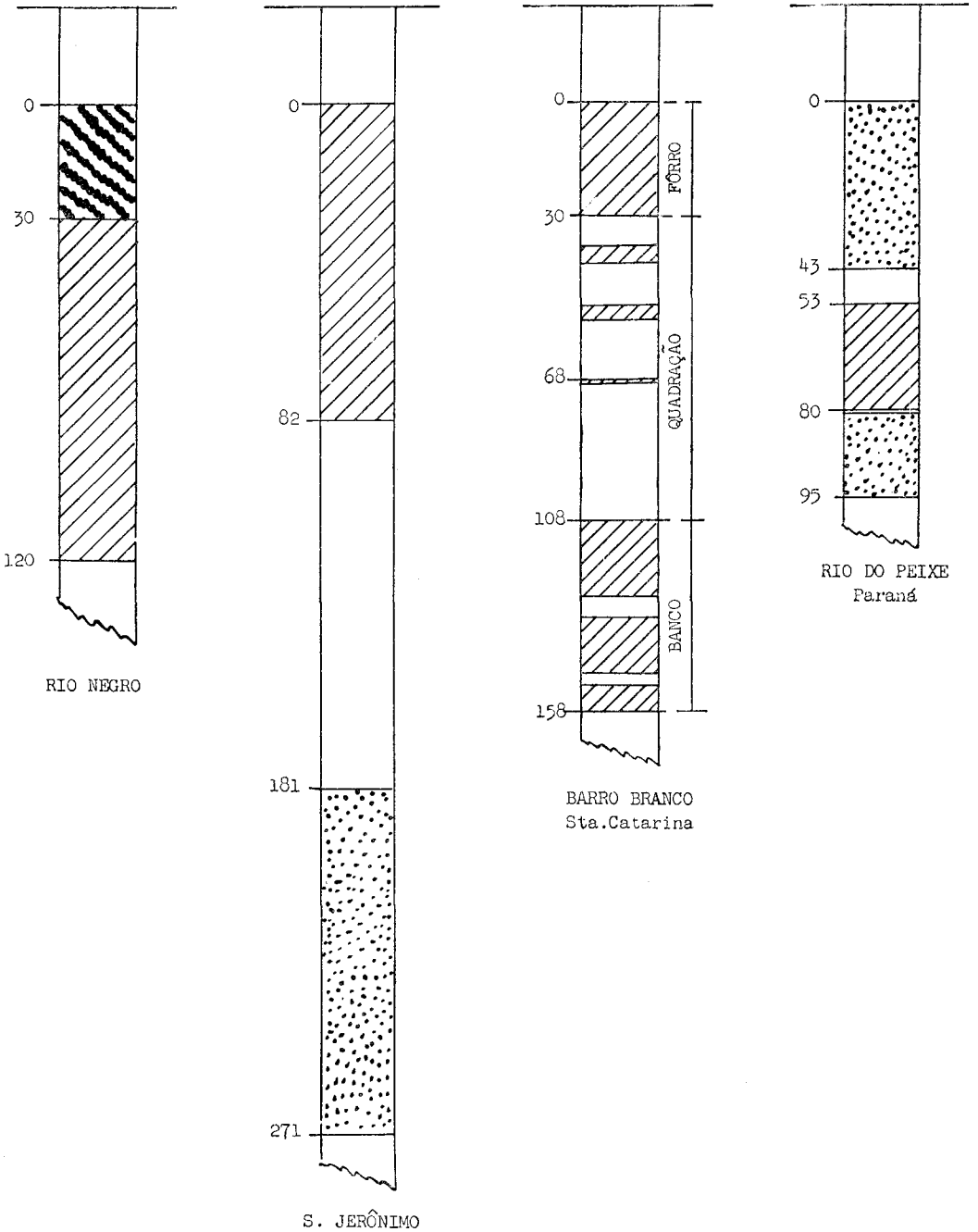


Fig. 2 — Camadas típicas de carvão no Brasil, espessuras em centímetros.

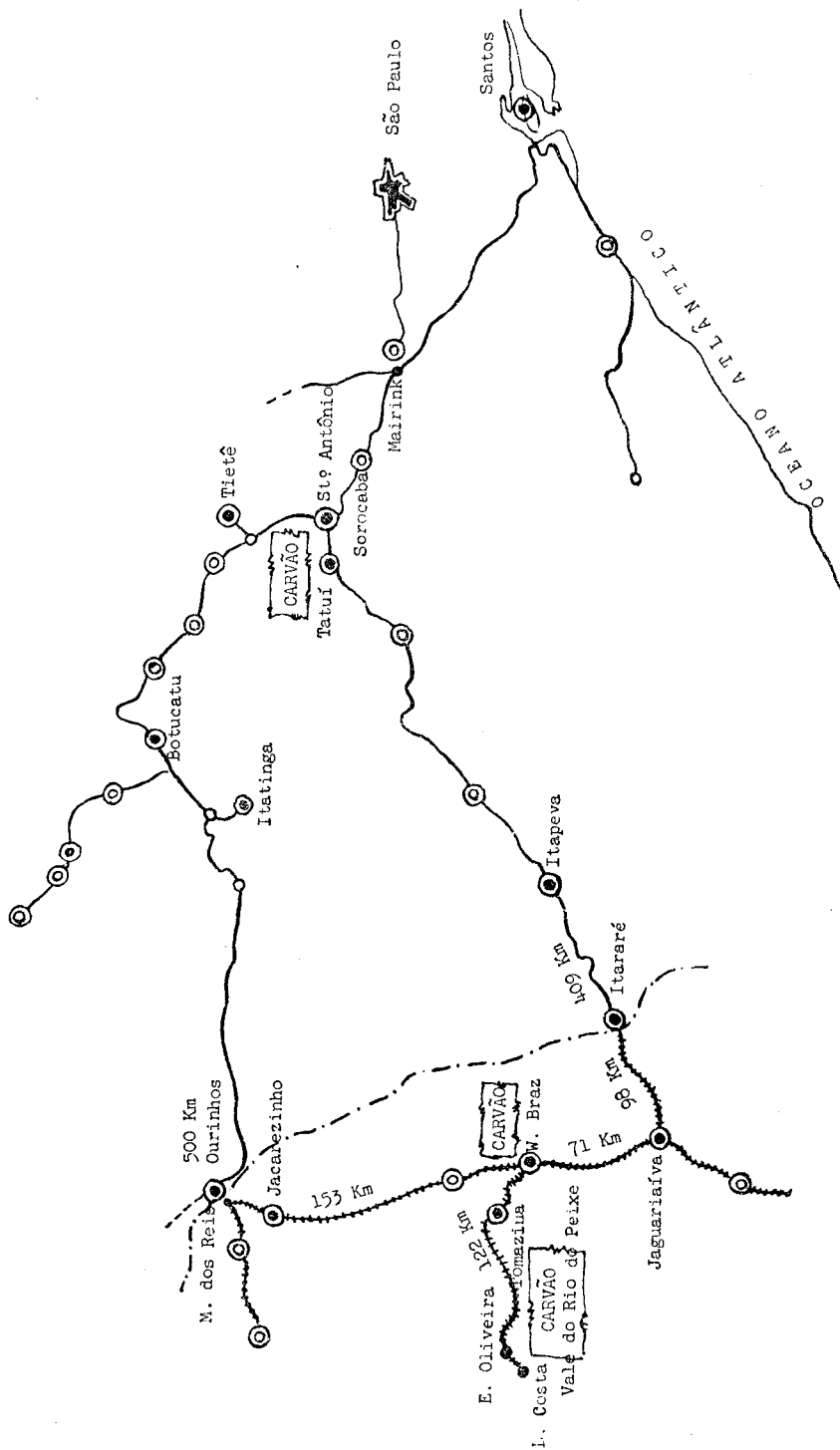


Fig. 3 — Zonas carboníferas do Paraná e de São Paulo. Sistema ferroviário.

Em menos de 5 anos de estudo, as reservas conhecidas passaram de 480 milhões a 1 400 milhões. Foram praticamente triplicadas.

Outras possibilidades de carvão no país são as representadas pelos antracitos do Rio Fresco, no Xingu, visitados pelo Dr. AVELINO DE OLIVEIRA e analisados pelo autor, pelas camadas das formações Poti e Longá no Piauí, cuja prospecção está a cargo do grande geólogo alemão WILHELM KEGEL, mas onde os últimos trabalhos não têm sido muito animadores e pelos vestígios de carvão previstos e encontrados no permiano de Mato Grosso pelo Dr. KARL BEURLIN, na região de Aquidauana.

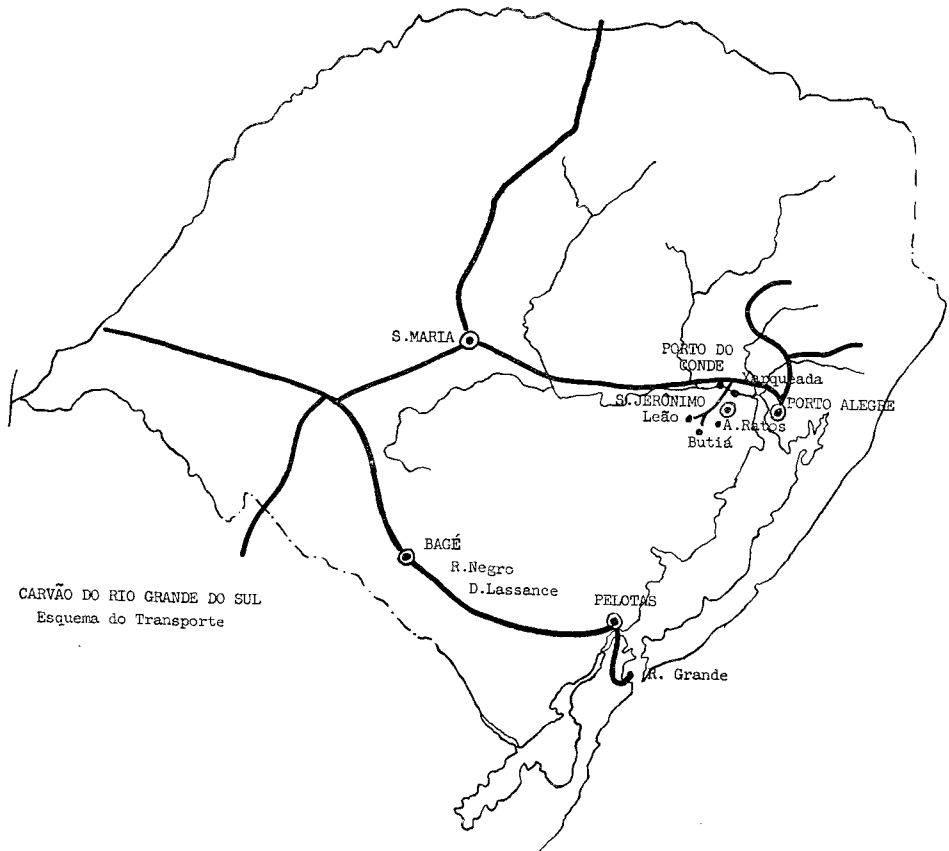


Fig. 4

É evidente que um país com a extensão do nosso, ainda com a geologia por pormenorizar, pode apresentar muita surpresa e a pesquisa sistemática nos sedimentos permocarboníferos poderá trazer a lume outros depósitos de carvão em locais ainda não suspeitados.

As próprias zonas carvoeiras do R. G. do Sul e Santa Catarina, bem pesquisadas e sondadas, poderão ser novamente aumentadas e dar origem a novas minas, mas mesmo que decupliquemos as atuais reservas, ainda não poderíamos ser considerados um país carvoeiro; assim, não é certo que venhamos a ter combustível sólido em quantidade, qualidade e custo de produção médio capazes de atender às reais necessidades de uma grande indústria, desejosa de competir no mercado internacional.

VIII — O CARVÃO NA ECONOMIA BRASILEIRA

Consumo — Segundo dados fornecidos pelas companhias produtoras, pela Divisão do Material do Ministério da Viação, pelo Serviço de Estatística Econômica e Financeira do Ministério da Fazenda e pela Comissão do Plano do Carvão Nacional, o consumo aparente do combustível sólido mineral no Brasil obedece à distribuição dos quadros e gráficos anexos. Deve-se observar que no Quadro I figuram somente as quantidades de carvão nacional entregues ao consumo, convindo não confundir as cifras daí constantes, com os algarismos referentes ao carvão bruto produzido, o qual, após o beneficiamento, fornece, em média, somente 2/3 de produtos vendáveis.

No setor da produção, deveriam ser adicionadas as quantidades de carvão consumidas nas minas, nas usinas de lavagem e nas estradas de ferro ligadas diretamente ao transporte de carvão; essa parcela pode ser avaliada entre 150 000 e 200 000 anuais, de modo que, na realidade, a extração de carvão bruto é superior a 2 200 000 toneladas.

Devem ser assinalados os seguintes fatos principais que balizam de certa forma tal consumo:

a) até 1950 o maior canal de consumo de carvão nacional e estrangeiro eram as estradas de ferro, com quase 50%; seguiam-se a Companhia Siderúrgica Nacional para a usina de Volta Redonda (16%), as Companhias de Gás do Rio, São Paulo, Santos, Niterói, Pôrto Alegre e Recife (8%), as usinas termoelétricas de Pôrto Alegre, Pelotas, Rio Grande e Tubarão (8%). O consumo de carvão para indústrias e fins diversos era extremamente baixo.

b) com a dieselização e a eletrificação da tração ferroviária de um lado e com a ampliação da coqueria de Volta Redonda para atender ao 2.º alto-forno, a siderurgia está sendo o maior escoadouro para carvão no país.

c) o maior consumidor individual do carvão é a Companhia Siderúrgica Nacional, com 670 000 toneladas em 1954, seguindo-se a Viação Férrea do R. G. do Sul, cuja utilização anual atinge quase 500 000 toneladas;

d) os serviços públicos e autarquias da União consumiam perto de 400 000 toneladas de carvão de Santa Catarina e a Companhia Siderúrgica Nacional perto de 300 000 toneladas (dados de 1954).

Uma análise do quadro de consumo do carvão no Brasil mostrará que não é possível esperar drásticos e rápidos aumentos do mesmo, pois não se deve pensar que o carvão possa deslocar o óleo nas indústrias que já o utilizam ou que se possa eliminar ou contrair de muito o uso do carvão estrangeiro. Razões de ordem técnica, em face dos equipamentos e processos industriais ora utilizados, mostram que não é de se esperar um deslocamento econômico superior a 250 000 toneladas na importação atual da hulha estrangeira devido à mediocridade da nossa. Outro fator limitante é a atual tendência das ferrovias para adotar a tração elétrica ou diesel-elétrica.

Num plano racional de abastecimento do país, o carvão do R. G. do Sul, deve continuar a satisfazer de preferência o próprio estado; o do Paraná, a sua zona geo-econômica que pode alcançar até as proximidades de São Paulo; o de Santa Catarina, após beneficiamento, poderá ser transportado para os portos

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DO CARVÃO NACIONAL

Consumo Brasileiro de Carvão

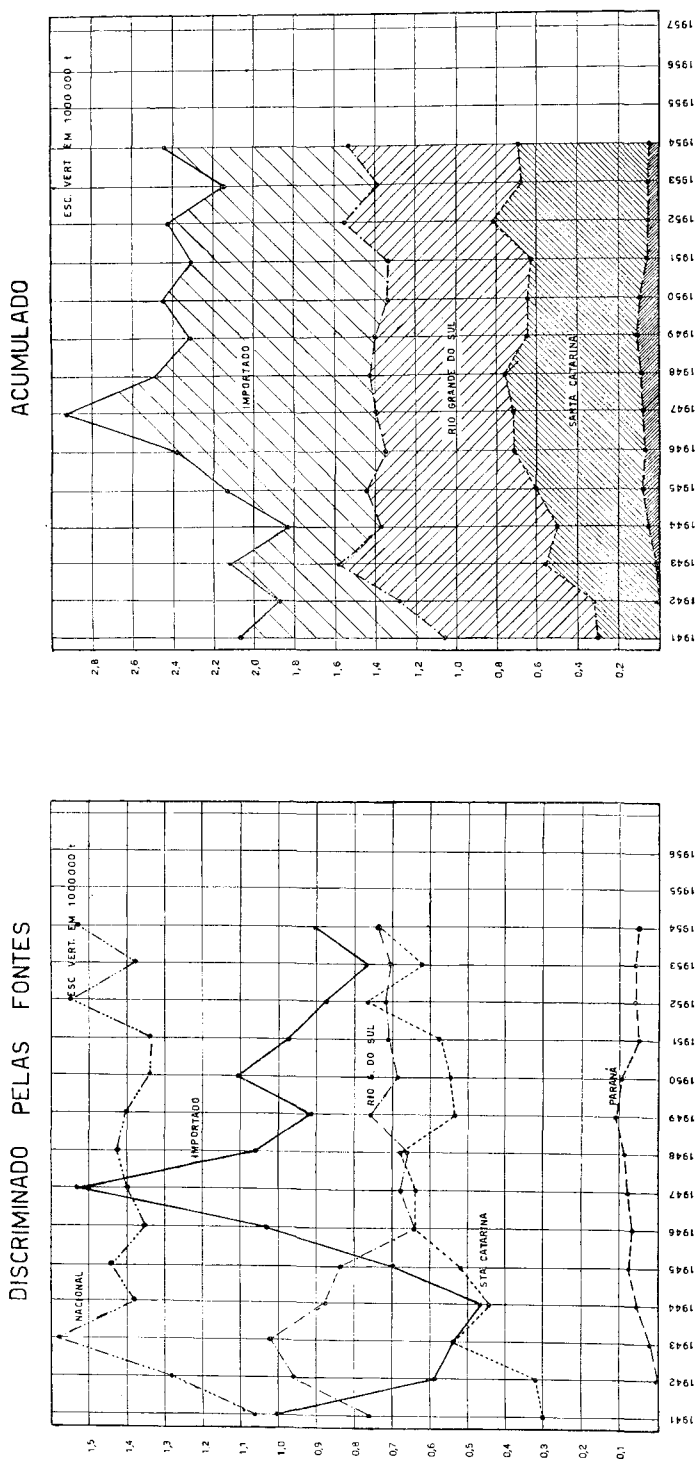


Fig. 5

situados entre o estado e Vitória. É êste carvão o que tem maior importância nacional, em face do fornecimento do carvão metalúrgico a Volta Redonda e de carvão vapor às ferrovias do centro, embora para êsse último uso, sua significação esteja empalidecendo como foi dito.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DO CARVÃO NACIONAL

Produção Brasileira de Carvão

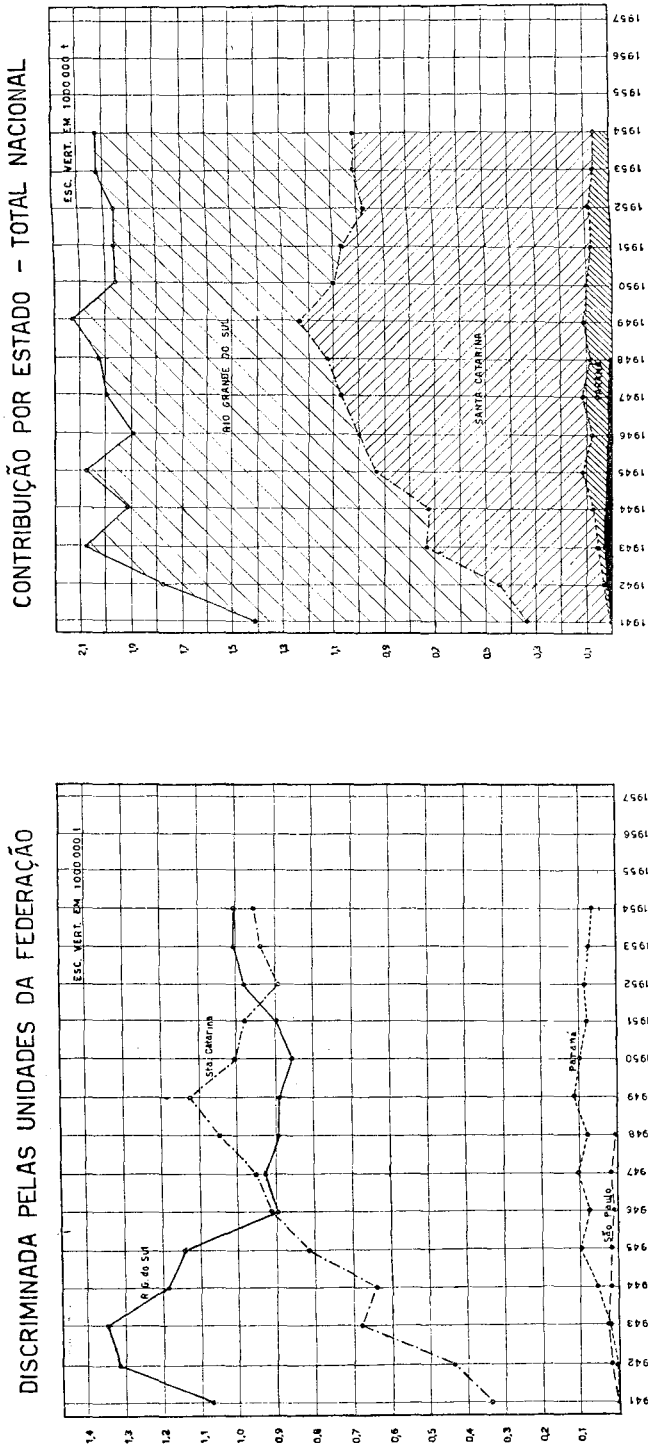


Fig. 6

Numa programação da indústria de Santa Catarina, deve ter-se em vista que seu dimensionamento terá que decorrer de três fatores principais: do carvão metalúrgico destinado aos altos fornos de Volta Redonda ou de outras usinas siderúrgicas atuais ou futuras que necessitarem dêle, da possibilidade de esta-

belecer uma relação de 1:1 para a mistura com carvão estrangeiro usada na coqueria de Volta Redonda e da possibilidade de levantar tal mistura em algumas usinas de gás até 1:2. Esta quantidade de carvão metalúrgico condicionará um volume resultante de carvão vapor, para o qual se terá que procurar mercado dentro do razoável. O carvão vapor pode abastecer usinas termoelétricas na zona catarinense para uso local ou transmissão ou ser transportado para suprir unidades no Rio ou em Santos. Na programação da produção dessa zona carbonífera, tem-se que proceder, pois, pelo método de aproximação sucessiva, devendo-se considerar a hipótese, também de uma siderurgia local.

Produção — Os métodos de mineração do carvão no Brasil, nos três estados produtores de Santa Catarina, R. G. do Sul e Paraná, são até agora de rendimento baixo, devido à ausência de mecanização do desmonte. Os trabalhos de subsolo são feitos quase manualmente e são poucas as áreas em que se pode trabalhar a céu aberto, com escavadeiras.

O rendimento do subsolo nas minas do R. G. do Sul é de 1 000 kg/homem-dia; levando em conta também o trabalho de superfície, baixa êle, então, para 670 kg/homem-dia. Em Santa Catarina êsses números são ainda mais baixos, em face da menor espessura e descontinuidade das camadas e das tarefas de escolha no subsolo; além dêstes ônus, não se deve esquecer o acréscimo do trabalho no lavador central de Capivari que contribui para baixar o verdadeiro rendimento global. Tal rendimento final deve ser bem inferior a 400 kg/homem-dia para o carvão vendável. Comparando-se isso com o rendimento médio atual da mineração americana de 6 000 kg/homem-dia e com o rendimento de 10 a 15 toneladas a que atingem muitas minas americanas mecanizadas, em condições não muito diferentes das nossas, ou mesmo a 1½ tonelada das minas francesas, vê-se que há um imenso campo em que podem progredir as emprêsas nacionais, embora muito haja, ainda, que fazer, para determinar o tipo de extração e de maquinaria adequadas aos nossos depósitos.

Além da parte de extração, há, também, graves defeitos no preparo do carvão, afora prejudicial diversidade de tipos oferecidos ao consumidor para um mesmo fim. E o carvão nacional deveria ser sempre beneficiado, melhorando assim, suas condições de utilização e diminuindo os ônus de transporte sôbre a caloria útil. Depende isso, porém, de estabelecer-se, nas zonas produtoras e vizinhanças, adequados canais de consumo para o carvão secundário que resulta sempre das operações de beneficiamento; êste *desideratum* pode ser atingido, parcialmente, com a ampliação das usinas termoelétricas de Tubarão em Santa Catarina, com o funcionamento das usinas de São Jerônimo e Charqueada, no Rio Grande do Sul e da usina de Figueira, no Paraná.

Transporte — Santa Catarina — O carvão de Santa Catarina é transportado até o lavador central de Capivari e os portos de Imbituba e Laguna pela E. F. Teresa Cristina; embora a maioria esteja à margem da estrada, algumas minas têm que levar o produto em caminhão até alcançar a via férrea, em distâncias que atingem até mais de 15 quilômetros. A distância média do transporte ferroviário até os portos é de 130 quilômetros.

A E. F. Teresa Cristina está relativamente aparelhada para fornecer transporte, mas o seu material rodante fica, freqüentes vêzes, imobilizado no pôrto e no lavador, servindo de silo. Também o carregamento nas minas é moroso pela

falta de caixas de embarque em número suficiente e pela considerável variedade de tipos de carvão, o que obriga a inumeráveis manobras e artifícios ferroviários para organizar os trens de carga.

QUADRO I

Demonstrativo do consumo aparente de carvão nacional e estrangeiro

ANOS	CARVÃO					Total geral
	Estrangeiro (t.)	Nacional				
		Paraná (t.)	Santa Catarina (t.)	Rio Grande (t.)	Total dos três estados (t.)	
1941.....	1 012 689	—	300 000	760 000	1 060 000	2 072 689
1942.....	592 761	1 000	320 000	960 000	1 281 000	1 873 761
1943.....	538 149	19 676	540 000	1 020 000	1 579 676	2 117 825
1944.....	464 666	53 025	440 000	880 000	1 373 025	1 837 691
1945.....	698 278	77 614	520 000	840 000	1 437 614	2 135 892
1946.....	1 037 504	68 816	640 000	640 000	1 348 816	2 386 320
1947.....	1 531 111	80 165	640 000	680 000	1 400 165	2 931 276
1948.....	1 060 150	84 485	680 000	660 090	1 424 485	2 484 635
1949.....	913 000	108 000	536 000	761 000	1 405 000	2 318 000
1950.....	1 111 000	96 000	551 000	692 000	1 339 000	2 450 000
1951.....	977 187	52 204	572 351	709 632	1 334 187	2 311 374
1952.....	883 122	67 269	768 313	723 604	1 549 186	2 432 308
1953.....	764 696	55 136	618 671	707 192	1 380 999	2 145 695
1954.....	905 779	51 743	738 344	742 055	1 532 142	2 437 921

Observação — Nas quantidades de carvão nacional consumidas não estão incluídas as parcelas de combustível utilizadas pelas próprias minas.

QUADRO II

Produção brasileira de carvão, discriminada pelas unidades da Federação

ANOS	UNIDADES DA FEDERAÇÃO				BRASIL (t.)
	São Paulo (t.)	Paraná (t.)	Santa Catarina (t.)	Rio Grande do Sul (t.)	
1941.....	3 971	1 775	334 962	1 067 371	1 408 079
1942.....	20 795	6 461	432 594	1 314 801	1 774 651
1943.....	28 791	24 745	678 451	1 346 269	2 078 256
1944.....	24 352	57 568	638 788	1 187 745	1 908 453
1945.....	19 002	98 343	815 678	1 139 858	2 072 881
1946.....	13 811	71 327	914 300	897 445	1 896 883
1947.....	15 529	103 605	953 118	926 644	1 998 896
1948.....	5 468	83 262	1 040 884	895 375	2 024 989
1950.....	—	113 325	1 125 908	889 625	2 128 858
1951.....	—	98 717	1 005 174	854 758	1 958 649
1952.....	—	81 272	983 619	898 277	1 963 168
1953.....	—	83 072	892 821	983 629	1 959 522
1954.....	—	73 098	943 504	1 008 327	2 024 929
			954 962	1 001 469	2 019 312

Observação — Os dados de produção apresentados pelas empresas mineradoras se referem a carvão bruto extraído; das cifras apresentadas haveria que subtrair o estéril para o qual, em primeira aproximação, se pode adotar, 25% como número representativo. Assim, a quantidade de carvão utilizável em 1954, é de 1 500 000 toneladas aproximadamente, em vez de 2 019 000 toneladas.

O pôrto de Laguna, de propriedade da União, embora disponha de alguns guindastes, é inseguro, está com profundidade diminuída e não dá acesso tranqüilo a navios com mais de 4,5 metros de calado.

O pôrto de Imbituba, que é concessão da Companhia Docas de Imbituba, embora dependa de grandes obras para sua remodelação e reconstrução, pode carregar até 50 000 toneladas mensais; no entanto, em face da irregularidade no fluxo da navegação marítima e de transporte ferroviário, seus pátios estão em geral congestionados. Em setembro de 1950, existiu aí um estoque de quase 90 000 toneladas; e agora, a calamidade se repetiu, com uma retenção que já está em 100 000 toneladas (Quadro III). Este pôrto dispõe de uma caixa de embarque de 3 000 toneladas, porém defeituosa; a velocidade média da carga é de 100 t/hora que, apesar de baixa, já é muito superior à de todo o sistema minas-ferrovia-lavador-pôrto. O acesso atual está limitado a navios de 5 ou 6 mil toneladas, sendo, porém, o pôrto, como se disse, inseguro e intermitente.⁶

Em 1950, a causa principal desse congestionamento de Imbituba residiu na freqüente paralisação da frota carvoeira no pôrto do Rio de Janeiro, à espera de que a Central do Brasil levasse o carvão para o interior e houvesse no cais praça para descarga.

QUADRO III

Situação do carvão de Santa Catarina em 1955

Unidade — Tons.

MESES	Produção	Transportado para o lavador de Capivari	Estoque no dia 1.º de cada mês	RECEBIMENTO		SAÍDA		ESTOQUE	
				Imbituba	Laguna	Imbituba	Laguna	Imbituba	Laguna
Janeiro.....	101 386	72 685	41 115	54 790	4 444	37 260	3 894	38 910	4 538
Fevereiro.....	91 355	58 064	47 939	44 050	5 853	29 290	5 821	56 440	5 088
Março.....	112 204	78 675	63 049	55 658	5 490	47 050	5 219	71 200	5 420
Abril.....	101 991	73 911	74 557	49 783	4 503	32 315	4 926	74 350	5 437
Maió.....	112 801	74 125	79 946	55 810	3 353	46 930	3 028	91 820	4 994
Junho.....	—	—	109 178	—	—	—	—	100 700	5 363
SOMA.....	519 737	357 460		260 091	23 643	192 845	22 888		

Este congestionamento pôde refletir-se de tal forma em Santa Catarina que lá chegaram a existir, em 1950, cêrca de 500 000 toneladas extraídas, duzentas mil lavadas, num estoque de quase um ano, enquanto a usina de Volta Redonda estêve com suas reservas de carvão esgotadas. Esta situação está um pouco aliviada, como se disse, mercê das providências que foram tomadas para melhorar as condições de descarga no pôrto do Rio de Janeiro, mas o escoamento do carvão continua precário, não se podendo, de forma alguma, garantir um fluxo médio satisfatório.

⁶ No Plano do Carvão foi escolhido o local Imbituba para construção do futuro pôrto carvoeiro, de acôrdo com a doutrina de 1950 do Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais; em 1952, surgiu a idéia de que mais conveniente seria Araranguá. Corre que os estudos feitos desaconselharam essa última solução, parecendo inevitável o retôrno à solução Imbituba.

Rio Grande do Sul — O carvão produzido na bacia do rio Jacuí depende, para seu escoamento, de um completo sistema de transporte que se notabiliza pela sua ineficiência, complicação e alto custo. Assim, o carvão minerado na região do Arroio dos Ratos e de Butiá atinge as margens do rio Jacuí através de duas pequenas ferrovias, a E. F. São Jerônimo (propriedade do Consórcio Administrativo CADEM) e E. F. Jacuí (propriedade federal e administração da Viação Férrea). Grande parte do carvão de Butiá, ao atingir o rio Jacuí no pôrto de Conde, atravessa-o em um cabo aéreo, indo até a estação do Silo, 6 quilômetros distante, onde é entregue à Viação Férrea. O carvão de São Jerônimo, ao alcançar o rio, no Pôrto de Charqueada, bem como a fração restante de Butiá, é carregado em chatas com destino a Pôrto Alegre, Pelotas e Rio Grande.

Não há silos suficientes nas minas ou nos portos fluviais, de modo que o fluxo de transporte não pode ser uniforme ou contínuo; resulta isso num aproveitamento miserável de todo o material flutuante, com prejuízos vultosos nos setores de navegação, do cabo aéreo e das ferrovias, prejuízos êsses que têm de ser diluídos na mineração, embora com injustiça para o principal consumidor que é a Viação Férrea.

Deve-se salientar que a Estrada de Ferro Jacuí apresentava em 1950 um *deficit* anual de perto de Cr\$ 7 000 000,00 que era pago pela União; resultava disso, que havia uma subvenção federal indireta, não imaginada pelo legislador, da ordem de Cr\$ 25,00 por tonelada de carvão de Butiá e Leão, transportada por esta estrada.

No Plano do Carvão, considerou-se que, se fôsse possível levar a Viação Férrea até as minas, eliminando o transporte fluvial, e se o carvão destinado a Pelotas e Rio Grande fôsse manipulado através de um cais carvoeiro em Pôrto Alegre, poder-se-ia baixar o custo efetivo de transporte do combustível rio-grandense em 40 ou 50 cruzeiros.

Paraná — O carvão do Paraná é consumido em grande parte pela Rêde Paraná-Santa Catarina, que o transporta também da zona produtora do Rio do Peixe para outros consumidores, até alcançar a Estrada de Ferro Sorocabana, em Itararé ou Ourinhos. Os ramais do Rio do Peixe estavam, em 1950, em péssimas condições, de modo que o transporte era intermitente e caro.

* * *

Vê-se, assim, que nas três zonas, o transporte do carvão era em 1950/51, deficiente, irracionalmente planejado e que a margem de melhoria era enorme. Dessa época para cá não houve, ao que sabemos, mudança alguma digna de menção.

Preços do combustível — O carvão nacional tem que enfrentar a competição do óleo combustível e do similar estrangeiro; em geral esta competição lhe é desfavorável fora das zonas produtoras, pois a falta de racionalização da indústria faz com que sua caloria seja muito mais cara.

Embora desatualizadas quanto a cifras, devido à inflação e ao regime de ágios cambiais, vale a pena repetir passagens de um trabalho anterior nosso por não se ter modificado a posição respectiva dos diversos combustíveis (Plano

do Carvão Nacional — Agosto de 1951); de tal trabalho constam os seguintes trechos:

“Os preços de venda, em comparação, são os seguintes para os consumidores dependente do Rio e Santos.⁷”

	1949 (Cr\$/t)	1950 (Cr\$/t)	1951 (Cr\$/t)
Óleo combustível. Poder calorífico — 10 000 cal.....	400 00	510 00	580 00
Carvão estrangeiro. Poder calorífico 7 500/8 000 cal.....	360 00	360 00	480 00
Carvão nacional de S. Catarina. Poder calorífico — 6 000 cal...	430 00	430 00	430 00

Em valores unitários, para cada milhão de Kc os dispêndios do consumidor foram os seguintes no triênio 1949/1951:

	1949 (Cr\$)	1950 (Cr\$)	1951 (Cr\$)
Óleo combustível.....	40,00	51,00	58,00
Carvão estrangeiro.....	45,00	45,00	60,00
Carvão nacional de Santa Catarina.....	80,00	80,00	80,00

Esta relação, já evidentemente desfavorável ao carvão nacional, seria ainda agravada se fôsse levado em consideração o menor aproveitamento térmico de um carvão alto em cinzas.

A situação dos produtores de Paraná e R. G. do Sul, como foi assinalado, não demanda cuidados especiais imediatos; estão eles relativamente equilibrados em face dos mercados regionais a que servem. A situação, porém, para Santa Catarina era e continuará angustiosa, pela desorganização geral do esquema da indústria e pela falta, até agora, de uma firme política carvoeira quanto a preços.

Para bem compreender, basta ver a composição aproximada dos preços de tal carvão, Cif Rio (carvões lavados, *lato sensu*):

	Cr\$	
Carvão recuperado	240,00 t.	(carvão de semi-escolha, a..... Cr\$ 160,00 Fob lavador, com rendimento de 66% na recupe- ração).

	Cr\$
Lavagem	20,00
Embarque	20,00
Frete	133,00

413,00 t. (dependendo de acréscimo para incluir o ônus do carvão sem mercado e o lucro total).

Na realidade, êste preço ainda era mais alto para a Cia. Siderúrgica Nacional, em virtude de falta de mercado que existe para o carvão vapor fino, o qual representa cêrca

⁷ Foram mantidas no presente trabalho as cifras de 1949/1951 quando havia unidade monetária no setor de câmbio e comércio exterior; o atual regime instável de ágios e categorias cambiais tira qualquer significação a eventuais comparações, máxime no limiar de uma possível reforma cambial. Taxas múltiplas dificultam as comparações de preços reais, pois quaisquer confrontos podem ser apenas transitórios, quando não enganosos.

de 20% dos produtos recuperáveis; por êsse motivo, a Siderúrgica teria que vender o carvão por Cr\$ 450,00 Cif Rio, no mínimo, para evitar prejuízo ou tê-lo então, em cifras suportáveis.

No R. G. do Sul, o preço de Cr\$ 206,00 por que era vendido o carvão do CADEM à Viação Férrea, na estação do Silo, inclui, como se disse, todos os prejuízos do sistema de transporte; êste alto preço é, em grande parte, a causa direta do *deficit* que aflige a ferrovia rio-grandense.

Na compra do carvão nacional, existe, em geral, uma indiferença do comprador oficial pela qualidade de produto, o que faz com que alguns vendedores menos escrupulosos forneçam carvões com 40% a 50% de cinzas, desmoralizando cada vez mais o combustível sulino.

De outro lado, no setor de vendas, assiste-se com tristeza ao congelamento das dívidas dos produtores nacionais, que chegam a estar no desembólso por parte das autarquias, de mais de 150 milhões de cruzeiros.

Os embaraços para o uso do carvão nacional e de sua disseminação não provêm tanto de sua qualidade medíocre e sim, em muito mais alto grau, do elevado preço de sua caloria. Embora um carvão medíocre tenha certas limitações de emprêgo, é sempre possível consumi-lo em muitos fins, desde que seu preço seja favorável. As dúvidas antigas sôbre os problemas de combustão e emprêgo do carvão nacional já estão de há muito resolvidas; a retração ao seu uso, repete-se, vem, essencialmente, menos de sua medíocre qualidade do que de seu alto preço de venda. Baixado êste último a limites convenientes, o consumo será quase automaticamente facilitado.

A análise da situação do carvão leva, pois, às seguintes melancólicas conclusões:

- 1) Produção cara e inadequada;
- 2) Transporte caro e ineficiente;
- 3) Beneficiamento mal planejado;
- 4) Sistema de vendas nem sempre legítimo;
- 5) Atrasos injustificáveis no pagamento dos fornecimentos feitos pelas minas nacionais.

O panorama da indústria do carvão em todos os seus setores é, pois, da mais completa desorganização, caracterizando-se por uma economia em que há, de um lado, um terrível subconsumo e, do outro, uma ponderável superprodução. Basta lembrar a êsse propósito, para fixar idéias, que consumimos 300 vêzes menos carvão que os Estados Unidos e 30 vêzes menos que a França.

O conjunto dos fatores apontados conduz a uma contínua situação de atrito entre produtores e consumidores que vai levando aos poucos a indústria a condições quase insupportáveis para subsistir. Assim, se não houver uma profunda intervenção do Estado em todo êste complexo de atividades tal como foi prevista pelo Plano do Carvão, assistir-se-á a uma próxima e definitiva derrocada da indústria, a menos que nova situação de guerra não lhe crie outra artificial, ilusória e transitória prosperidade”.

Não houve mudança real na situação do carvão nacional desde a elaboração e promulgação do “Plano”, motivo pelo qual as considerações que fizemos em 1951 ainda permanecem válidas.

IX — A RACIONALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA E O PLANO DO CARVÃO

Foi o reconhecimento dessa situação técnico-financeira anárquica e de baixa produtividade em todos os setores da indústria do carvão que levou o govêrno e o Congresso a estabelecerem o Plano do Carvão, lei que foi sancionada em 13-6-1953 sob o n.º 1 886 e na qual foi previsto um investimento de mais de um bilhão de cruzeiros para racionalizar a indústria carvoeira. Para não alongar o texto, não nos referiremos aos pormenores do Plano do Carvão, que foi divulgado em 1951, em publicação especial da Presidência da República; no entanto,

em anexo, juntamos alguns excertos de tal publicação e de outro trabalho nosso, para fonte de referência dos leitores que os desconheçam.

A Comissão do Plano do Carvão foi entregue a administradores experimentados, entusiastas e capazes, com largo tirocínio em diversos aspectos da especialidade, como o coronel OSVALDO PINTO DA VEIGA, o Prof. BERNARDO GEISEL e o Eng. ÁLVARO DE PAIVA ABREU; êsse último é, por exemplo, o maior especialista em tratamento de carvão com que o país conta e um dos mais distintos engenheiros e metalurgistas brasileiros.

Os trabalhos da Comissão que foram iniciados em 1953, têm sido extremamente dificultados pelas amarguras financeiras com que a nação se vem debatendo e com os óbices criados pela angustiosa situação cambial. A aplicação do Plano envolve um dispêndio de US\$ 20 milhões e se o govêrno não lhe puder reservar essa quantia em moeda estrangeira, o que não fêz até agora, todo o planejamento malogrará.

Infelizmente, maus ventos saltaram o Plano desde o início, salientando-se entre êles uma injustificável demora de dois anos no Congresso e relativamente pouco esfôrço ou pouco êxito do Executivo, no sentido de conseguir uma rápida tramitação do projeto no interregno 1951/1953.

O prazo decorrido desatualizou as estimativas orçamentárias de 1950 devido à velocidade da inflação e modificou alguns têrmos do problema; a dieselização intensiva das ferrovias veio contrair o mercado para carvão vapor e os ágios para importação de equipamento vieram diminuir, embora transitòriamente, as vantagens de mecanizar e economizar mão-de-obra, pois os salários não cresceram na mesma proporção que o custo em cruzeiros do material importado. Além disso há que resolver, ainda, diversas questões relativas à escolha de equipamento e de métodos para trabalho mecanizado, deixadas em aberto durante a elaboração do Plano.

Nos 20 meses de existência, a Comissão procurou estudar as questões de mecanização das minas, de construção de usinas termoelétricas com os carvões de Santa Catarina e do Paraná e resolver sôbre a conveniência de escolher entre a construção dos portos de Imbituba e Araranguá.

Entre as iniciativas a citar sôbre carvão no período 1953/55, deve-se citar as seguintes:

- a) contrato para a construção da usina termoelétrica de Candiota, no R. G. do Sul, com a potência de 20 000 kW;
- b) contrato para a construção da usina termoelétrica de Figueira, no Paraná, com a potência de 20 000 kW;
- c) projeto do Consórcio Administrativo CADEM para a construção da usina termoelétrica de Charqueada (R. G. do Sul), com a potência de 50 000 kW.

A respeito do emprêgo do carvão nacional na siderurgia, é oportuno lembrar as recentes conclusões do X Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, recentemente reunido em São Paulo, e que são as seguintes, segundo consta do seu *Boletim* 38, vol. 11, pp. 135/152:

a) em face do alto teor de cinzas e enxôfre que ainda apresenta a fração beneficiada do carvão de Santa Catarina, não se pode esperar que a taxa de mistura com carvão metalúrgico estrangeiro seja superior a 50% para obtenção de coque destinado ao alto-forno;

b) tal limitação tecnológica pode ser aliviada, caso venham a ter êxito novos processos de beneficiamento de carvão e dessulfuração do gusa;

c) o processo atual que permitiria aproveitamento mais racional do carvão nacional em usinas siderúrgicas de porte médio, seria o do forno elétrico;

d) deveria haver um interesse permanente dos institutos tecnológicos nacionais para acompanhar os estudos efetuados no país e no estrangeiro, sobre processos siderúrgicos relativos ao emprêgo de carvões pobres;

e) apesar das possibilidades tecnológicas do emprêgo em siderurgia, dentro de certos limites, de carvões baixos, qualquer consumo efetivo e estável do carvão nacional, dependerá do êxito dos trabalhos encetados pelo govêrno para racionalizar o sistema de produção e comércio do carvão brasileiro, transformando-o de simples bem estratégico em real bem econômico.

A enunciação dessas conclusões mostra bem a gravidade do problema do carvão e a necessidade de garantir meios à Comissão do Plano do Carvão para que bem possa cumprir a sua missão.

X – PETRÓLEO, GAS NATURAL E XISTOS PIROBETUMINOSOS

Até agora, o problema do petróleo vinha se antolhando aos brasileiros conhecedores dos problemas de seu país, como um dos mais sérios obstáculos ao progresso econômico e social do nosso povo, tais as incertezas sobre sua existência em quantidade realmente ponderável, tais as pequenas cifras das reservas descobertas, tal a demanda crescente dos seus derivados. O recente encontro de uma camada produtora de óleo no vale do Amazonas, perto da foz do rio Madeira e as características geológicas da área, abrem novas perspectivas e justificam muitas esperanças, embora para nós não modifique nossa arraigada opinião de que o monopólio estatal é a fórmula de exploração do petróleo que menos atende aos interesses do país, face à nossa conjuntura econômica e à difícil situação cambial.

QUADRO IV

Consumo de derivados do petróleo no Brasil
Unidade – 1 000 barris

PRODUTOS	1947	%	1948	%	1949	%	1950	%	1951	%	1952	%	1953	%	1954
		48/47		49/48		50/49		51/50		52/51		53/52		54/53	(x)
Gas. aviação.....	882	+15.0	1 026	+10.6	1 136	+14.6	1 302	+13.1	1 472	0.0	1 474	0.0	1 472	+28.5	1 880
Gas. comum.....	7 386	+20.4	8 890	+19.8	10 659	+22.3	13 042	+20.1	15 667	+19.8	18 764	+7.2	20 118	+6.0	21 300
Querosene.....	1 180	+14.8	1 555	+21.8	1 651	+22.2	2 018	+15.1	2 263	+20.3	2 721	+27.7	3 474	+22.1	4 100
Óleo diesel.....	2 374	+27.8	3 032	+15.6	3 508	+21.2	4 252	+19.8	5 094	+26.6	6 451	+22.5	7 926	+16.5	9 250
Óleo combustível.....	7 774	+2.2	7 944	+17.6	9 343	+22.8	11 477	+15.0	13 195	+12.9	14 868	+7.7	16 037	+25.0	20 200
Lubrificos.....	479	+10.5	529	+13.4	600	+28.7	773	+20.8	934	+3.6	968	+20.7	1 188	+4.0	1 200
TOTAL.....	20 075	+13.4	22 777	+18.1	26 897	+22.2	32 864	+17.5	38 625	+17.2	45 276	+10.9	50 195	+15.6	57 930

(x) Valores aproximados para 1954, obtidos por estimativas a partir das cifras mencionadas no quadro VI
Fonte — Petrobrás — Assistência de Refinação.

Para melhor apreciar a tendência do consumo de petróleo e derivados, juntamos os quadros V, VI e VII e um gráfico para melhor análise.

Os grandes números a fixar são os seguintes:

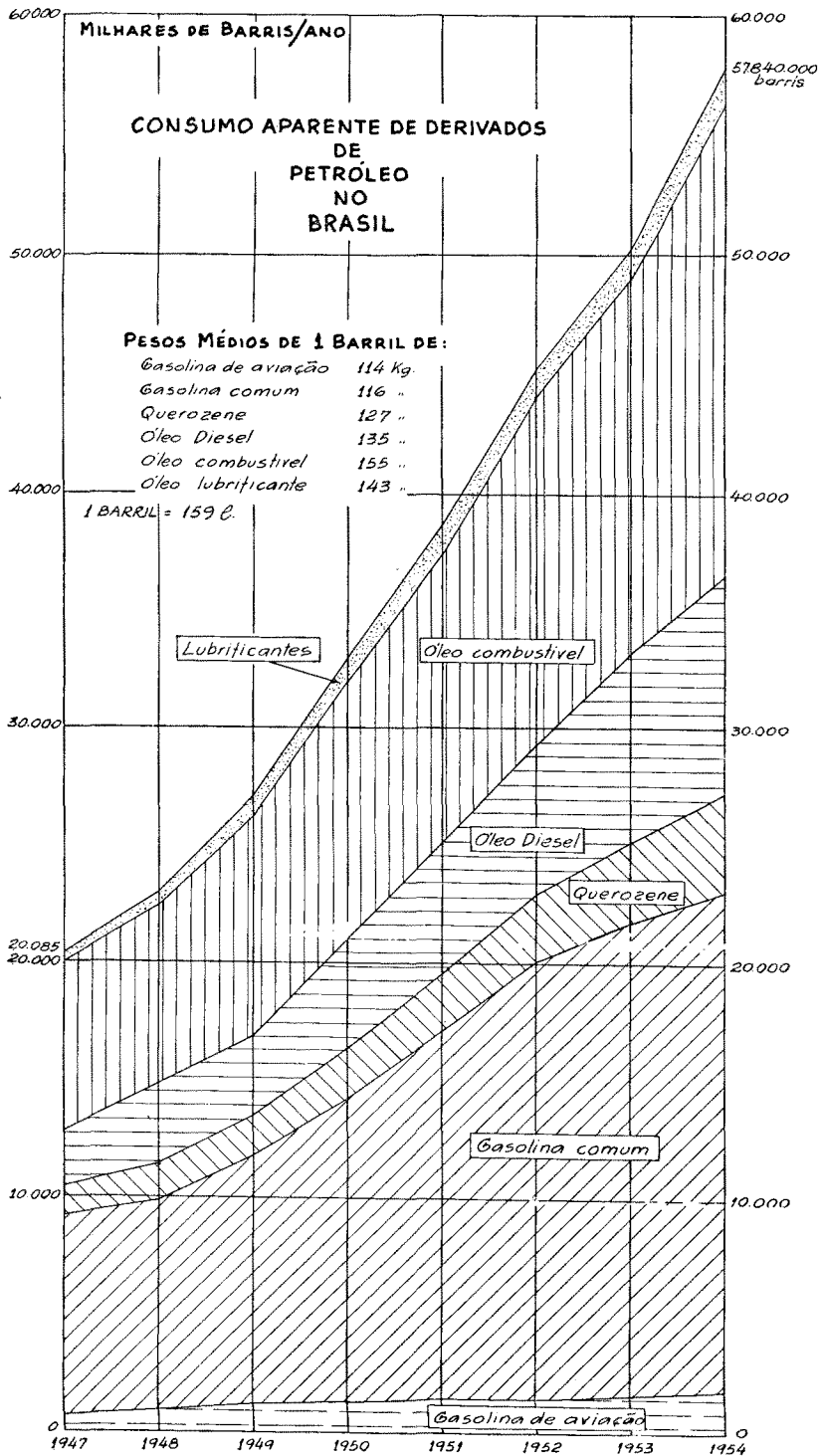


Fig. 7

a) o consumo em 1947 de todos os derivados de petróleo era de 20 084 000 barris, tendo atingido 57 700 000 em 1954 (154 349 barris/dia);

b) o aumento em 8 anos foi de 188%, o que corresponderia a uma taxa média linear de 23,5% a. a.;

QUADRO V
Consumo regional de derivados de petróleo no Brasil
Unidade — 1 000 barris

PRODUTOS	1947	% 48/47	1948	% 49/48	1949	% 50/49	1950	% 51/50	1951	% 52/51	1952	% 53/52	1953
1.ª REGIÃO													
Amazonas — Pará — Maranhão — Piauí — Acre — Amapá — Guaporé — Rio Branco													
Gas. aviação.....	106	+15.3	122	- 5.5	115	+10.5	127	+ 3.2	131	+12.1	147	- 5.6	139
Gas. comum.....	134	+20.5	161	+19.7	193	+21.5	234	+12.6	284	+23.3	326	+12.2	365
Querosene.....	109	+ 9.5	119	+12.5	134	+17.2	157	+ 6.2	167	+ 6.9	179	+21.4	216
Óleo diesel.....	166	+37.9	146	+15.5	170	+30.2	221	+12.3	248	+18.7	294	+15.1	339
Óleo combustível.....	180	-15.0	161	-11.8	142	- 6.3	229	+50.1	345	- 9.0	314	- 7.6	291
Lubóleos.....	16	+21.1	19	+16.7	22	+11.7	25	+27.2	32	+ 6.0	32	+15.5	37
TOTAL.....	651	+10.5	728	+ 6.4	776	+28.0	993	+19.5	1 187	+ 8.8	1 292	+ 7.3	1 387
2.ª REGIÃO													
Ceará — Rio Grande do Norte — Paraíba — Pernambuco — Alagoas — Fernando Noronha													
Gas. aviação.....	140	+23.4	172	+16.4	200	+13.6	228	+ 0.2	228	- 3.8	219	- 7.8	202
Gas. comum.....	606	+15.1	697	+14.6	799	+ 4.0	1 118	+ 5.2	1 174	+10.7	1 300	- 1.9	1 275
Querosene.....	259	+ 9.5	284	+ 9.8	312	+13.7	354	+30.0	365	+13.9	416	+ 9.9	457
Óleo diesel.....	201	+23.8	248	+32.7	330	+24.4	410	+12.4	461	+21.9	567	+15.9	657
Óleo combustível.....	1 310	- 3.9	1 259	+ 6.2	1 337	+ 9.2	1 460	+17.5	1 716	+ 9.0	1 870	+11.4	2 084
Lubóleos.....	43	+16.1	50	+ 4.3	52	+24.6	65	+19.9	78	+ 4.1	81	+19.0	97
TOTAL.....	2 559	+ 5.9	2 710	+11.8	3 030	+20.0	3 635	+10.6	4 022	+10.7	4 453	+ 7.1	4 772
3.ª REGIÃO													
Bahia — Sergipe													
Gas. aviação.....	62	+ 8.7	68	+23.1	83	+22.8	102	+ 3.5	106	+ 1.0	107	- 0.1	107
Gas. comum.....	206	+29.7	268	+29.0	345	+22.7	423	+21.6	515	+22.6	631	+ 7.9	681
Querosene.....	110	+ 7.2	118	+ 8.3	128	+21.4	156	+13.6	177	+ 6.3	188	+21.1	228
Óleo diesel.....	89	+20.5	107	+ 5.9	113	+15.5	131	+18.7	155	+17.6	182	+29.6	236
Óleo combustível.....	145	+10.3	160	+60.3	257	+ 0.9	285	+ 3.3	345	+ 1.4	350	+13.1	395
Lubóleos.....	14	+18.7	17	+19.8	20	+24.0	25	+ 6.4	26	+20.9	32	+ 8.4	34
TOTAL.....	626	+17.6	738	+28.4	946	+15.8	1 096	+20.7	1 324	+12.5	1 490	+12.8	1 681
4.ª REGIÃO													
Distrito Federal — Rio de Janeiro — Minas Gerais — Espírito Santo													
Gas. aviação.....	344	+12.0	385	+ 5.0	405	+ 6.8	432	+24.5	538	- 7.3	499	- 4.2	478
Gas. comum.....	2 272	+14.7	2 606	+18.3	3 084	+21.1	3 735	+19.4	4 459	+15.1	5 131	+ 8.0	5 543
Querosene.....	277	+28.1	355	+38.5	491	+34.5	661	+26.0	833	+28.3	1 069	+30.1	1 390
Óleo diesel.....	1 063	+19.5	1 269	+ 7.2	1 360	+ 7.3	1 460	+10.5	1 614	+21.5	1 961	+16.3	2 281
Óleo combustível.....	2 736	+ 0.2	2 741	+15.8	3 174	+26.4	4 013	+ 7.7	4 320	+12.7	4 868	- 3.3	4 710
Lubóleos.....	151	+ 7.8	163	+10.6	180	+36.1	245	+ 8.6	266	+ 7.2	4 868	+18.7	338
TOTAL.....	6 843	+ 9.9	7 519	+15.6	8 694	+21.3	10 546	+14.1	12 030	+14.8	18 396	+ 3.7	14 740
5.ª REGIÃO													
São Paulo — Goiás — Mato Grosso													
Gas. aviação.....	166	+14.2	189	+27.0	241	+24.6	300	+ 6.9	321	+ 7.7	345	+23.4	462
Gas. comum.....	2 869	+26.5	3 632	+18.9	4 318	+17.9	5 091	+18.6	6 037	+23.7	7 466	+ 6.8	7 972
Querosene.....	224	+25.2	281	+17.6	331	+20.0	397	+ 6.9	424	+21.2	514	+48.0	761
Óleo diesel.....	644	+39.8	900	+19.7	1 077	+28.2	1 381	+31.4	1 815	+29.7	2 354	+28.9	3 034
Óleo combustível.....	3 184	+ 3.9	3 307	+22.7	4 058	+17.8	4 784	+25.3	5 516	+14.6	6 322	+13.5	7 177
Lubóleos.....	173	+ 9.2	189	+18.5	224	+29.7	291	+29.1	375	- 3.2	363	+21.0	440
TOTAL.....	7 260	+17.0	8 498	+20.6	10 249	+19.5	12 244	+18.3	14 488	+19.9	17 364	+14.1	19 846
6.ª REGIÃO													
Paraná — Santa Catarina													
Gas. aviação.....	19	+25.9	24	+ 6.1	25	+46.5	37	+58.0	58	+12.3	65	+33.3	43
Gas. comum.....	544	+13.4	617	+33.4	824	+38.6	1 142	+39.8	1 596	+33.0	2 122	+ 6.8	2 267
Querosene.....	51	-14.0	44	+33.9	59	+22.2	72	- 0.8	72	+22.8	88	+29.7	114
Óleo diesel.....	69	+28.1	88	+19.1	105	+54.8	163	+55.6	254	+55.6	395	+24.9	493
Óleo combustível.....	5	-71.0	1	-35.2	1	423.5	39	+73.9	108	+11.4	96	+17.5	112
Lubóleos.....	27	+21.6	33	+18.1	38	+25.3	48	+42.7	69	+ 9.4	75	+35.3	102
TOTAL.....	715	+12.9	807	+30.3	1 052	+42.6	1 501	+43.6	2 157	+31.8	2 841	+10.2	3 131
7.ª REGIÃO													
Rio Grande do Sul													
Gas. aviação.....	56	+18.2	66	+ 0.3	66	+13.6	75	+16.3	88	+ 4.6	92	+16.7	76
Gas. comum.....	755	+20.4	906	+20.6	1 066	+18.4	1 298	+24.9	1 622	+10.2	1 787	+12.8	2 016
Querosene.....	148	+ 3.6	153	+27.7	196	+12.3	226	+ 2.3	235	+19.0	268	+15.4	309
Óleo diesel.....	203	+35.1	274	+28.5	352	+38.2	487	+12.5	547	+27.5	698	+45.1	1 013
Óleo combustível.....	204	+53.8	314	+19.2	374	+84.8	692	+22.0	844	+27.6	1 078	+17.6	1 268
Lubóleos.....	55	+ 7.3	59	+ 7.0	74	+17.4	75	+17.6	88	+13.6	100	+21.6	121
TOTAL.....	1 421	+24.8	1 775	+21.0	2 158	+32.5	2 847	+19.9	3 414	+17.8	4 023	+19.4	4 803

FONTE — Petrobrás — Assistência de Refinação.

c) a seqüência dos consumos anuais de petróleo no país pode ser assemelhada a uma progressão geométrica de razão 1,15 ou 1,16, o que corresponde a dizer que o aumento anual é equivalente a 15% ou 16% do ano anterior;

d) o valor Cif de tais produtos atingiu 251 milhões de dólares, o que significa cêrca de 15% das nossas importações e 16% da nossa capacidade de gerar divisas; caso haja baixas nas cotações internacionais do café e nas quantidades exportadas, tais porcentagens subirão ainda mais.

Atentando para o fato de a nossa exportação continuar baseada em café em mais de 60%, o que parece uma característica inalterável em futuro próximo, não terá amplas possibilidades de expansão, pois o mercado mundial do café é relativamente inelástico, vê-se a gravidade da situação.⁸ Se fatos novos não vierem modificar o panorama do petróleo e caso continuem as mesmas tendências de expansão econômica, deveremos em 1960 estar consumindo diariamente cêrca de 350 000 barris, com um valor anual Cif, desprezadas as economias das refinarias, da ordem de 600 milhões de dólares. Não será possível manter o ritmo de progresso econômico, nem encontrar divisas para importar equipamento industrial e outras matérias-primas com tamanha destinação de disponibilidades cambiais para um único setor; a consequência será a estagnação ou involução econômico-social do Brasil, caso circunstâncias favoráveis imprevistas não ocorrerem.

Para melhor apreender a situação, apreciaremos o problema quanto à pesquisa, reservas, industrialização e transporte, embora deixemos a questão de reservas para o final.

Está o país com diversas refinarias de petróleo que, exceto uma, a da Bahia, trabalham com óleo bruto importado e assim permanecerão durante largo tempo; são elas as seguintes:

Refinaria de Cubatão — São Paulo	45 000 barris/dia
Refinaria de Capuava — São Paulo	20 000
Refinaria de Manguinhos — D. Federal	10 000
Refinaria de Mataripe — Bahia	5 000
Refinaria Ipiranga — R. G. do Sul	6 000

Total	86 000 barris/dia

Corresponde êsse total a menos de 50% do consumo de 1954, pois há que levar em conta as perdas de destilação (3%), que o ano útil de trabalho de uma refinaria é da ordem de 330 dias e que parte do óleo combustível e dos gases leves é consumida na própria destilação (5%); a produção nominal em destilados é da ordem de 26 000 000 barris/ano.

Está em construção uma outra refinaria, a de Manaus, com capacidade nominal de 5 000 barris e é provável que a refinaria de Cubatão, projetada com folga como o foi, atinja produção maior, talvez 60 000 barris, caso se simplifiquem as obrigações impostas inicialmente de diversificar a gama dos derivados. Parece, também, que a refinaria de Capuava pode atingir produções ligeiramente maiores.

⁸ Para melhor percepção da balança do comércio exterior, juntamos no Anexo 1, um quadro resumo das importações e exportações, ressaltando a posição relativa do café e dos combustíveis.

QUADRO VI
 CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO
 DIVISÃO ECONÔMICA
 SECÇÃO DE PRODUÇÃO E CONSUMO
 Consumo de derivados de petróleo em 1954 por portos

REGIÃO	GASOLINA COMUM			QUEROSENE			ÓLEO DIESEL			FUEL-OIL			GASOLINA AVIAÇÃO			Total B/d
	B/d	% do produto no total da produção	% do produto na região	B/d	% do produto no total da produção	% do produto na região	B/d	% do produto no total da produção	% do produto na região	B/d	% do produto no total da produção	% do produto na região	B/d	% do produto no total da produção	% do produto na região	
Belém.....	980	1,70	24,04	611	5,42	14,99	1 063	4,20	26,08	891	1,62	21,86	531	10,20	13,03	4 076
Fortaleza.....	894	1,56	50,62	311	2,76	17,61	300	1,19	16,99	142	0,26	8,04	119	2,29	6,74	1 766
Natal.....	398	0,69	41,72	73	0,65	7,65	159	0,63	16,67	180	0,33	18,87	144	2,77	15,09	954
Cabedelo.....	326	0,57	24,64	143	1,27	10,81	127	0,50	9,60	726	1,31	54,87	1	0,02	0,08	1 323
Recife.....	2 664	4,64	23,66	888	7,88	7,89	1 361	5,38	12,09	5 920	10,74	52,57	427	8,21	3,79	11 260
Maceió.....	202	0,35	53,02	50	0,44	13,12	126	0,50	33,07	—	—	—	3	0,06	0,79	381
Salvador.....	1 847	3,21	40,30	724	6,42	15,80	673	2,66	14,68	946	1,72	20,64	393	7,56	8,58	4 583
Rio de Janeiro.....	15 638	27,20	35,21	4 423	39,23	9,96	7 251	28,67	16,33	15 398	27,95	34,67	1 700	32,69	3,83	44 410
Santos.....	25 425	44,23	38,14	2 918	25,88	4,38	10 503	41,53	15,76	26 447	48,00	39,67	1 369	26,32	2,05	66 662
Paranaguá.....	3 345	5,82	64,64	187	1,66	3,61	895	3,54	17,30	585	1,06	11,30	163	3,13	3,15	5 175
Rio Grande.....	5 765	10,03	41,90	947	8,39	6,88	2 833	11,20	20,59	3 863	7,01	28,08	351	6,75	2,55	13 759
TOTAL.....	57 484	100	37,24	11 275	100	7,30	25 291	100	16,39	55 098	100	35,70	5 201	100	3,37	154 349

Para fixar idéias, deve-se dizer, pois, que a atual capacidade de refinação do petróleo no país é de metade das necessidades presentes e que somente uma parcela de 3% é de óleo nacional da Bahia.

No capítulo econômico da refinação de petróleo, deve-se salientar que o dispêndio médio para adquirir equipamento estrangeiro é de US\$ 500/b dia, cifra a que se devem adicionar as despesas em cruzeiros para construção e montagem; assim, o investimento necessário para nos dar no momento auto-suficiência no setor da industrialização do petróleo, deveria corresponder a um aumento de capacidade de destilação de 100 000 barris/dia. Seria êle o seguinte, no mínimo:

a) aquisição no estrangeiro de equipamento para refinar 100 000 b/dia	US\$	50 000 000
b) ágios de licitação cambial (Cr\$ 25/US\$ 1)	CR\$	1 250 000 000
c) despesas de construção em moeda nacional (Cr\$ 30/US\$ 1,00)	Cr\$	1 500 000 000

Total	CR\$	3 750 000 000

Chame-se a atenção, porém, para a enorme capacidade econômica de divisas que têm as refinarias de petróleo, mesmo trabalhando com óleo bruto importado; a vantagem cambial média é da ordem de US\$ 1,00 por barril destilado. Quer isto dizer que em termos de divisas, uma refinaria de petróleo se paga em menos de dois anos de funcionamento com as economias cambiais por ela provocadas; mesmo sem levar em conta os benéficos reflexos na indústria química, com integração de diversas atividades e aproveitamento de subprodutos, é um negócio extremamente vantajoso e para o qual pode o país pleitear financiamentos internacionais devido ao prazo muito curto de amortização. Frise-se, porém, não se estar falando de rentabilidade em cruzeiros e sim de economia cambial na presente conjuntura em que está havendo superprodução mundial de petróleo bruto.

Quanto ao setor de transporte, deve-se assinalar que o país adquiriu uma frota de 22 petroleiros, com 223 000 toneladas *dead-weight* e que está, também, em operação um oleoduto entre Santos e São Paulo. A frota de petroleiros poderia transportar cêrca de 1/3 dos derivados de petróleo que consumimos anualmente. No estudo que fizemos do problema quando tomamos parte na avaliação dos bens da União a incorporar à Petrobrás, ficamos com a impressão de que a frota se justificava como investimento estratégico, mas era negócio comercial quase desinteressante. Tal impressão é, porém, contrária à dos administradores da Petrobrás, que adiantam ter a frota acusado um lucro em 1953 de Cr\$ 52 milhões, provocando uma economia de divisas de US\$ 12 milhões; tais números demandam análise mais detida e confronto com o laudo anterior para unificação dos critérios de contabilidade, reservas e análise

Até agora só há uma região produtora de óleo, a da Bahia, com 266 poços produtores, dos quais estão em trabalho permanente cêrca de 115; a produção média em 1954 foi de 3 000 b/dia ou 140 000 t/ano de óleo bruto. Com diversas providências iniciadas em 1953 pelo Conselho Nacional do Petróleo e que foram

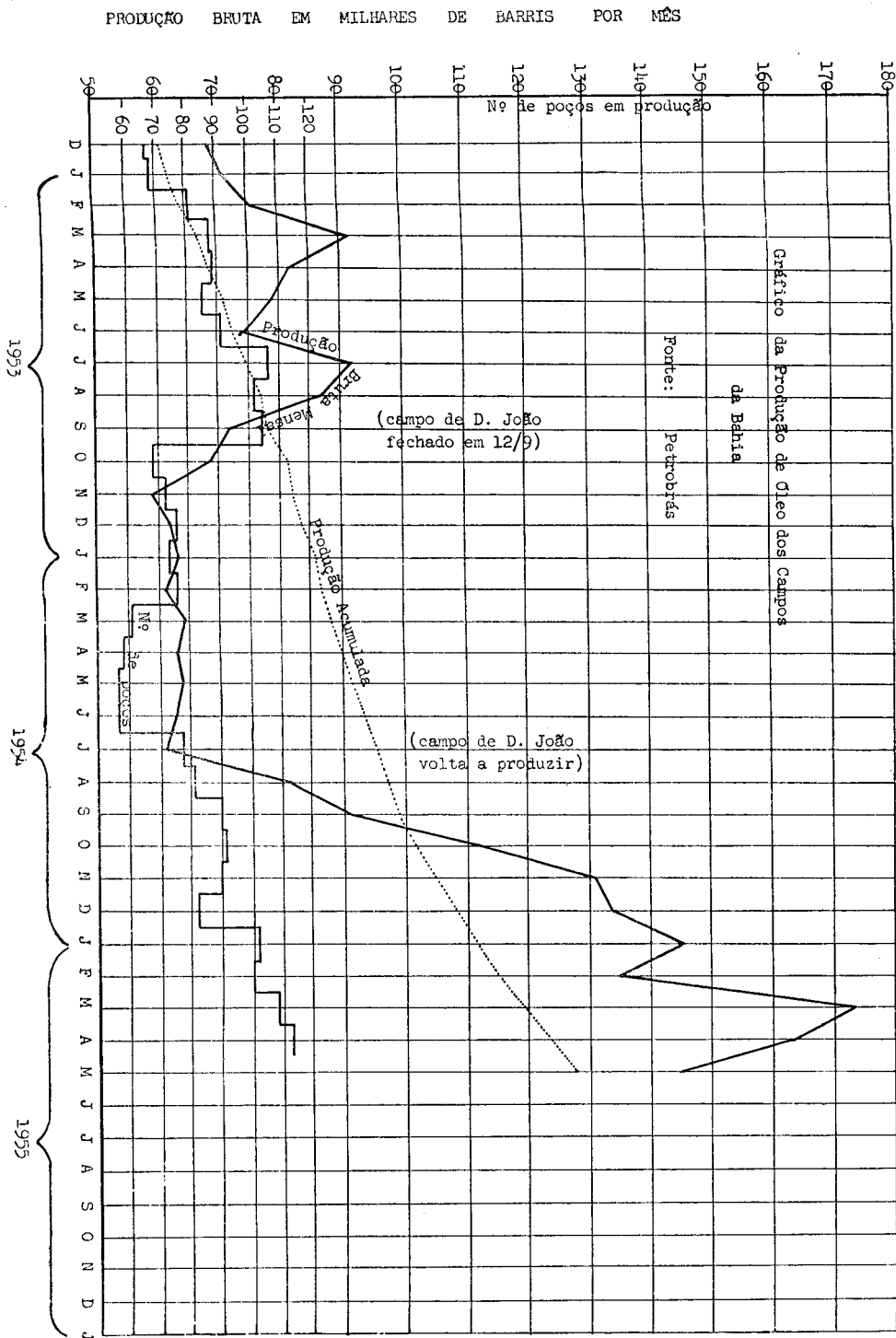


Fig. 8

coroadas de êxito após devida intensificação pela Petrobrás, a produção dos campos baianos já passou no ano corrente a 5 000 barris/dia, havendo esperança de atingir rapidamente 6 000 barris. De gás natural foram produzidos 63 300 000 metros cúbicos no ano de 1954 (45 000 toneladas).

As reservas recuperáveis da Bahia foram avaliadas em 1953 pela comissão de peritos constituída pelos Drs. GLYCON DE PAIVA TEIXEIRA, IRNACK CARVALHO AMARAL, e HENRIQUE CAPPER ALVES DE SOUSA em 15 000 000 barris (2 100 000 toneladas) e 455 000 metros cúbicos de gás (320 000 toneladas); tais cifras foram confrontadas com os valores adotados pelos técnicos da firma consultora DeGollyer & MacNaughton, criticadas por técnicos do Conselho Nacional do Petróleo e aceitas sem relutância. A comissão apontou o caráter marginal de alguns campos baianos, em que o investimento era maior que o possível benefício econômico, devido à profundidade do horizonte petrolífero e à pequena vazão de certos poços.

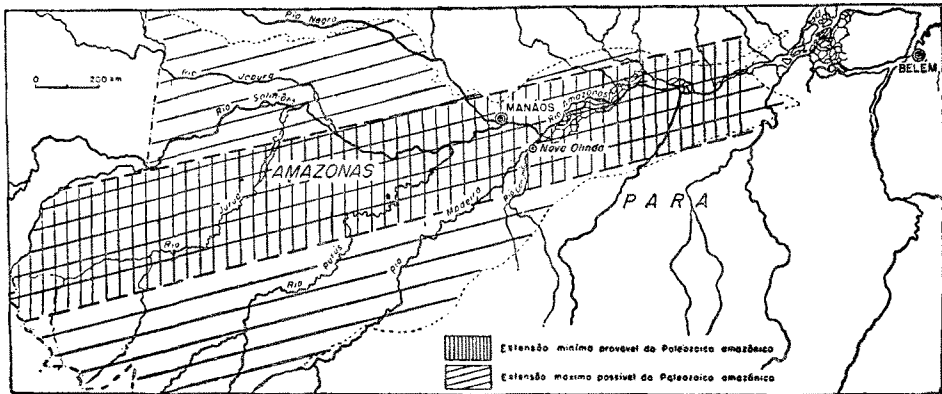


Fig. 9

Os trabalhos recentes da Petrobrás na região, com a verificação de que o campo de D. João se estende para o mar e o êxito da repressão por injeção d'água, melhoraram, sem dúvida, o panorama, chegando um geólogo da entidade, o técnico alemão HELMUT HUGEL, a avaliar as reservas da Bahia em 299 milhões de barris, dos quais considera recuperável um mínimo de 111 milhões e um máximo de 171 milhões. Tais números escapam bastante às tendências das avaliações e consensos anteriores, mas se alicerçados em fatos, observações e ilações sólidas, melhorariam bastante a rentabilidade da produção oleífera baiana e justificariam a ampliação da refinaria de Mataripe para transformá-la numa usina de lubrificantes de 15 000 b/dia. No entanto, mister é que se diga, não tem a fossa baiana um significado nacional muito amplo, pois mesmo que se verifique essa agradável hipótese de uma reserva recuperável de 171 000 000 de barris (24 000 000 toneladas), tal quantidade daria apenas e mal para 4 anos de consumo do país.

Essas considerações mostram o significado que tem o encontro em março dêste ano de um horizonte petrolífero no paleozóico do Amazonas, no vale do rio Madeira, na localidade de Nova Olinda. O histórico dêsses trabalhos já foi feito e nesse sucesso se associam os pioneiros do antigo Serviço Geológico, o Conselho Nacional do Petróleo, os técnicos da Petrobrás e os seus consultores norte-americanos de geologia e geofísica.

Nada se pode apresentar ainda de números exatos sobre esse poço quanto à sua produção futura, mas tudo indica estar-se diante de um fato significativo para o país. A camada arenítica oleífera tem 29 metros de espessura, esten-

dendo-se de 2715 metros até 2744 metros de profundidade, tratando-se provavelmente de formação devoniana, segundo opina o Dr. AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA. Uma primeira estimativa atribuiu à estrutura local uma área de 420 quilômetros quadrados, uma produção de 600 barris/dia e uma reserva recuperável de 60 000 000 de barris de um óleo excelente do tipo leve. O encontro de sal-gema e gipsita, em duas sondagens, uma no Madeira e outra no Tapajós, a 800 quilômetros, a presença de camadas oleogênicas, a grande pressão de gás e a extensão geográfica das formações, permitem fundadas esperanças de que o paleozóico do Amazonas rasgue caminhos para nossa grandeza. O perfil do poço figura em anexo, segundo interpretação do Dr. AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA que teve a amabilidade de no-la fornecer e que é um dos grandes conhecedores da região.

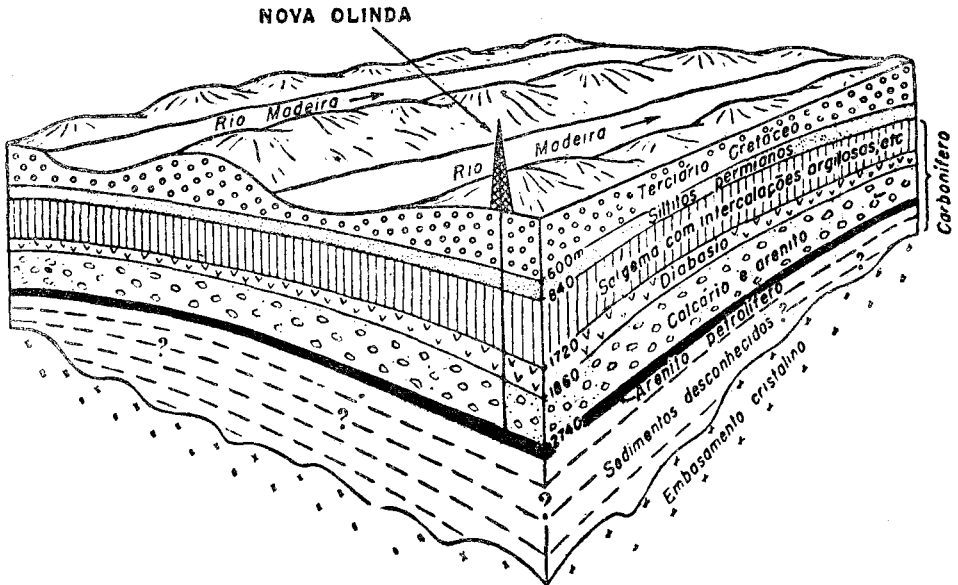


Fig. 10

Juntamos um esboço geológico, também preparado pelo Dr. AVELINO DE OLIVEIRA e um bloco-diagrama divulgado pelo jornal *Estado de São Paulo* e de provável autoria do Prof. VIKTOR LEINZ, da Universidade de São Paulo; êste grande matutino de São Paulo publicou uma série de 5 excelentes artigos sôbre o assunto que muito podem esclarecer os interessados e que deveriam ser reunidos num folheto para mais larga distribuição (figs. 9 e 10).

Nesse momento, cabe reverenciar os pioneiros dêsses estudos geológicos e dessas perfurações, entre os quais ocupam lugar saliente ODORICO DE ALBUQUERQUE, AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA, PEDRO DE MOURA e DÉCIO ODDONE, mas se deve uma homenagem especial a um grande técnico brasileiro, profundamente incompreendido e caluniado, apesar de ser o principal responsável pela retomada das pesquisas de petróleo no país. Refiro-me ao falecido Dr. EUSÉBIO DE OLIVEIRA, que disse, profeticamente em 1939, em seu trabalho *História da Pesquisa de Petróleo no Brasil*, à página 43:

“Do exposto, conclui-se que no baixo Amazonas as sondagens para petróleo são perfeitamente justificáveis e que, mais dias, menos dias, êsse trabalho

deverá ser retomado. Destruir o dogmatismo alienígena em relação a um problema vital como êste para o nosso país, é dever de todo brasileiro que realmente encare essa questão do ponto de vista das necessidades e defesa do país.”

Quem quiser se documentar sôbre a região do baixo Amazonas, sôbre a sua paleogeografia e as condições de geração do óleo, *facies* de sedimentação, capacidade de armazenamento, características de tectônica e das coberturas, deve ler êsse trabalho de EUSÉBIO DE OLIVEIRA e verá que se o antigo Serviço Geológico não encontrou óleo antes de 1930, foi devido ao equipamento de sondagem pouco evolvido da época e à falta de interpretação geofísica; o que se poderia fazer, porém, com a geologia *stricto-senso*, se aproximou notavelmente da realidade.

Desde setembro de 1954, tínhamos tido nossa atenção despertada para as sondagens de Nova Olinda (vale do Madeira) e Alter do Chão (vale do Tapajós), através do relatório do Dr. HENRIQUE CAPPER ALVES DE SOUSA que, a serviço da Comissão de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES), estava preparando uma “Geografia Econômica” do país, infelizmente interrompida; nesse trabalho, o Dr. CAPPER, cujo senso de medida e cuja prudência são conhecidos de todos os colegas de profissão, mostrava o significado dos achados dessas duas sondagens na calha amazônica e julgava muito provável, quase iminente, a descoberta do óleo na região. O poço de Nova Olinda não vale por si só como conquista econômica, com sua capacidade estimada de 600 b/dia, mas pela presunção de que no paleozóico do Amazonas há possibilidade de grandes recursos petrolíferos.

No entanto, são simples deslumbraamentos patrióticos as idéias de que tal descoberta venha mudar rapidamente a face do problema petrolífero do país; muitas sondagens estratigráficas têm que ser feitas, muito estudo geológico e geofísico realizado e muitos furos para produção têm que ser executados, tudo isso lento, demandando pesados gastos em cruzeiros e fortes dispêndios em moedas estrangeiras e uma plêiade de bons técnicos, até que possamos utilizar comercialmente o óleo do Amazonas.

Quanto aos xistos pirobetuminosos terciários do vale do Paraíba (São Paulo) e permianos da formação Irati (Sul do Brasil), constituem uma reserva de 2.^a linha, abundantíssima e cujo aproveitamento está muito mais ligado às condições de mineração que às tecnologias de destilação e refinação própria-mente ditas. São rochas das quais se pode extrair de 6 a 8% de óleo bruto por destilação destrutiva e cujo aproveitamento vai depender essencialmente do custo da tonelada de xisto na bôca da retorta em base sêca e das despesas para bota-fora do estéril.

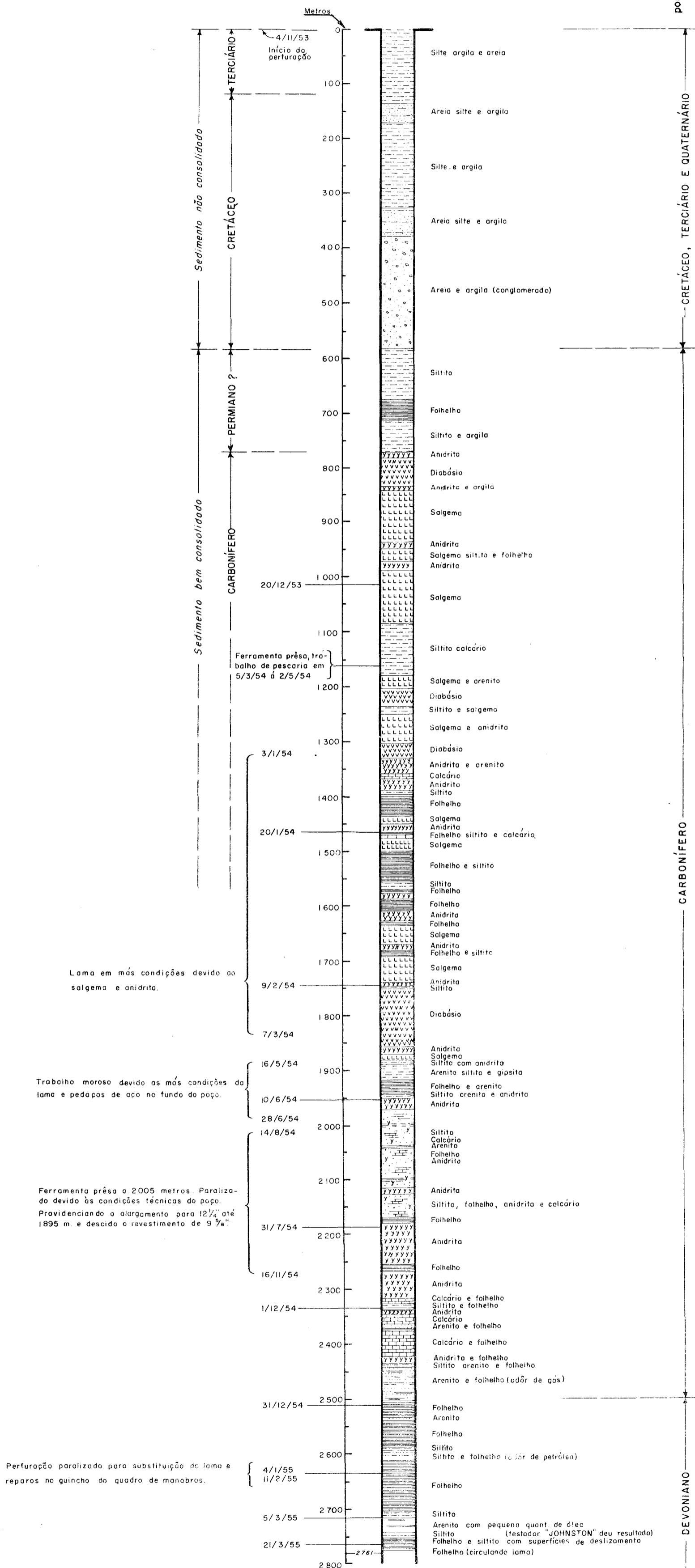
Apesar da área trabalhável de 120 quilômetros quadrados, nunca tivemos grande esperança de êxito econômico nos xistos de Taubaté devido às condições dos jazimentos e isso declaramos desde 1949 em pareceres oficiais e sempre julgamos que nesse caminho, provavelmente seriam aproveitados em primeiro lugar os xistos de Irati. Parece que a Petrobrás está estudando a construção apenas de uma usina piloto, no que andarรก acertadamente, antes de se lançar ao cometimento de montar uma usina de 10 000 barris diários, como anteriormente

PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. (PETROBRÁS)

PERFIL DO POÇO NO-1-AZ NOVA OLINDA - AMAZONAS.

ESC. 1:5 000

por AVELINO IGNACIO DE OLIVEIRA
maio-1955



NOTA: No intervalo 2 718 - 2 744 foram encontrados 18,00 m de arenito com óleo que no teste de produção realizada com auxílio das hastes de perfuração e do testador "JOHNSTON" provou um horizonte produtor de óleo.

projetado, o que poderia ter justificativa política ou estratégica, mas seria provavelmente uma incógnita econômica, um malôgro comercial. Sem subsídio governamental, é mui pouco provável que a Petrobrás possa destilar os xistos pirobetuminosos de São Paulo ou dos estados do Sul, no momento.

Em fins de junho do corrente ano, os trabalhos de pesquisa, perfuração e produção da Petrobrás estavam caracterizados da seguinte forma:

Bahia — 15 furos em marcha, nos diversos campos.

Maranhão — 1 furo, em Riachão, à profundidade de 2 884 metros.

Paraná — Sondagem terminada em Jacarèzinho, em desmontagem para colocação em nova estrutura.

Amazonas — Alter do Chão (vale do Tapajós) — 3 049 metros de profundidade, atravessando diabásio. Operações de pescaria da composição e salvamento do poço.

Nova Olinda (vale do Madeira) — 2 734 metros de profundidade. Horizonte petrolífero de 29 metros. Operações de cimentação em marcha, para realização de testes de produção.

No setor de iniciativas novas, relativas a petróleo, devemos distinguir os setores de pesquisas, ora revistos e os de industrialização.

Na parte de indústria, cabe mencionar as ampliações programadas para a refinaria de Cubatão, a construção da fábrica de fertilizantes; da refinaria de asfalto (3 500 barris p/dia), com produção anual de 116 000 toneladas de asfalto; a da refinaria de Manaus (5/6 000 b/dia), e a organização dos projetos para transformar Mataripe numa refinaria para produzir óleos lubrificantes (15 000 b/dia), a qual praticamente supriria o país dos óleos lubrificantes importados a granel, caso se venha a comprovar a ampliação das reservas recuperáveis da Bahia. Cabe mencionar, também, as pequenas refinarias para regeneração de óleos lubrificantes usados, a exemplo da IBROL (300 b.d. ou 40 t/dia).

Quanto à pesquisa, vai a Petrobrás receber 7 sondas, as quais provavelmente serão destinadas em grande parte à bacia amazônica. Comentaremos, adiante, se a velocidade de pesquisa é a adequada aos altos e reais interesses do país.

XI — ENERGIA ATÔMICA

Nesse capítulo, trataremos somente das aplicações pacíficas da fissão nuclear para geração de energia.⁹

É sabido até agora que são capazes de manter reações aproveitáveis em cadeia ou de desintegração atômica, somente os seguintes elementos:

Urânio — Isótopo de peso atômico 233 (número atômico 92).

Urânio — Isótopo de peso atômico 235 (número atômico 92).

Plutônio — Peso atômico — 239 (número atômico 94).

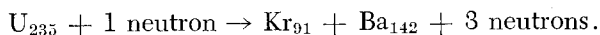
Desses três elementos, só o urânio 235 existe na natureza; é ele um isótopo de urânio que existe no teor de 0,7% no metal comum. Assim, em cada tonelada

⁹ Não nos referiremos aos fenômenos termo-nucleares de aglutinação do átomo, ora empregados na "bomba de hidrogênio", devido ao caráter exclusivamente destrutivo e ao emprego para fins militares *stricto sensu* que vem tendo até agora; a sua eventual aplicação industrial parece eminentemente distante e cheia de dúvidas.

de urânio natural de pêso atômico 238, existem 7 quilogramas de urânio 235 capaz de servir para reações atômicas. Daí surge para fim de energia atômica, a necessidade de obter urânio com maior teor de U 235; a tais produtos se dá o nome de urânio enriquecido e sua obtenção é das fases mais caras da metalurgia atômica.

Os outros dois elementos, plutônio 239 e urânio 233, provêm de transformações nucleares do urânio e do tório.

Uma possível representação para o fenômeno de fissão nuclear seria a seguinte:



O desprendimento de energia vem da equação de EINSTEIN $E = m V^2$ e se distribui em energia cinética dos fragmentos de fissão, energia de raios beta e gama, de transformação de neutrinos, dos neutrons de fissão e energia instantânea dos raios gama.

O efeito da fissão completa de 1 quilograma de urânio, tem as seguintes comparações e equivalências:

Átomos fissionados — 3×10^{24}

Calor desprendido — 2×10^{13} calorías (energia elétrica correspondente — $2,3 \times 10^7$ kWh).

Combustão equivalente — 3 000 toneladas de carvão.

Um reator fornece, pois, produtos de fissão (radioisótopos e fontes de irradiação), neutrons, raios gama e energia calorífica. É êle constituído de: material físsil (urânio 233, urânio 235 ou plutônio); material moderador, a exemplo de grafito, água pesada, berílio ou a própria água e material de controle para absorver excesso de neutrons e estabilizar a velocidade de reação, a exemplo de boro ou cádmio. O todo é envolvido numa carcaça protetora de concreto.

Inicialmente só era possível aproveitar 0,7% do urânio natural para fins de energia atômica; hoje em dia, já evoluiu a técnica e estudam-se novas pilhas ou reatores, denominados *self-breeders*, em que o aproveitamento seria teòricamente total, embora alguns físicos contem com um máximo de 25% de urânio natural aproveitado.

Um reator para fins energéticos não é senão uma fonte de calor; há um meio ou um material aquecido pela fissão nuclear que, num trocador de calor, vaporiza a água e permite ao vapor acionar turbinas. Essa energia mecânica pode ser transformada em energia elétrica por um processo convencional. A êsse respeito, deve-se salientar que a fração da energia da fissão nuclear aproveitável no eixo da turbina é no máximo, nos melhores tipos, de apenas 27% e que, para funcionamento da turbina, necessita-se de uma fonte fria, isto é, abundante água para resfriamento e condensação.

Parece já ter progredido bastante a engenharia nuclear, mas as notícias são contraditórias, pois se alguns cientistas como OPPENHEIMER declaravam em fins de 1952 que seu emprêgo econômico exigiria ainda 20 anos, outros dizem que já estamos numa posição de igualdade de preços entre a energia elétrica obtida de combustíveis fósseis e a da fissão nuclear e a General Electric parece

começar a oferecer usinas elétricas conjugadas a reatores com potência instalada de 5 000 kW. Na Rússia parece haver uma usina desse tipo, sobre a qual se desconhecem dados econômicos; e a Inglaterra organizou um grande plano.¹⁰

Mais difícil que a construção e operação de um reator nuclear, é a obtenção dos materiais físeis, de moderação e de controle em estado de pureza necessária; são operações complicadas de química e metalurgia, demandando investimentos pesados e pesquisas complicadas, talvez de difícil êxito para um país subdesenvolvido, se ele quiser marchar isolado.

Nos Estados Unidos, calcula-se que o custo da energia elétrica possível de obter em reatores atômicos já seria de US\$ 0,008/kWh (8 mils /kWh ou Cr\$ 0,16/kWh ao câmbio oficial); tal valor competiria com o custo da energia de origem térmica. Não é possível transplantar esses números para a conjuntura brasileira, pois não sabemos o custo das diversas partes constitutivas de um reator em moeda nacional (material físsil, material moderador e material controlador), mas serve para mostrar que o assunto deve ser atentamente acompanhado pelos técnicos do país.

É evidente que, inicialmente, o grau de plenitude a que um país pode aspirar no setor de energia atômica pode ser medido, de certa forma, pelos seus recursos em minérios de urânio e tório e materiais ancilares, mas não se podem abstrair os demais fatores humanos, econômicos e conjunturais.

Os problemas desse campo estão entregues, até agora, em nosso país, ao Conselho Nacional de Pesquisas que desde sua criação em 1951 procurou atacar o problema, embora, a nosso ver superestimando as nossas capacidades e o poder nacional, e com muita assimetria na ação. Alguns resultados positivos foram conseguidos, no entanto, e devem ser levados a crédito da organização.

Os recursos em minérios de urânio e tório ora conhecidos no país são os seguintes:

a) monazita do litoral do Espírito Santo, estado do Rio e Bahia (fosfato de terras raras, com 5 a 6% de tório). Reserva estimada de 100 000/120 000 toneladas.

b) monazita do R. G. do Norte e M. Gerais. Reserva estimada em 50 000 toneladas.

c) depósitos tântalo-uraníferos de São João d'El Rei (Minas Gerais). Reserva de 1 000 toneladas de óxido de urânio, acompanhada de espodumênio contendo 5 000 000 de toneladas de óxido de lítio.

d) depósitos radioativos de Araxá — Estudos em marcha, sem definição ainda se as anomalias radioativas devem ser predominantemente atribuídas ao urânio ou ao tório; as estimativas de tório e urânio contidos são, no entanto maiores que nas monazitas conhecidas.

e) depósitos zircono-uraníferos de Poços de Caldas (Minas Gerais) — Foram os técnicos do Geological Survey dos Estados Unidos, os descobridores do urânio de Poços de Caldas, comunicando o fato às autoridades brasileiras. A

¹⁰ Depois de escrita essa palestra, realizou-se em Genebra, em agosto, a Conferência Internacional de Energia Atômica, onde foram apreciados os progressos técnicos nesse novo campo que, apesar de acelerados, não nos levam a modificar nossas considerações sob o ponto de vista da economia e utilização para fins industriais.

prospecção ainda não está efetuada ou terminada, mas os reconhecimentos já feitos, inclusive excelentes estudos preliminares efetuados pelo Dr. LUCIANO JACQUES DE MORAES, prevêem ser a reserva da ordem de 1 000 000 de toneladas de minério em 0,5% de urânio. Parece haver também massas de minérios toríferos, sôbre os quais se efetuam sondagens.

Só essa quantidade estimada de 5 000 toneladas de urânio contido, seria equivalente em fissão completa, em reatores *self-breeders* ideais, a 15 000 000 000 de toneladas de carvão, o que é o décuplo da reserva carbonífera ora conhecida no sul do país.¹¹

Falta, porém, definir os tipos de minério regional e estabelecer, em consequência, os processos de aproveitamento industrial, cujo significado varia muito se o ponto de vista a observar fôr apenas o político-estratégico ou também o econômico; essa questão técnica está atrasada.

f) Conglomerados auríferos da Bahia. O geólogo MAX WHITE, do Geological Survey americano, verificou que conglomerados auríferos da serra de Jacobina, na Bahia, apresentavam um teor de urânio de 1 kg/t.

Em relação à energia atômica, o Conselho Nacional de Pesquisas além de efetuar diretamente ou em colaboração com o Departamento Nacional da Produção Mineral diversas prospecções, inclusive por modernos métodos aerogeofísicos, tratou também de preparar alguns técnicos e bolsistas e mandou estudar na França, pela Sociéte de Terres Rares e sob os auspícios do "Comissariat de l'Energie Atomique", os processos de tratamento dos minérios de Poços de Caldas, para o fim de obter urânio nuclearmente puro para reator; tinha-se em vista instalar uma usina química naquela região. Recentemente, foi assinado um acôrdo com os Estados Unidos para recepção de um pequeno reator, cujo custo será pago metade por aquêle país e que, dentro do programa internacional de cooperação, servirá para preparar técnicos e nos ambientar no problema; provàvelmente corresponderá a uma usina elétrica de potência instalada de 250 kW.

A aplicação da energia nuclear poderá ter um significado singular para países destituídos de adequadas quantidades de combustíveis fósseis, como vem sendo o caso do Brasil até agora. É uma nova etapa da tecnologia, mas não está certa qualquer asserção de estarem prestes a desaparecer as antigas modalidades de obtenção de energia; será a fissão nuclear um processo a mais na civilização industrial, na faina de o homem dominar a natureza e pôr as diversas formas de energia a seu serviço.

Terá ela suas indicações e suas contra-indicações, seus raios de ação e seus limites de competição, como qualquer outro tipo de indústria.

Até agora, parece que a tecnologia e a ciência do Ocidente, só estão utilizando o urânio e que não foram resolvidas as questões relativas à metalurgia química do tório e ao seu aproveitamento para fins de fissão nuclear. A possibi-

¹¹ Essa comparação é apenas teórica, pois não está ainda determinada a fração da massa total de urânio natural capaz de ser fissionada. Além disso, no balanço energético da fissão nuclear, há que computar os dispêndios de energia necessários às diversas operações industriais preliminares e ancilares; tais dispêndios não parecem ser insignificantes, ao contrário do que acontece na energia obtível dos combustíveis.

lidade teórica existe, e os livros se referem francamente aos minérios toríferos como recursos potenciais para energia atômica, motivo que nos deve levar a encará-los como bens energéticos, a exemplo da monazita, embora dando prioridade à pesquisa e industrialização dos minérios de urânio.

No setor de minérios radioativos, tendo enormes extensões recobertas de rochas cristalinas ígneas e metamórficas, temos direito a fundadas esperanças de auto-suficiência no futuro.¹²

No entanto, para conseguir realmente utilizar a energia nuclear no país, há que vencer os seguintes obstáculos, além daqueles referentes às reservas de minérios radioativos, sua lavra, seu tratamento e sua metalurgia:

- a) formação e aperfeiçoamento de técnicos (físicos, químicos e geólogos e engenheiros);
- b) preparo de matérias-primas para o reator;
- c) domínio de tecnologia nuclear ou recepção de projetos e informes;
- d) recursos em cruzeiros e em moeda estrangeira para os investimentos relativos ao reator propriamente dito e às indústrias auxiliares.

Tudo isso mostra estar algo distante o dia em que a fissão nuclear começará a influir em nossa vida econômica, embora nos devam preparar sistematicamente para utilizá-la assim que houver conveniência e possibilidade.

A energia atômica não será, pois, uma milagrosa varinha de condão para aumentar facilmente o poder nacional, nem um simples "abre-te, Sésamo" para nos descerrar de par em par as portas da prosperidade. Será uma forma a mais de energia a serviço da coletividade, com imensos problemas técnicos, econômico-financeiros e sociais para vencer. Cabe a êsse respeito, pedir a atenção para a apreciação feita por dois economistas e sociólogos americanos (ISARD e WHITNEY) sobre o Brasil, em um notável trabalho *Atomic Power-An economic and social analysis — 1952*. Nosso país foi alvo de um extenso capítulo — "Brazil: an industrializing economy" e tomado como exemplo de área econômica em expansão, com prementes problemas energéticos, enquanto em outros setores apreciaram o impacto de tal energia em países densamente industrializados. Dizem êsses autores o seguinte no final de tal capítulo (p. 312):

"Assim, mesmo um exame breve da organização econômico-social do Brasil, da sua topografia e dos seus recursos naturais e humanos, dificilmente levaria à esperança de que a energia atômica pudesse provocar ali uma rápida industrialização e urbanização. Se tal forma de energia vier a ser utilizada no Brasil nas próximas décadas, será apenas um fator suplementar no desenvolvimento em marcha. Mas tal estímulo pode ser paralisado por quaisquer dos conhecidos fatores adversos ao progresso econômico, os quais não desaparecerão pelo simples fato do uso da energia atômica. Apesar disso, entre as nações agrícolas, o Brasil está particularmente predisposto por um conjunto de fatores, tais como área, riquezas minerais, pequena pressão demográfica e uma certa industrialização em marcha, a atingir um maior desenvolvimento econômico e a levantar o nível da vida do seu povo.

Num estágio mais avançado de tal desenvolvimento, a energia atômica poderá

¹² Na recente Conferência Internacional de Genebra sobre energia atômica, já referida, foi exposta a possibilidade teórica de provocar fenômenos energéticos termo-nucleares sem intervenção de substâncias radioativas; quando concretizada tal esperança, se algum dia o fôr, a logística do aproveitamento industrial da energia atômica será alterada e simplificada.

ser, se comercialmente utilizável, um fator coadjuvante para maior progresso. Nesse interregno, o Brasil pode receber o estímulo de tãda e qualquer baixa de preços tornada possível pelo eventual uso da energia atômica em países mais completamente industrializados, com que mantenha trocas e comércio.”

É possível, porém, que em certas zonas industriais em expansão, com *deficits* de energia hidráulica e com dificuldades para obtenção de combustíveis, como é o caso do Rio e São Paulo, haja um emprêgo mais próximo da energia atômica que em outros países mais bem dotados, em ocasião até em que tal emprêgo represente essencialmente um esforço pioneiro.

É difícil calcular o significado global da energia nuclear, face ao seu profundo entrosamento atual com questões militares; embora o presidente EISENHOWER tenha dito em recente discurso que as reservas uraníferas do mundo eram, em termos energéticos, 20 vêzes maiores que as de carvão e petróleo, não se sabe se isso se refere à fissão completa do urânio 238, nem que teor mínimo foi adotado para considerar determinada rocha como minério uranífero. Há, ainda, muita imprecisão e muita notícia contraditória, mas não duvidamos de que o homem vá se utilizar largamente da energia atômica ainda no presente século, com proveito para a sua economia.

É evidente, pois, que imperativos estratégicos e de sobrevivência nacional, tendo em vista, principalmente, as nossas deficiências em combustíveis fósseis, ainda que transitórias, nos devam levar a cuidar do problema com intensidade maior até do que nossos recursos econômico-financeiros permitam, mas a análise fria feita por aquêles economistas americanos, mostra bem aquilo que afirmamos, isto é, de não ser possível manter ilusões de grandeza na simples esperança de energia atômica e da existência de eventuais reservas de minérios radioativos. É uma questão de investimento que não pode fugir às condições gerais da conjuntura econômica do país.

XII — A CONJUNTURA BRASILEIRA E A PRODUÇÃO NACIONAL DE COMBUSTÍVEIS

É quase um lugar comum repetir que as deficiências nacionais nos setores de combustíveis vêm dificultando a vida econômica do país e trazendo incertezas quanto ao nosso futuro desenvolvimento.

Sem carvão e sem petróleo, quase não é possível industrialização, pois a energia hidráulica, embora nobre, é fonte acessória e não é responsável mundialmente por mais de 10% da energia utilizada pelo homem; não seria possível garantir ao brasileiro uma quota satisfatória de energia, contando unicamente com os 15 000 000 kW de nosso potencial hidráulico.

Além disso, os dispêndios cambiais para adquirir combustíveis líquidos e gasosos, representam parcelas elevadas e crescentes de recursos para aquisição de bens perecíveis, em detrimento dos bens de produção ditos de capital. Estamos atrasando nossa industrialização para adquirir bens de consumo e complementares e a elevação do nível de vida do nosso povo é dificultada, em grande parte, pelos sacrifícios necessários para importar combustíveis; apesar de um inegável índice de progresso, êsse item cresce como um carcinoma no nosso

organismo econômico, ameaçando envenená-lo. Quem tem vivido como nós, nesses últimos quatro anos, a trabalhar no contróle técnico do comércio exterior do país, e vê a pressão cambial aumentar cada vez mais, admira-se de que muita gente sincera não perceba o sentido de urgência do problema e de que qualquer solução que nos permita ganhar a corrida contra o tempo, representa o verdadeiro interesse do país.

Daí sermos daqueles que julgam um êrro o monopólio estatal estabelecido em favor da Petrobrás e que a xenofobia proibidora da colaboração do capital privado, nacional ou estrangeiro, é um caminho seguro para a caquexia econômica e uma perda de tempo que vamos pagar no futuro, com lamentos dos nossos filhos sobre a pouca visão da nossa geração.

Em face da pressão cambial, das quotas crescentes de consumo dos combustíveis líquidos e da dificuldade ou impossibilidade de encontrar divisas com que atender aos pedidos de importação de equipamento do industrial nacional, uma consequência indesejável da xenofobia econômica no setor do petróleo, será o progressivo domínio do capital estrangeiro nos mais diversos ramos de atividade. Os empresários nacionais retraem-se diante dos ágios elevados dos leilões de divisas e seus pedidos de importação financiada são congelados, devido à imprudência imane de assumir compromissos cambiais futuros; assim, só é possível conceder licenças de maquinaria ou equipamento às importações sem cobertura, de investimento de capital estrangeiro. Muita gente ignora as angústias e o amargor das autoridades econômico-financeiras do país diante da impossibilidade de atender aos reclamos da indústria.

De nada adianta, por exemplo, garantir à Petrobrás uma quota anual de US\$ 20 milhões, quando não se consegue cobertura cambial para o Plano do Carvão ou para construir novas usinas hidrelétricas... O problema é global e já diz o rifão que não vale despir um santo para vestir outro.

Assim, enquanto tratamos de nacionalizar o petróleo, desnacionalizamos e enfraquecemos o resto do parque industrial e do nosso organismo econômico... É positivamente, a nosso ver, má aplicação de recursos escassos e patriotismo, quando existe, muito mal orientado, apesar de reconhecermos os bons propósitos de muitos defensores do monopólio estatal.

Trata-se, pois, de desenvolvimento econômico e dos investimentos necessários para não regredirmos. Não é questão de restrição à Petrobrás ou à capacidade técnico-administrativa de seus dirigentes, entre os quais estão elementos de escol e sim, insuficiência de reservas cambiais para executar rapidamente a tarefa que o país exige.

Assim, não entramos no mérito subjetivo ou doutrinário da solução do monopólio estatal; ficamos somente na parte objetiva, pragmática, de julgá-lo desatualizado, incompatível com a conjuntura e realidade econômico-financeira. Por melhor que fôsse esse caminho, não vemos como nos manter nêle por largo tempo sem comprometer o futuro do país. Frisemos, porém, que não entramos no aspecto político e psico-social do problema e que julgamos quase inviável uma modificação nas leis que regem o petróleo entre nós em futuro próximo, tal a intoxicação e paixão coletivas no assunto... Vai de-

mandar um período largo de dificuldades para que o povo, democráticamente, verifique o engano econômico em que vem laborando desde 1930.

Entre os óbices para aumento da produção de combustíveis fósseis no país, estão a carência de geólogos, engenheiros de minas e engenheiros químicos e a crise cambial que nos assoberba. E bons técnicos não se improvisam, nem fácil é obter divisas.

Qualquer programa de intensificação de aproveitamento dos recursos do nosso subsolo, vai depender do grau em que possamos preparar geólogos e engenheiros de minas e tal preparação é de difícil escorva enquanto a vida econômica fôr débil nesses setores. É um círculo vicioso, até agora a merecer pouca atenção do governo, apesar de repetidamente alertado pelas administrações do Departamento Nacional da Produção Mineral, desde a gestão de LUCIANO JACQUES DE MORAES, em 1938/1942.

Daí julgarmos, repetimos, que não podemos prescindir da experiência e capital alienígenas, para não aumentar o intervalo a nos separar das nações vanguardistas. E não se argumente de que tal capital não existe ou não se interessaria pelo país, se estabelecêssemos condições resguardadoras da nossa soberania. Que custa experimentar dentro de uma lei prudente? E se houvesse desinteresse, não teriam os xenófobos um argumento irresponsável, pragmático, favorável à tese monopolística?

Outra reflexão a se fazer sobre os combustíveis fósseis é a de que o ocaso tecnológico do carvão devido às dificuldades de emprego pelo seu estado sólido, tem sua contrapartida na imensa superioridade de suas reservas. Segundo a revista *World Oil*, as reservas mundiais de petróleo em 1 de janeiro de 1954 eram estimadas em 137 bilhões de barris (19 bilhões de toneladas), tendo sido a produção em 1953 de 4,7 bilhões de barris (650 milhões de toneladas). A reserva mundial medida de petróleo, raramente tem ultrapassado 20 a 30 anos do consumo, embora a exaustão dos depósitos venha sendo compensada com a descoberta de novos campos e com melhoria das taxas e técnicas de recuperação. No entanto, as reservas de carvão mineral são de quinhentas a mil vezes maiores; isso indica que a tecnologia se inclinará, no futuro, pela liquefação dos carvões.¹³ É passageiro o declínio da hulha e errado andar o país que só atentar para o petróleo.

Como providências para aumento de produção ou de melhoria no campo dos combustíveis em futuro próximo, indicariamos as seguintes:

- a) negociação de financiamento internacional para construir novas refinarias ou abertura das atividades de refinação ao empresário privado, nacional ou estrangeiro, de forma a garantir auto-suficiência na produção de destilados dentro de 4 a 5 anos;
- b) garantia de recursos em moeda nacional e estrangeira para execução do Plano do Carvão Nacional, mesmo recorrendo a financiamento externo;
- c) intensificação dos trabalhos da Petrobrás na Amazônia;

¹³ A liquefação dos carvões no Brasil dependerá do grau de racionalização e de produtividade que atingir sua mineração; não seria econômico liquefazer um carvão mediocre cuja caloria no produto *run of mine* já fosse inicialmente mais cara que a do petróleo bruto. Assim, é prematura qualquer idéia ou programa referente à liquefação dos carvões do Sul do Brasil, antes de apreciação dos resultados efetivos do Plano do Carvão.

d) abertura das atividades de pesquisa ao empresário privado, nacional ou estrangeiro, para que possamos resolver em tempo útil o crucial problema do petróleo; tal interferência poderia cessar, sem lesão a direitos adquiridos, assim que estivéssemos em melhor posição financeira e pudéssemos contar com os nossos próprios recursos e tivéssemos verificado ser mais vantajosa a predominância da atividade estatal.

Embora o quadro dos problemas de combustível no Brasil não seja ainda risonho, muita coisa se tem feito e muita melhora se tem conseguido, a exemplo da descoberta do petróleo no Amazonas, ampliação dos campos da Bahia, instalação das refinarias, aumento das reservas de carvão, tentativa de racionalização da indústria carbonífera, e encontro de algumas jazidas de minerais atômicos. Há motivo para preocupação, mas nenhuma razão para desespero. É, no entanto, necessário conhecer bem a situação nesse setor, para que possamos agir realisticamente e medir melhor o grau dos esforços e sacrifícios que devemos fazer para bem do país.

A pobreza e a fome são más conselheiras e estão gerando os complexos de inferioridade que vêm caracterizando a vida brasileira neste último quarto de século. Não seria preciso frisar, que o rico não é necessariamente um bom, mas convém observar que a precariedade econômica acarreta a dissolução de costumes e o aviltamento moral da coletividade. Só as criaturas privilegiadas são dignas na pobreza e temos que legislar para o homem comum.

Ouvi um grande pensador católico afirmar não ser possível regeneração moral no país sem recuperação econômica. Esta pode não ser condição suficiente, mas é sem dúvida condição necessária.

Foi por êsses motivos que vos aponte os aspectos positivos e negativos do problema de combustíveis no país e vos disse da minha arraigada convicção de mais de 20 anos, da necessidade de encontrar fórmulas que nos permitam vencer a pobreza através da cooperação, para que a vida nacional possa recobrar dignidade e tranqüilidade.

BIBLIOGRAFIA

Principais trabalhos consultados

- DEGOLYER and MACNAUGHTON — *Tuentieth Century Petroleum Statistics* — 1954.
 FELIX HERMANN — *Les richesses minerales du monde* — 1950.
 W. ISARD e V. WHITNEY — *Atomic power* — 1952.
 DEPARTMENT OF STATE — *Energy resources of the World* — 1949.
 J. COSTA RIBEIRO — *A energia atômica no Brasil* — 1955.
 EUSÉBIO DE OLIVEIRA — *Histórico da pesquisa do petróleo no Brasil* — 1940.

AGRADECIMENTOS — O autor cumpre o dever de agradecer a diversos técnicos que contribuíram para o preparo do presente trabalho, entre os quais estão: o Dr. AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA, que forneceu a interpretação da estratigrafia do paleozóico amazônico e dados sobre a geologia regional; o Dr. IRNACK CARVALHO DO AMARAL que forneceu diversos relatórios e dados inéditos da Petrobrás; o Dr. JOSÉ BATISTA PEREIRA, que atualizou alguns dados sobre as reservas de minérios radioativos; o Dr. EUGÊNIO BOURDOT DUTRA, que tornou acessíveis diversos relatórios, ainda inéditos, dos técnicos da Divisão de Fomento da Produção Mineral; o coronel OSVALDO PINTO DA VEIGA por dados e gráficos relativos ao consumo, importação e produção de carvão; o Dr. VALDEMAR DE CARVALHO, por dados estatísticos relativos à energia elétrica; o comandante Eng.º FRANCISCO PEREIRA PINTO, pelo fornecimento de trabalhos sobre energia atômica e o Dr. HERVÁSIO GUIMARÃES DE CARVALHO, diplomado em engenharia nuclear, pelas trocas de idéias sobre energia atômica e pelo fornecimento de uma excelente coleção de diapositivos sobre física e energia do átomo.

AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA — *As pesquisas de petróleo na Amazônia* — 1955.

VIKTOR LEINZ — Coletânea de artigos publicada nas edições de 2, 4, 7, 9 e 11 de junho de 1955, do *O Estado de São Paulo* sobre o Petróleo de Nova Olinda. (Autoria provável).

CONSELHO NACIONAL DE PETRÓLEO — *Relatórios anuais*.

HANNFRIT PUTZER — Camadas de carvão mineral de Santa Catarina — *Boletim* 91 da D.F.P.M. — 1952.

GABRIEL MAURO OLIVEIRA — Carvão mineral do Paraná — *Boletim* 94 da D.F.P.M. — 1953.

T. FRASER, A. ABREU e J. GOOD — *Coal industry of Brazil* (Technical paper 713, do U.S. Bureau of Minas) — 1949.

MÁRIO DA SILVA PINTO — *O plano do carvão nacional* — 1951.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DO CARVÃO — *Estatísticas e gráficos*.

FRANCISCO PEREIRA PINTO — *Aplicações Industriais da Energia Atômica* — 1948.

ANEXOS

I

RESUMO DO COMÉRCIO EXTERIOR EM 1954

EXPORTAÇÕES			IMPORTAÇÕES			
Café	Outros produtos	Total	Petróleo e derivados	Outros produtos	Total	Total
QUANTIDADES (Em ton.)			QUANTIDADES (Em ton.)			
655 052	3 634 502	4 289 554	7 909 526	807 743	4 628 187	13 345 456
VALOR FOB (US 1 000)			VALOR CIF (US 1 000)			
948 077	613 759	1 561 836	268 831	13 829	1 350 878	1 633 538 (valor FOB: 1 414 686)
VALOR FOB EM MOEDA NACIONAL, INCLUINDO AS BONIFICAÇÕES (Cr\$ 1 000)			VALOR CIF EM MOEDA NACIONAL, INCLUINDO OS ÁGIOS DE LICITAÇÃO CAMBIAL (Cr\$ 1 000)			
24 813 436	18 154 120	42 967 556	7 875 717	391 381	46 971 676	55 238 774

Observações — a) O *deficit* da balança de comércio exterior foi de US\$ 71 milhões; a esse saldo negativo se devem somar ainda parcelas da balança de pagamentos, como amortização de dívida externa, prestações de financiamento, despesas da União no exterior, etc.

b) O acréscimo médio nas mercadorias importadas para pagamento das despesas de frete e seguros, foi de 12% do valor Fob.

II
POTÊNCIA DAS USINAS GERADORAS EM 31-12-1954

REGIÕES FISIográfICAS E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	Número de usinas	POTÊNCIA INSTALADA (kW)		
		Total	Hidro	Termo
BRASIL	2 284	2 805 527	2 173 226	632 301
Norte	110	17 814	16	17 798
Guaporé.....	4	699	—	699
Acre.....	11	725	—	725
Amazonas.....	30	6 331	—	6 331
Rio Branco.....	2	58	—	58
Pará.....	57	9 795	16	9 779
Amapá.....	6	206	—	206
Nordeste	480	107 597	12 832	94 765
Maranhão.....	20	2 700	95	2 605
Piauí.....	20	8 666	—	8 666
Ceará.....	85	12 360	435	11 925
Rio Grande do Norte.....	44	5 255	—	5 255
Paraíba.....	90	11 355	293	11 062
Pernambuco.....	153	51 813	7 446	44 367
Alagoas.....	67	15 168	4 563	10 605
Fernando de Noronha.....	1	280	—	280
Leste	845	1 302 517	1 167 766	134 751
Sergipe.....	37	8 920	485	8 435
Bahia.....	111	179 956	142 940	37 016
Minas Gerais.....	503	268 847	255 084	13 763
Espírito Santo.....	57	13 275	8 944	4 331
Rio de Janeiro.....	132	818 522	759 612	58 910
Distrito Federal.....	5	12 997	701	12 296
Sul	772	1 365 027	984 354	380 673
São Paulo.....	238	1 127 123	861 124	265 999
Paraná.....	76	69 219	47 338	21 881
Santa Catarina.....	97	56 791	51 092	5 699
Rio Grande do Sul.....	361	111 894	24 800	87 094
Centro-Oeste	77	12 572	8 258	4 314
Mato Grosso.....	27	7 080	3 050	4 030
Goiás.....	50	5 492	5 208	284

Resultados preliminares, sujeitos a retificação.

Número de usinas hidrelétricas — 1 234
Número de usinas termoelétricas — 1 050
Total — 2 284

III

PRODUÇÃO E CONSUMO DE ELETRICIDADE NO BRASIL (ESTIMATIVA)

ANO	Produção de energia elétrica (milhões de kWh)	CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Milhões de kWh)					Consumo anual em kWh per capita
		Resi- dencial	Comer- cial	Indus- trial	Outros	Total	
1950.....	8 105	1 791	964	2 136	1 998	6 889	132,5
1951.....	8 355	1 847	994	2 202	2 060	7 103	133,5
1952.....	8 511	1 881	1 013	2 243	2 098	7 235	132,8
1953.....	9 013	1 992	1 073	2 375	2 222	7 662	137,2

IV

EXCERPTOS E NOTAS SÔBRE O PLANO DO CARVÃO (1951)

Mecanização — A mineração do carvão se processa no Brasil, como se disse, quase manualmente, com enorme excesso de mão-de-obra. Esta baixa produção *per capita*, além de acarretar um alto custo de produção, imobiliza grande número de operários num trabalho penoso, pouco agradável e traz consigo, no seu bôjo, uma série de problemas trabalhistas de difícil solução, como seja o de inconveniência ou de impossibilidade de levantar salários, quando o produto já não encontra mercados devido ao seu alto preço.

Verificou-se, com experiências procedidas pela Companhia Siderúrgica Nacional, pelo Consórcio Administrativo CADEM e pela Mineração Geral do Brasil, que é perfeitamente possível, empregando o moderno ferramental de carbureto de tungstênio, mecanizar a mineração do carvão nacional, de modo a passar-se o rendimento *per capita* de 0,5 toneladas por homem/dia para 3 ou 4 toneladas. Tais experiências foram procedidas durante longos meses nas operações de corte com máquinas elétricas, faltando somente resolver a questão de transporte subterrâneo nas frentes de trabalho, o que é relativamente menos difícil e tem solução lógica e adequada.

A seqüência das operações passaria a ser a seguinte:

- a) emprêgo de pilares e salões, em *short-wall*;¹
- b) corte mecânico com cortadeiras elétricas;
- c) furação com perfuradores elétricos;
- d) desmonte a explosivo, do tipo dinamite;
- e) carregamento e transporte do material nas câmaras e galerias secundárias, com equipamento mecânico apropriado;
- f) transporte de material nas galerias principais em vagonetes de 4 a 5 toneladas ou mais, com tração por cabo sem fim, locomotiva elétrica, ou diesel-elétrica.

Tal mecanização é perfeitamente possível em nosso meio e já é praticada em países da América do Sul, como o Chile.

Nas previsões de custo de produção convém adotar estimativas cautelosas, ficando abaixo do rendimento médio americano e deixando-se completamente de lado as boas minas daquele país em que a produção *per capita* chega a ser de 15 toneladas por homem/dia, em camadas e condições parecidas com as nossas em alguns casos. Apesar de levar em conta essa necessária cautela, em declarações oficiais apresentadas ao govêrno após as longas experiências efetuadas, estimaram o Consórcio Administrativo CADEM, a Companhia Siderúrgica Nacional e a Mineração Geral do Brasil que o preço de custo do carvão seria, após a mecanização das minas, bem inferior a Cr\$ 80,00 a tonelada, o que é cêrca da metade do custo do produto *run of mine* em 1951.

É evidente, porém, que os projetos de mecanização, subterrânea ou a céu aberto, deverão ser cuidadosamente organizados, estudados e verificados, pois a

¹ Há técnicos europeus que preconizam para nosso carvão os métodos de trabalho em *long-wall*. A Comissão Executiva do Plano está estudando a questão, para cuja resolução pretende estabelecer minas experimentais. É mister, também, reavaliar o custo de produção do desmonte mecanizado.

mecanização não é uma solução ecumênica ou uma panacéia. Cada mina pode representar um problema de mineração diferente e existem locais em que não haverá vantagem econômica apreciável na sua transformação.

Beneficiamento — O carvão nacional, para ser entregue ao consumidor, deveria ser previamente beneficiado; tal beneficiamento ou lavagem é indispensável para que possa ser queimado com melhor rendimento térmico, para que o valor da caloria útil não seja onerado com desnecessário transporte de material estéril excessivo e para que se possa utilizar o aparelhamento de fogo existente no Brasil sem lhe causar grande dano.

É evidente que, numa solução técnica e economicamente clássica, o melhor seria queimar o carvão em usinas termoelétricas locais ou aproveitá-lo em indústrias regionais como matéria-prima ou combustível, pois quase sempre o melhor processo de transportar um combustível baixo é sob a forma de energia elétrica ou de produto já acabado para cuja elaboração contribuiu sob a forma energética ou de bem primário.

No entanto, o complexo jogo econômico obriga-nos sempre como um seguro contra a probabilidade de guerra e como possível fonte de economia de divisas, a lavar e utilizar o medíocre carvão com que a natureza nos aquinhoou. Nesse caso, deve-se fazer tudo para beneficiá-lo embora tal beneficiamento nunca possa ir tão longe como se poderia desejar; essa prática, para ser econômica, depende de encontrar-se consumo adequado para o carvão secundário que é sempre produzido nas operações de lavagem.

Todo o processo de beneficiamento ou de purificação de minério ou combustível, é um compromisso ou adoção de um meio termo entre a concentração ou purificação, de um lado, e a recuperação do produto nobre, de outro lado.

No caso do carvão nacional, verificou-se, também, que no índice de Bird, o qual mede a facilidade ou não de beneficiamento de uma hulha e a constância dos resultados, lhe é profundamente desfavorável, não sendo possível descer abaixo de 25% de cinzas para o carvão vapor sem afetar gravemente a recuperação.

De modo geral, já estabeleceu a técnica nacional, assistida por diversos investigadores estrangeiros do melhor calibre, que a recuperação é em geral de 2/3, isto é, 3 toneladas de carvão bruto, ligeiramente escolhido, fornecem duas toneladas de carvão vendável.

No caso de Santa Catarina, este carvão vendável se apresenta com 25% de cinzas para o carvão vapor e com 17% para o tipo metalúrgico. No Rio Grande do Sul pode-se obter um tipo de até 25% de cinzas e o produto do Paraná chega a menos de 15%.

Santa Catarina — No beneficiamento do carvão catarinense convém ter em vista a necessidade de produzir a menor quantidade possível de finos, para o que se deve insistir no estudo da possibilidade de lavagem separada do carvão do fôro e do banco.

Previu-se, também, o estabelecimento de lavadores locais, nas minas, para aliviar a quantidade de estéril a ser transportado pela E. F. Teresa Cristina; além da diminuição do custo de transporte, simplificar-se-á o equipamento da estrada, pois diminuirá a tonagem total a manusear.

Rio Grande do Sul — No R. G. do Sul, dever-se-á utilizar o estabelecimento ora em marcha de usinas termoelétricas para queimar carvão secundário, de forma a possibilitar produzir-se correlatamente um carvão beneficiado que poderia ser consumido nas linhas da Viação Férrea. A prática de beneficiamento não tem tido maior aceitação no Rio Grande do Sul devido ao fato de não se ter encontrado, até agora, consumo para o carvão intermédio, o que acarreta um preço demasiadamente elevado para o combustível beneficiado. O afortunado estabelecimento das usinas termoelétricas permitirá o equilíbrio e integração da indústria carvoeira do R. G. do Sul.

Paraná — Conquanto as características de lavabilidade dos carvões paranaenses sejam extremamente variáveis para bacias situadas a exíguas distâncias uma das outras, encontram-se no vale do rio do Peixe os carvões brasileiros mais receptíveis do ponto de vista de beneficiamento.

Há ali carvões brutos capazes de fornecer produtos beneficiados com 15 por cento e menos de cinza, com recuperação superior a 70 por cento, embora o teor em enxôfre dos combustíveis beneficiados seja sempre bastante elevado.

Por isso, com um mínimo de complicações e despesas com equipamento, poder-se-á obter bons resultados de beneficiamento para certos carvões dessa região. Pelo menos, a moinha proveniente da preparação do combustível para uso ferroviário, deve ser lavada em mesa ou outro equipamento de fácil condução, desde que se encontre consumo para o produto beneficiado. Dada a produção relativamente pequena prevista para a região carbonífera paranaense, não vemos aí clima para instalações elaboradas e complicadas de beneficiamento, a menos que o combustível preparado seja oferecido à Rêde Paraná-Santa Catarina em condições de preço e qualidade tão atraentes que venham alterar, de maneira drástica, a atual paridade entre lenha e carvão.

* * *

O investimento necessário para aquisição do equipamento e mecanização pode ser avaliado, segundo diversos dados, em Cr\$ 80,00/t ano; para uma produção total de 2 milhões de toneladas, necessitar-se-ia de Cr\$ 160 000 000,00 do carvão.

Não nos deteremos na possibilidade de recuperação da pirita residual para produção de ácido sulfúrico ou obtenção de enxôfre, para não alongarmos o trabalho e ficarmos nos limites do tema preposto de combustível *stricto sensu*.

V

O CONSUMO DO CARVÃO NACIONAL, AS NOVAS USINAS SIDERÚRGICAS E AS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS MODERNAS

No “Plano do Carvão” houve a preocupação constante de encontrar canais de consumo para um combustível medíocre como é o nosso.

Apesar de reconhecermos a superioridade da tração elétrica ou a motor diesel nas ferrovias, julgávamos indispensável um intervalo de transição, de manutenção de tração a vapor, substituindo o carvão estrangeiro pelo nacional;

era o único caminho com que se poderia garantir um certo e imediato escoamento a uma fração algo importante do carvão vapor que resulta sempre do preparo do carvão metalúrgico.

Além dessa idéia de equilibrar a produção com o consumo, pensávamos que seria prudente não contar sempre com as divisas de exportação do café para adquirir óleo e que não convinha basear todo o tráfego em combustível importado.

Infelizmente, a falta de unidade que preside aos planejamentos no Brasil e a esperança "panglossiana" que tudo acaba dando certo, no melhor dos mundos, fêz com que os ferroviários nacionais, atentos somente aos problemas de suas estradas, procurassem a solução particular para o seu tráfego, completamente esquecidos do resto do panorama nacional. Como consequência, houve uma diminuição de vendas do carvão nacional e minas em perigo de suspender atividades. Se alguém alegar que o plano implicava na perspectiva de recair num fomento de produção, com iminente subconsumo, apontaria situação talvez próxima da verdade, mas cuja culpa não nos pode ser atribuída.

Felizmente, a iniciativa da construção de uma usina siderúrgica em Santa Catarina, uma outra em Santos e de possíveis usinas térmicas e carvão, talvez equilibrem o esquema de produção.

Pena é que tivéssemos tardado uns 10 anos na racionalização da indústria carvoeira no Brasil e que só tivéssemos resolvido abandonar o paliativo dos subsídios e contingenciamentos, dos artifícios protecionistas financeiros enganosos, verdadeiros opiáceos que devem repugnar à verdadeira economia, quando o carvão vai entrando vagarosamente num ocaso tecnológico, talvez transitório, pensamos nós, mas de duração imprevisível.

Em 1952, o carvão deixou pela primeira vez nos Estados Unidos de ser responsável pela principal quota de energia, passando a contribuir com 34% do total, enquanto o petróleo e o gás natural contribuíram com 40% e 23%; a produção anual baixou, também, de 630 milhões para 440 milhões e diversas minas foram fechadas. Além de dificuldades legais, financeiras e trabalhistas, tem o carvão americano que competir com a evolução tecnológica que favorece os combustíveis fluidos e até agora não surgiram lá condições técnico-econômicas favoráveis à liquefação da hulha.

No entanto, além de haver um lugar decidido para o carvão no campo siderúrgico, a pesquisa tecnológica pode prolongar por muito tempo ainda, sua resistência em outros setores; de outro lado, as reservas mundiais de óleo são centenas de vezes menores que as do carvão e os preços dos destilados podem subir, o que aumentará, no futuro, as possibilidades de competição do combustível sólido, seja nessa forma, seja transformado em combustível líquido.

Como estamos no Brasil num estágio econômico-industrial muito inferior ao dos Estados Unidos, com taxas unitárias de 2 a 3% das que ocorrem naquele país, devemos ponderar muito mais para o exemplo dos países europeus que baseam ainda sua indústria numa grande predominância do carvão, do que na tecnologia americana fundada no petróleo. Aliás, nenhuma fórmula ou fonte de energia característica de tecnologia mais avançada, elimina inteiramente suas predecessoras.

Temos esperança que nossos recursos em combustíveis sólidos, vegetais e minerais, se forem todos aproveitados adequadamente, apesar de modestos em qualidade e quantidade, poderão contribuir para aumentar a quota de energia à disposição do brasileiro e libertá-lo da escravidão do braço ou do deserto da derrubada.

Convém lembrar que embora o petróleo seja uma esperança radiosa, é êle pouco mais que uma promessa, enquanto os nossos carvões, apesar de modestos, são realidade tangível e palpável e estão fadados a contribuir com quotas crescentes no balanço energético nacional.

Saibamos aproveitá-los com inteligência e técnica para não esbanjar o que temos, nem encarecer inútilmente a energia, fator preponderante no custo de produção de tóda a indústria. Depende tudo de pesquisar, de procurar soluções e de adotar uma atitude realista em relação aos nossos recursos minerais, com menos ufanismo verboso e mais decisão na prática.