



Coordenador: Eng ADYLTON BRANDÃO F.

ENERGIA E DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

SYLVIO FRÓES ABREU

O PAPEL DO CARVÃO MINERAL

Vou fazer comentários a respeito dêste assunto, que em linhas gerais é muito conhecido, mas vou tecer alguns comentários que nem sempre são lembrados, para mostrar o papel que a energia desempenha no desenvolvimento das nações.

Dentre os assuntos que mais apaixonam as novas gerações de brasileiros destacam-se os que se relacionam com a produção doméstica de combustíveis e minerais atômicos.

Petróleo e minerais fissionáveis como os de urânio e tório tornaram-se materiais explosivos no ambiente de discussão dos problemas nacionais, e passaram a ser tratados quase sempre em atmosfera de alta pressão e muitas vezes até em termos de desconfiança e acusação.

Tem contribuído muito para êsse estado de coisas a ausência dos estudiosos nos conclaves onde êsses problemas são ventilados, porque não é comum nos cientistas e pesquisadores essa combatividade indispensável aos que se lançam à catequese ou à propaganda de qualquer idéia.

Tornou-se, assim, difícil tratar das questões de energia em tom sereno e amistoso diante de um grande auditório, onde geralmente a maioria tem opinião orientada pelos que propagam idéias muitas vezes deformadas por um exagerado sentimento nativista.

Seria inoportuno tratar desses assuntos aqui se não tivesse a certeza de que mesmo diante de pessoas que têm convicções diametralmente opostas, em certos setores do pensamento, poderia externar convicções próprias sem o risco sequer de uma silenciosa agressão mental.

Minha intenção é examinar fatos e comentá-los com predisposição eminentemente construtiva.

A interpretação da riqueza mineral de um país exige o conhecimento dos fatos básicos relativos ao modo de formação das rochas e minerais, as razões de sua distribuição na face da Terra, a comparação da incidência da mineralização concentrada nas diversas regiões do globo e suas implicações com o desenvolvimento cultural dos povos.

Exige fundamentalmente honestidade de propósitos, ao considerar os assuntos, e cuidado especial para evitar as distorções provocadas pelas inclinações pessoais ou pela escravização a linhas de ação doutrinária já pré-estabelecidas.

O tema Riqueza Mineral é compreendido entre nós de duas maneiras: ou sob uma concepção fantasista muito do agrado dos oradores de comícios populares, porque excita os sentimentos patrióticos da massa, ou sob uma forma realista seguida por pequeno grupo de pessoas, constituído principalmente pelos que conhecem o problema mas que não dispõem de ânimo, nem de aptidão, nem de recursos para atrair adeptos ao seu modo de pensar.

A concepção de fundo fantasista, com seus arroubos de entusiasmo mas sem a segurança dos números, que são substituídos por termos superlativos, é justamente aquela que é ensinada nas escolas e que se enraíza tanto na mente dos jovens que se mantém residual, por toda a vida, como um complexo do qual é difícil libertar-se.

As áreas de maior grau de civilização em nossa época apresentam notável coincidência com o elevado grau de utilização das formas nobres de energia, isto é, uso do carvão, do petróleo e da energia elétrica.

Só há desenvolvimento caracterizando civilização avançada quando há grande consumo de energia sob formas nobres.

A energia nuclear é um recém-nascido que atrai a atenção das cerebrações mais destacadas de nossos dias, mas ainda não chegou ao ponto de concorrer economicamente com nenhuma daquelas três fontes mencionadas. Na opinião de alguns isso ocorrerá muito breve, porém, os esforços dos cientistas nos centros de pesquisa tecnológica mais adiantados não lograram ainda colocar a energia nuclear a serviço da indústria, em franca competição com as fontes clássicas.

Através do eficaz aproveitamento da energia é que foi possível desenvolver o uso dos metais e expandir as grandes explorações de tudo quanto é necessário ao progresso do mundo. Mediante o uso generalizado da energia foi permitido ao homem vencer as distâncias, em terra, no mar e depois no ar.

COMBUSTÍVEIS MODERNOS

Agora estamos no limiar de um novo período, onde estão em foco a utilização da energia do núcleo do átomo, do urânio e os novos combustíveis de alta potência, ainda envoltos em certo segredo, que permitem levar os engenhos de pesquisa a órbitas extraterrenas.

A possibilidade de colocar esses engenhos a grandes distâncias da Terra provém da capacidade de utilizar novos combustíveis de mais alta potência que os nossos já familiares hidrocarbonetos.

Não se sabe bem o que os russos têm empregado nos seus foguetes. Os americanos estão trabalhando muito com objetivos semelhante, desenvolvendo os processos de utilização da energia dos compostos de boro.

O boro que até há alguns anos servia principalmente para preparar água boricada para banhar os olhos e talco boricado para proteger o corpo delicado dos recém-nascidos, hoje em dia está tomando importância enorme por ser um dos combustíveis modernos, de uso ainda muito restrito.

A produção atual provém da Califórnia que fornece cerca de 90% dos compostos de boro em uso na indústria.

Os boratos são extraídos de lagos em zonas desérticas próximo a regiões vulcânicas no oeste dos Estados Unidos. Há também boratos nos desertos do N. do Chile e da Argentina.

Ultimamente, a China descobriu também imensas reservas de boratos nas regiões desérticas do centro da Ásia.

A Rússia já tinha conhecimento, há muito, de quantidades enormes de compostos de boro no Turquestão.

Os compostos de boro e hidrogênio fazem o efeito do petróleo, mas "um petróleo" muito mais potente. Esses derivados são chamados **boranas** e vêm sendo estudados intensivamente nestes últimos tempos.

Hoje há pelo menos três fábricas nos Estados Unidos trabalhando intensamente a serviço da Força Aérea Americana, produzindo combustíveis de boro, que são propulsores de foguetes. Já tentaram experimentar os combustíveis de boro em aviões a jato, mas verificou-se que havia um desgaste enorme da própria turbina, porque enquanto o petróleo queima produzindo gás carbônico e água, que são gases, os compostos de boro produzem água e anidrido bórico, que é material sólido, e este desgasta muito as turbinas.

Em vista do interesse próximo as grandes nações já estão se empenhando na posse das jazidas de boro. Os Estados Unidos têm grandes reservas, a U.R.S.S. possui grandes jazidas e a China acaba de divulgar a descoberta de grandes reservas de boro na Mongólia.

Notem que sem supercombustíveis especiais e sem ligas metálicas, também de propriedades acima dos padrões comuns, capazes de suportar condições de trabalho muito severas, não será possível a exploração dos espaços interplanetários.

A importância recente do boro é mais uma razão para justificar o conceito fundamental desta conferência, — **a importância da energia no desenvolvimento dos povos**. O acesso às fontes nobres de energia tem proporcionado ao Homem mais felicidade e mais conforto material que qualquer outra criação do engenho humano.

Civilização moderna é fruto de energia inanimada posta a serviço da inteligência humana. A produção intelectual, as artes, a saúde, tudo isso é função da acessibilidade a fontes de energia. Preparar o Homem para utilizar cada vez mais energia inanimada é, a nosso entender, uma condição fundamental para o desenvolvimento ainda mais rápido da Civilização.

Examinemos alguns itens essenciais do problema da energia no Brasil, já que somos um país aspirante a uma posição próxima do nível das grandes nações de nossa época. Começaremos por esses combustíveis resultantes das fases iniciais da evolução da matéria vegetal, como turfa e lignitos.

TURFAS — São combustíveis muito modernos que não sofreram incarbonização suficiente para adquirir aquelas propriedades tão apreciadas dos carvões betuminosos e antracitosos.

Turfeiras há muitas em nossas baixadas litorâneas ou nos vales no interior do país, na região planáltica. Todas elas, pela própria constituição íntima, são combustíveis fracos, pelo baixo poder calorífico conseqüente ao fato de não terem tido ainda oportunidade de se libertarem da matéria oxigenada que constituía as plantas que lhes deram origem. Além do mais, sendo carvões ainda em formação, acham-se no ambiente hídrico em que se processam os fenômenos de alteração da matéria vegetal em evolução para carvão mineral.

Turfa, com sua capacidade calorífica semelhante à da lenha, com seu característico enxarcamento de água e sua habitual contaminação de argilas, é um combustível só utilizado onde não há possibilidade de obter outro melhor. É mais usada como portador de matéria orgânica para solos agrícolas deficientes nesse componente ou como cama de gado em estábulos, do que como combustível.

Nos Estados Unidos a maior parte da produção de turfa é destinada a fazer cama de gado estabulado, depois é usada como adubo.

Há muitos anos atrás devotei grande atenção ao estudo das turfás. Procurei conhecer as turfeiras do Brasil, escrevi sobre turfa no início da minha vida profissional quando, por falta de experiência e de conhecimento do meio, ainda acreditava que a turfa pudesse vir a ser uma importante fonte de energia em nosso país.

Tive grande decepção quando indo aos Estados Unidos pela primeira vez, mostrei interesse pela turfa como combustível aos técnicos do **Bureau of Mines**, em Washington. Fiquei desiludido quando verifiquei que turfa naquele país não tinha nenhuma importância como combustível.

Entre nós, o mito da exploração da turfa sempre esteve latente, mas só foi efetivado um aproveitamento em pequena escala na última guerra, em face da carência absoluta de combustíveis, motivada, de um lado, pela dificuldade de receber carvões do sul do país e do estrangeiro; de outro lado, pela temporária fome de combustíveis, em vista do crescimento das atividades no país.

De fato, apesar de ser um combustível tão ordinário, na última guerra usamos dezenas de milhares de toneladas de turfa. A Central do Brasil explorou turfeiras no ramal de São Paulo, usando-as de mistura com carvão nas locomotivas em trabalho. A firma Klabin, que fabrica azulejos nesta cidade, adquiriu turfa e queimou-a pois estávamos numa época em que tudo o que pegasse fogo era considerado combustível industrial.

O fato de não se utilizar turfa no Brasil, em tempos normais, primeiro é consequência da pobreza desse material, segundo já dá uma boa idéia do nosso nível de desenvolvimento. Em países ainda em grande atraso com alta carência de combustíveis bons, a população é levada a usar, em pleno Século XX, como combustível, lenha, fôlhas e gravetos e até mesmo o excremento do gado. Num trabalho recente Jai Kisben mostra que o consumo de combustível nas zonas rurais da Índia se distribui da seguinte maneira:

Em quantidade:

Lenha	17,7 milhões de t
Resíduos agrícolas	7 milhões de t
Carvão vegetal	234 mil toneladas
Excremento de gado	62,2 milhões de t

Em percentagem:

Lenha	27,7%
Resíduos agrícolas	10,9%
Carvão vegetal	0,7%
Excremento de vaca (seco ao sol)	60,7%
	<hr/> 100,0%

Relativamente ao total do país, tem-se: Lenha, 30 milhões; Excremento de gado, 65,2 milhões de t; Coque, 1 milhão de t; Querosene, 100.000 t; Eletricidade, 149 milhões de kwh.

(No Brasil consumimos 15,076 milhões de kwh em 1958 ou seja 100 vezes mais).

Nessas condições, as fontes de energia em percentagem sobre o total do país, assim se distribuem:

Lenha	36,9%
Carvão vegetal	1,8
Resíduos agrícolas	8,4
Excremento de vaca	49,6
Coque	2,7
Querosene	0,4
Eletricidade	0,1
	<hr/>
	100,0%

Na Índia, o consumo de lenha **per capita**, é de 4,4 pés cúbicos ou seja 158 dm³, quando entre nós é da ordem de 1 a 1,5 m³ nas populações rurais ou seja 10 vezes mais. Isso quer dizer que o caboclo brasileiro usa 10 vezes mais lenha que o caboclo indiano, mostrando portanto a relativa fartura de combustível com que vive a população pobre do nosso interior, comparada com a daquele populoso país asiático.

É de supor que aquele que gasta mais lenha na cozinha tenha mais conforto; possivelmente come mais, toma mais café e até usa banho morno, no tempo do frio — fatos que indiscutivelmente constituem índices de desenvolvimento muito significativos.

A turfa pouco representa como combustível na economia mundial; basta ver que para uma produção de 2.000 milhões de t de carvão em 1958, só houve uma produção de 66 milhões de t de turfa. Cerca de 88% (isto é, 58 milhões) foi usado na União Soviética. O consumo mundial de turfa é 30 vezes menor que o do carvão.

A turfa é o combustível das zonas pobres, dos lugares distanciados das bacias carboníferas, e o maior consumidor de turfa como combustível é a União Soviética, nas suas extensas planícies, onde são queimados 58 milhões de toneladas por ano.

Agora mesmo, há pouco, esteve uma comissão do Conselho Nacional de Petróleo na Rússia, e o Dr. Albino de Souza nos informou que o aproveitamento da turfa e outros combustíveis pobres naquele país é muito generalizado, sendo Moscou abastecida com gás e xistos linhitosos. Isso decorre de um planejamento bem feito, de modo a reservar o combustível bom para fins mais nobres, utilizando produtos de baixo valor para misteres menos exigentes.

Os outros produtores de turfa no mundo são muito pouco significativos e o único que passa de 2 milhões de toneladas é a Irlanda. Nos Estados Unidos as 300.000 t consumidas em 1958 destinaram-se ao uso agrícola, e não como combustível. Na Alemanha, que é o país por

excelência para os aproveitamentos de resíduos, foram consumidas naquele ano, 800 mil toneladas de turfa para fins agrícolas, e 648 mil toneladas para combustível.

Aqui no Brasil, nós nos acostumamos sempre, desde o início deste século, a usar carvão Cardiff, o melhor do mundo, com menos de 5% de cinza e poder calorífico superior a 8.000 kg-cal.

Lembro-me que uma das minhas primeiras tarefas, quando ingressei na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios do Ministério da Agricultura, era justamente colher amostras do carvão fornecido ao Lóide Brasileiro para verificar se correspondia à especificação, que era de 3% de cinza no máximo e menos de 1% de enxofre.

Hoje, 36 anos depois, não recebemos mais carvões tão puros para queimar em caldeiras. Aqui no Rio de Janeiro até 1924 importava-se quase só o carvão de Cardiff; depois passou-se a importar carvão do Ruhr. Alguns anos depois importávamos carvão do Ruhr com 2 a 4% de cinzas e com 8.100 e 8.200 calorias, melhor que o afamado carvão de Cardiff.

Esses bons carvões vão se acabando e o mundo vai enfrentando maiores dificuldades no abastecimento de combustível. Felizmente a atividade intelectual do Homem é incessante e se vão descobrindo novos compostos ou processos que superam as deficiências. Já vi na minha curta existência o pórtico da era nuclear e começo a conhecer agora outros combustíveis diferentes do carvão e do petróleo.

O progresso é constante e por isso acredito que no futuro os produtos sintéticos venham a ter uma grande importância no mundo, substituindo produtos naturais de uso corrente atualmente.

Alcool sintético já se fabrica e possivelmente virá a fabricar-se açúcar sintético, amido sintético, óleo vegetal sintético, madeira sintética, proteínas sintéticas, etc. Esses produtos indispensáveis ao Homem serão fabricados partindo de algumas substâncias que se acham em abundância na Terra, como o ar, a água e o gás carbônico lançado na atmosfera quando respiramos ou quando queimamos lenha, carvão ou petróleo.

LINHITOS — Quanto aos linhitos, que na Europa Central representam substancial fonte de combustível e matéria-prima de produtos químicos, são muito empregados, sobretudo na Alemanha, na Tchecoslováquia e na Rússia. A produção em 1958 foi a seguinte: Alemanha Oriental, 237 milhões; Alemanha Ocidental, 103 milhões; U.R.S.S., 161 milhões; Tchecoslováquia, 57 milhões; Iugoslávia, 21 milhões; Polônia e România, cada qual 8 milhões; Austrália, 13 milhões. Total no mundo: 677 milhões de linhito contra 2.000 milhões de carvão betuminoso, o que dá cerca de três vezes menos que o carvão.

O linhito é pouco melhor que a turfa; ao natural, tem poder calorífico entre 3.000 e 4.500 calorias; sai da mina com 30 a 40% de água

e mesmo depois de sêco tem constituição íntima desfavorável a uma elevada potência calorífica, porque contém alta percentagem de compostos oxigenados.

Como existe em grandes quantidades, aflorante ou quase na superfície do solo, quando pode ser feita uma extratração mecanizada, o custo da caloria permite que êle faça concorrência econômica aos melhores carvões do mundo. Daí seu emprêgo generalizado na Europa. O uso do linhito em gasogênio permite aproveitá-lo com grande eficiência sob forma de gás combustível. Uma pergunta logo se impõe: porque então não exploramos linhitos, quando sabemos que existem jazidas dêsse material no Brasil? Não é por incapacidade nossa, mas por óbices naturais.

Uma das jazidas está localizada em Caçapava, São Paulo, a poucos quilômetros da linha férrea ligando Rio a São Paulo. Foi mesmo construído um ramal unindo a mina ao traçado da Estrada de Ferro Central do Brasil. Foi tentada a sua exploração, com homens dinâmicos à frente, como o Eng. Luiz Betim Paes Leme que em certa época tanto se interessou pela produção de linhito no Brasil. Infelizmente a jazida de Caçapava contém apenas pouco mais de um milhão de toneladas. É um depósito acanhado que não permite instalação mecanizada para grande exploração capaz de produzir barato e ser amortizado convenientemente em longo período.

Por essa razão também nunca se tentou explorar a jazida de linhito da bacia do Ganderela, Minas Gerais, já examinada pelo Professor Gorceix, que a estudou ainda no tempo do Império. Extensões grandes com afloramento de linhitos são mencionadas no interior do Amapá e na parte oriental do Estado do Amazonas; nessas áreas, entretanto, a mata poderá fornecer combustível mais acessível e melhor que os linhitos enterrados nas baixadas enxarcadas ou apenas aflorantes em delgadas camadas nas barrancas de alguns rios. As observações do Eng. Rodrigues Vieira quando fazia estudos para o Serviço Geológico sob a direção de Gonzaga de Campos, não são animadoras.

Êsses linhitos da Amazônia têm se apresentado em camadas delgadas de modo que vale mais a pena derrubar o pau e usar a lenha do que usar o linhito, tão molhado quanto ela.

Mas em nossa época, ou num futuro não muito remoto, não poderemos pensar em utilizar aquêles combustíveis, até agora conhecidos em quantidades relativamente pequenas.

Pelo resto do Brasil afora ainda não se conhece nenhuma jazida de linhito capaz de fornecer anualmente grandes volumes, como as jazidas da Europa.

O linhito extraído pode ser transformado em corrente elétrica na própria bôca da mina e ser transportada a energia a longas distâncias, conduzindo só o que é útil, deixando *in loco* a água que se evapora e os resíduos de cinza que às vêzes são muito grandes.

Isso poderia ser feito nos pontos onde êle existisse, no interior do Brasil, levando energia a futuros centros populacionais prósperos, se tivéssemos linhitos com a abundância com que se apresentam na Europa.

COMBUSTÍVEL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Carências de fontes valiosas de combustível explicam porque há tanto subdesenvolvimento no interior do Brasil. O anseio do progresso que se revelou neste país, depois da Revolução de 1930 e que nunca atingiu a intensidade que se nota atualmente, em grande parte promovido por medidas do Governo (Código de Minas, pesquisa e exploração de petróleo, plano do carvão, energia elétrica em Paulo Afonso, Três Marias, Furnas, etc.) se mais recursos minerais houvessem, mais adiantamento já teríamos presenciado.

Com apreensão se verifica que as coisas não se passam como tantos apresentam e que estamos longe de verificar uma abundância de recursos de combustíveis minerais.

O que se conhece de mais imediatamente valorizável já está sendo considerado pelo Governo ou pela iniciativa privada, como por exemplo as diversas jazidas de calcário para cimento, minas de carvão, usinas metalúrgicas, explorações de fosfatos, etc.

O que ainda não foi atacado, no que diz respeito à produção mineral, apresenta óbices de natureza geológica ou tecnológica ou está colocado a distâncias dos centros de consumo que tornam a utilização ainda proibitiva.

O que mais nos falta é potencial energético convenientemente distribuído para corresponder às nossas grandes aspirações de progresso. Um país progride materialmente e até condiciona ambiente para uma sublimação espiritual quando possui fontes de energia e matérias-primas essenciais ao tipo de civilização que estamos presenciando nalguns países.

Sem fontes nobres de energia e matéria-prima não há dialética nem malabarismo mental que facultem um povo progredir como êle deseja.

Sem êsse fundamento de natureza geológica, independente da vontade do homem, sem a concentração de materiais processada nas profundezas da Terra há milhões de anos, através de fenômenos de âmbito telúrico, não é possível atingir o nível de desenvolvimento de certos países que lideram o mundo atual.

Se os Estados Unidos não tivessem abundantes e ricas jazidas de carvão e de petróleo, fosfatos e enxôfre, não teriam o grau de civilização que desfrutam. Para isso concorreu um fator "sorte", obra do acaso. Se os pioneiros tivessem desembarcado numa área sem aquêles minerais, por mais que se esforçassem, o país não teria o

desenvolvimento que hoje se vê. Progrediriam através de trocas, dependendo esforço muscular para obter energia que é a matéria-prima da riqueza, a fonte primária do progresso material. Os Estados Unidos tiveram o privilégio natural dum solo geologicamente favorável às riquezas minerais, com áreas cristalinas bastante mineralizadas, com bacias sedimentares de grande porte e com zonas vulcânicas que, se de um lado proporcionam calamidades indesejáveis (terremotos), em compensação facultam a existência de muitos minerais de valor.

Se o Brasil fôsse um país essencialmente vulcânico, seria mais rico em minerais úteis; se houvesse aqui 80 vulcões como Java acolhe em seu território (Java é do tamanho do Ceará) certamente seríamos mais ricos em minérios. Teríamos freqüentemente o incômodo de um tremor de terra, algumas vezes a calamidade, e a destruição, mas em compensação teríamos também melhores condições materiais de progresso.

A inquietude de muitos e o sacrifício de alguns seria a preço do progresso e da felicidade dos que não fôssem atingidos pela desgraça.

O Brasil sem vulcões ativos representa segurança e estabilidade para o seu povo, mas devemos lembrar que o prêmio da segurança é essa relativa pobreza de certos fatores de progresso.

É evidente que a suprema aspiração do Homem não deve estar limitada à conquista da energia e das matérias-primas; na verdade, não são condições suficientes por si sós, mas são indispensáveis para a realização dos requintes de civilização que êle criou através dum longo período de evolução. Os combustíveis e as matérias-primas representam, contudo, o fundamento material que permite à imaginação do homem elaborar as maravilhas da civilização.

Não há doutrina política ou filosófica que faça uma criatura em nossa época viver dignamente e feliz sem carvão e sem petróleo, sem eletricidade, sem sal e sem calcário. Isso para citar só aqueles itens sem os quais não pode haver o conforto, a segurança, a higiene e outros elementos indispensáveis ao condicionamento dum ambiente favorável ao desabrochar das manifestações espirituais do Homem.

Tomemos, por exemplo, o caso dos Estados Unidos que hoje lideram o mundo no campo industrial. Ali, em 1958, foi produzido um total de 16.526 milhões de dólares de produtos minerais, sendo 11.588 milhões de combustíveis, 3.341 milhões de não metálicos (calcário, sal, fosfatos, etc.), 1957 milhões de metais.

Em proporção centesimal, temos 70% de combustíveis, 20% de minerais não metálicos e 10% de minerais metálicos e metais. O metal representa relativamente pouco em comparação ao mineral energético, o que já basta para documentar de maneira insofismável a importância do uso da energia, de origem mineral.

ENERGIA MUSCULAR

Cedo, muito cedo, o homem percebeu isso e procurou utilizar o trabalho dos animais (a rena, o boi e o cavalo), depois passou a escravizar os seus semelhantes para se aproveitar da sua energia e tem sido difícil abandonar definitivamente esse mau hábito, pois o trabalho escravo ainda existe nos lugares mais ermos da Terra. Vemos ainda hoje nações que se dizem libertadas dos resquícios de barbaria, impedirem a constituição de novos Estados independentes, ou deflagrarem lutar por causa dessa matéria inanimada que tanto ajuda a fazer o esplendor do mundo moderno.

No ponto a que o mundo já chegou, já não compensa escravizar homens, nem mesmo escravizar animais, porque eles não podem dar o rendimento capaz de satisfazer ao característico ritmo de velocidade do mundo moderno.

Na Idade Média um certo número de escravos bastaria a um grande senhor, mas na atualidade, com o trabalho muscular de homens, cavalos e bois não seria possível realizar uma grande obra porque a potência exigida, isto é, o trabalho por unidade de tempo, está em outra escala muito diferente daquela da Idade Média ou mesmo de há um século atrás.

Assim como o Século XVIII e até o meado do Século XIX marcaram a época da escravização humana na África pelos povos mais poderosos, o nosso século iniciou o período da emancipação da dependência do trabalho escravo que foi sendo substituído pelo trabalho das máquinas com energia inanimada.

Tomemos, por exemplo, um serviço numa indústria, qual seja o de moer certo material duro até reduzi-lo a pó finíssimo. Para realizar esse trabalho, num determinado tempo estabelecido previamente como o desejável, é preciso, digamos, a potência de um cavalo-vapor, correspondente ao trabalho de transportar o material do depósito ao britador, o esforço para a moagem e o esforço para o peneiramento, a fim de obter-se o produto com as características desejadas. Para conseguir esse serviço tem-se a opção entre colocar 10 homens quebrando o material de marreta e peneirando-o à mão, ou utilizar-se o trabalho fornecido por um motor elétrico ou a gasolina, de um cavalo, porque a potência mecânica do homem é considerada equivalente a um décimo de cavalo. Como se vê, o homem vale muito pouco como animal de trabalho.

No caso de fazer aquele trabalho, com a força do homem, teremos riscos muito maiores do que usando um motor. Teríamos o inconveniente de algum empregado faltar ao serviço, fazendo baixar a produção; o de algum operário ferir-se e ter de ser amparado, de acordo com a lei; o de fazer sabotagem contra o patrão diminuindo tacitamente o rendimento, etc. No caso do motor, todos os obstáculos de origem psíquica e intencional são eliminados; os riscos se reduzem aos

acidentes naturais de partida de um eixo, ruptura de uma correia de transmissão, etc., que são previsíveis e em certo grau evitáveis e que são menos freqüentes que os embarços intencionais do mau operário.

Essa superioridade do trabalho de origem inanimada sobre o trabalho de fonte muscular que sofre a influência do estado d'alma do trabalhador, é evidente, e foi a compreensão desse fato que levou os homens a partir do começo do século passado, a dar preferência ao uso da máquina. A Revolução Industrial provocada pela máquina a vapor estimulou o uso da energia mecânica em substituição à muscular, concepção essa que os norte-americanos, mais tarde, tanto admiraram, que se traduziu no conhecido "slogan": não se manda um homem fazer o que pode ser feito por uma máquina.

Outra grande vantagem da energia de origem mineral é que ela é muito mais barata do que a de origem animal, quer de animais domésticos, quer de homens "domesticados" para o trabalho. Além disso, ela pode ser facilmente ampliada muitas vezes, o que não é fácil com as outras de uso primitivo.

Um agricultor mecanizado, na época da colheita, pode colocar quantas máquinas precisar na sua lavoura a fim de atender à intensa demanda de trabalho num curto período.

Já um outro que trabalha com homens ou com bois, não encontra a mesma facilidade para aumentar a intensidade do trabalho. Nessas condições, em áreas iguais, utilizando uma mesma qualidade de solo, um deles é capaz de produzir excesso sobre as necessidades normais, enquanto o outro se depara com carência de produção, às vezes mesmo para atender à própria manutenção da fazenda.

Essa capacidade de concentração de esforço que se obtém rapidamente, substituindo um motor de 10 cavalos por um de 100, é incomparavelmente mais fácil que passar de 100 operários para 1.000, com suas carteiras profissionais, suas cartas de recomendação de políticos prestigiosos, suas manhas habituais, etc. Essa emancipação dos vícios intencionais constitui também uma das razões do prestígio de que goza a energia de origem mineral.

Ainda neste ano o Dr. Albert Parker, antigo diretor do Fuel Research, na Inglaterra, nas suas conferências sobre "Indústrias de Combustíveis, Força e a Prosperidade Nacional", salientou que a prosperidade e a produtividade da Grã-Bretanha dependem da disponibilidade de força e combustível para assistir e substituir o trabalho manual.

Examinando o quadro das reservas mundiais de carvão, ele mostrou que 1/3 está nos Estados Unidos, 1/4 da U.R.S.S., quase 1/4 na China, ficando 1/5 para o resto do mundo.

O Dr. Parker salientou o grave problema de fornecer energia a uma humanidade em crescimento rápido.

Um fato muito em evidência é o de ser a China um recém-chegado nas estatísticas mundiais de carvão; esse país produziu em 1958, 270 milhões de toneladas de carvão, e a meta para 1959 era de 335 milhões. Note-se que produções mais elevadas são apenas a da União Soviética (547 milhões) e a dos Estados Unidos (432 milhões). A Grã-Bretanha vem produzindo 242 milhões, a Alemanha Ocidental 250 milhões e a Alemanha Oriental 240 milhões (principalmente linhito).

Os escravos mecânicos mantêm-se com comida mais barata (petróleo, carvão e gás natural) e necessitam de menos atenções que os homens e os animais, diz o conhecido economista Eric Zimermann. Quanto ao preço do trabalho executado nos Estados Unidos, calculava-se, há poucos anos, o preço do cavalo-hora de várias origens, nas seguintes bases:

	Em cruzeiros com dólar a Cr\$ 180,00		Em dólares
Cavalo-hora de origem elétrica.....	Cr\$	7,20	(\$ 0,04)
Cavalo-hora animal (de cavalo)	Cr\$	135,00	(\$ 0,75)
Cavalo-hora humano	Cr\$	1.800,00	(\$ 10,00)

(Isso considerando um trabalhador forte (*hard worker*); para um preguiçoso considera a \$20.00 por HP/hora).

Verifica-se assim que como "animal de trabalho" o homem vale muito pouco; seu destino, todos nós estamos de acordo, não é fazer concorrência aos motores. Ele tem neste mundo missões muito mais nobres, e entré elas uma que eu desejo salientar nesta palestra — a de examinar as condições da terra em que habita para dela tirar o maior proveito em benefício de seus semelhantes.

A mudança do tipo de energia, da primitiva origem no esforço muscular para a atual, baseada no uso dos combustíveis minerais, foi tão influente que modificou radicalmente o padrão de vida da humanidade — introduzindo um novo sentido na vida material de influência maior que todas as outras influências.

O uso da energia inanimada permitiu a criação de novos produtos fabricados pelo homem (sínteses), facultou a transformação de produtos naturais, com maior eficiência para se tornarem úteis (madeira, minérios, etc.), facultou a produção dos gêneros essenciais a preço baixo, através da mecanização da agricultura, tornando as matérias mais necessárias à vida acessíveis a maior número de pessoas e, finalmente, promoveu uma maior aproximação entre os homens, mediante as comunicações freqüentes e rápidas através dos continentes, dos oceanos, da atmosfera.

O que impulsionou a civilização material no século passado foi a hulha e logo um padrão de vida mais elevado se instalou nas áreas servidas pelo rei-carvão. Os casos de nível elevado de industrialização prescindindo do carvão são exceções em escala pequena, na Suécia e

na Suíça, traduzindo uma grande capacidade de superar obstáculos e um elevado nível cultural de certas comunidades de tamanho reduzido.

Neste século, o petróleo começou a fazer grande concorrência ao carvão, competiu com êle em muitos campos como na produção de vapor nas fábricas, na locomoção a Diesel, na navegação marítima a **fuel-oil**. Em muitos casos satisfaz a necessidade a que o carvão não poderia atender ou só poderia fazê-lo através de processos onerosos, como é o caso do combustível para motores a explosão, obtido facilmente do petróleo e ainda só a preços elevados partindo do carvão.

AS FONTES DE ENERGIA NOS ESTADOS UNIDOS

Examinemos este quadro onde se revela o uso das diversas fontes de energia nos Estados Unidos, o que representa um exemplo típico do mundo civilizado, apenas um pouco diferente do padrão europeu, pela predominância do uso do petróleo e do gás natural.

Analisar as percentagens no começo do século e em nossos dias.

A fig. 1 representa a evolução do consumo de energia naquele país, sempre numa tendência para o crescimento. O consumo de carvão desde 1915 se mantém oscilando em torno dum mesmo nível e nessas condições a proporção em relação ao total vem baixando. Quanto ao antracito, que atingiu a um máximo entre 1925 e 1930, desde 1945 está em declínio.

O petróleo sempre se manteve em ascendência, mostrando só um ligeiro declínio recentemente. O gás natural também vem mostrando uma ascendência impressionante. A eletricidade vem crescendo num ritmo pequeno, de modo que em relação à energia total consumida a proporção da eletricidade no total fica mais ou menos constante, como se pode verificar na figura 2.

A figura n. 2 representa a evolução de consumo da energia mineral nos Estados Unidos desde 1900 até 1958, representando a proporção centesimal. O carvão e o betuminoso antracito, de 1900 até 1920, representavam mais de 80% da produção de energia nos Estados Unidos. De 1920 essa posição foi caindo; o carvão e o antracito em 1955 representavam apenas 33% do total. O antracito, que no começo do século representava quase 20%, hoje ocupa um papel muito secundário. O petróleo, que representava cerca de 5% do total em 1900, foi crescendo cada vez mais, e hoje representa mais de 35% do total. O gás natural que acompanha o petróleo representava uma insignificância em 1900; vem crescendo e hoje representa mais de 25% da energia produzida nos Estados Unidos.

O CASO BRASILEIRO

Se as bases do desenvolvimento industrial duma nação repousam no uso do carvão e do petróleo o Brasil precisa concentrar esforços especiais visando a essas duas metas.

Não tem faltado interesse por esses dois grandes problemas. Desde o Império houve preocupação em conhecer-se e explorar-se o carvão em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Depois de muitos anos de estudos esparsos e descontinuados, em Santa Catarina, ainda se tinha um conhecimento muito imperfeito da região carbonífera. Verificando a falta de elementos necessários a uma interpretação perfeita do problema, a Cia.^a Siderúrgica Nacional realizou em Santa Catarina uma prospeção geral que permitiu um melhor conhecimento do assunto. Depois disso, o DNPM designou, para fazer estudos na região, o geólogo Dr. Hanfritt Putzer, o que permitiu o aparecimento de um trabalho em 1952 que define bem a situação do carvão naquele Estado.

O grande trabalho de planejamento e amparo da exploração carbonífera foi projetado pelo Eng. Mário da Silva Pinto, dando ensejo à criação da Comissão do Plano do Carvão, entregue à competência e zelo do General Pinto da Veiga até bem pouco tempo.

Muito esforço tem sido despendido para melhorar a produção do nosso carvão, mas todos se defrontam com condições naturais muito adversas.

A própria natureza do combustível em algumas áreas, a incidência de elevado teor de cinzas e de enxôfre sob a forma de piritas, cria problemas de solução difícil. Além disso, a subdivisão do material em camadas delgadas, exigindo uma cuidadosa extração seletiva, dificultando muito a mecanização e, finalmente, a localização do combustível longe das principais áreas de consumo, são óbices tão grandes que desanimariam qualquer empresa que explora carvão nos Estados ou na Europa.

A produção de carvão no Brasil é uma notável demonstração de perseverança e coragem.

Nossos produtores de carvão que enfrentam toda sorte de dificuldades no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, devem estar convictos de que realizam uma obra de patriotismo, um serviço à causa do país, mais do que um negócio para alcançar uma atrativa remuneração de capital. A produção de carvão, como fonte de energia e, sobretudo, como fundamento de uma siderurgia em grande parte assentada em recursos domésticos, na verdade, é mais um serviço de utilidade pública do que uma modalidade de trabalho de remuneração atraente.

O Brasil foi mal aquinhado com relação a jazidas de carvão, e para nos convenceremos disso, basta olhar a superposição das áreas da Europa e do Brasil.

Verifica-se que a incidência de bacias carboníferas no trecho da face da Terra que corresponde ao que se convencionou chamar Europa, é muito maior do que na parte denominada Brasil. As manchas em preto são as bacias carboníferas européias, com exceção das do Donetz, de Tula e dos Urais, que não figuram ali por se colocarem fora dos limites do Brasil. Os círculos são as bacias brasileiras, de importância econômica (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo).

O conhecimento atual da geologia econômica do mundo revela que no hemisfério Norte formou-se muito mais carvão que no hemisfério Sul, mesmo levando-se em conta que naquele hemisfério há maior porção de terras emersas.

Ficaremos limitados hoje a essas considerações em torno do carvão, deixando para outra oportunidade comentários sobre a influência do petróleo no mundo atual.

A meu ver, é na deficiência das fontes de energia adequadamente espalhadas que se encontra a razão da maior parte das dificuldades do nosso país. Para atingir a um elevado grau de progresso é indispensável mecanização intensiva, reservando o Homem para as tarefas mais nobres. Não é mais concebível em nossa época, abrir estradas com pás e picaretas, impulsionadas por combustível alimentar, (carne a Cr\$ 120,00 o quilo; feijão a Cr\$ 50,00 e banha a mais de Cr\$ 100,00). Não podemos querer padrões de civilização industrial usando métodos de trabalho da Idade Média.

Diante das dificuldades de usar a energia mineral em nosso país, estamos seguindo o caminho que se impõe: procurando tirar proveito e partido do relevo e do clima, captando as águas que descem dos planaltos naquela cega obediência à lei da gravidade. O grande surto da moderna captação de energia hidrelétrica começou com as obras da Light em São Paulo, dando caminho mais curto às águas do planalto de Piratininga, lançando-as serra abaixo.

Depois, a grande obra de Paulo Afonso, que por ser pouco rendosa, nunca interessou a empresa particular e que realizada pelo Estado, dentro dos melhores padrões de administração, foi o sucesso que hoje ninguém nega. Neste Governo, as obras de Furnas e Três Marias; além de várias outras de menor vulto, contribuirão para dar melhores condições de progredir aos brasileiros de amanhã. Diante da escassez de petróleo e de carvão de qualidade superior, em nosso território, a única atitude recomendável, enquanto continuam as pesquisas do subsolo, não resta dúvida que é o recurso da eletrificação de fonte hidráulica.

Lembremo-nos, entretanto, que não obstante todas as suas vantagens, a eletrificação não é a solução clássica do problema da energia no mundo industrial como se percebe pelos quadros apontados.

Enquanto a proporção do uso do carvão, que vinha declinando, está sendo agora revigorada pela produção da China, e o uso do petróleo e do gás natural crescem notavelmente, a proporção do uso da energia hidrelétrica mantém-se quase constante. Se não chegarmos a descobrir combustíveis minerais nessas extensas regiões, ainda inexploradas, do centro do Brasil e da Amazônia, a eletrificação intensiva será a melhor solução para o problema da energia no Brasil.

A esperança de encontrar carvão na Amazônia foi alimentada por Gonzaga de Campos durante muitos anos. Ele próprio mourejou longos meses pelos igarapés do Inferno Verde, examinando afloramentos de rochas nas barrancas dos rios, tentando descobrir qualquer indício de camada de carvão nos extratos de idade carbonífera, já comprovada

pelos fósseis examinados no tempo do Império por Hartt e Orville Derby. Quando diretor do Serviço Geológico, Gonzaga de Campos determinou o início das sondagens em busca de carvão de pedra na Amazônia, lutando contra o desinteresse geral e a falta de compreensão do problema pelos homens de governo daquela época.

O resultado das sondagens da Amazônia, na era de 1920, fez mudar o sentido das pesquisas, porque as camadas atravessadas não revelaram uma facies propícia à formação de jazidas carboníferas, antes, sugeriam um meio mais adequado à geração do petróleo.

O programa de sondagens, então sob a direção de Euzébio de Oliveira, foi calcado na busca do petróleo, limitando-se às tímidas perfurações nas bordas da bacia, porque as sondas, de que dispúnhamos naquela época, com capacidade para apenas 600 m, não poderiam enfrentar as prováveis espessuras da parte central da bacia. As pesquisas mais arrojadas da atualidade, cortando toda a seção sedimentar que atinge a 4.000 m nalguns pontos, revelando a situação marinha do carbonífero amazônico com longas épocas da deposição de sal, não se mostrou favorável ao encontro de jazidas de carvão.

A geologia do Piauí, no seu aspecto de possibilidade de carvão, estudada por Arrojado Lisboa, Moraes Rêgo, Glycon de Paiva e mais modernamente por Wilhelma Kegerl, continua carecendo o complemento de sondagens em número adequado.

O problema, por deficiência de recursos, não tem sido atacado com a intensidade desejável.

As sondagens da Petrobrás no Maranhão atravessaram terrenos de idade permiana e carbonífera sem chegarem a revelar bacias de carvão. Somente uma sondagem indicou fraco horizonte de linhito, a mais de 300 m de profundidade, achado que não chega a ter expressão econômica, pela natureza do material e pela posição.

Indícios de carvão antracitoso têm sido mencionado na bacia do Araguaia e no Rio Fresco, afluente do Xingu. Os ligeiros reconhecimentos até agora feitos só têm revelado camadas milimétricas de carvão na bacia do Araguaia e amostras de quilogramas de antracito de má qualidade na zona do Rio Fresco. O pequeno resultado das pesquisas até agora feitas, consequência das dificuldades resultantes do isolamento da região, não permitem ainda um pronunciamento seguro acerca das possibilidades de carvão nas grandes extensões desconhecidas, entre o norte de Goiás e o sudoeste do Pará. É possível que as pesquisas minerais nessas imensas áreas do centro do país, totalmente desconhecidas, tomem agora incremento com a mudança da Capital pois se terá ali uma base de operações mais próxima dessa imensa incógnita geológica do nosso território.

Tôdas essas dificuldades levam-nos a ter uma produção de carvão muito limitada para um país do porte do Brasil e com pretensões industriais tão arrojadas.

Com o grande esforço dos produtos de carvão que nunca devemos deixar de ressaltar, nossa produção tem se mantido em torno de dois milhões de toneladas.

Ano	Produção Nacional	Importação	Consumo
1955	2.268.305	1.119.577	3.387.882
1956	2.234.059	883.291	3.117.350
1957	2.073.400	886.071	2.959.471
1958	2.239.767	757.259	2.997.026

A Companhia Siderúrgica Nacional depende ainda de quase meio milhão de toneladas anualmente de carvão metalúrgico que compramos aos Estados Unidos, e a produção de gás no Rio e São Paulo depende de mais de 300.000 toneladas de carvão de gás (tipo especial de alta matéria volátil). O uso do carvão estrangeiro está restrito quase somente à produção de coque e de gás combustível de uso doméstico.

O consumo portanto é da ordem de 3 milhões de toneladas. Nota-se que está aproximadamente estacionário o consumo de carvão mineral no país. Se de um lado cresce o consumo no âmbito siderúrgico, em contraposição decresce o consumo nas estradas de ferro e navegação marítima.

O acréscimo de energia que proporciona o grande desenvolvimento do país em todos os setores relacionados com a vida material, faz-se principalmente à custa do petróleo, quer do produzido na Bahia 18.922.000 bls em 1958 = 2.700.000 toneladas (quase o consumo do carvão em 1958), quer o de importação para o refino no país (4.840.117 toneladas — 1958) e ainda os produtos acabados, que ainda se importam 964.800 toneladas de gasolina, 391.487 toneladas de querosene e 3.005.595 fuel-oil — em 1958. Em 1958 o consumo nacional de petróleo foi de cerca de 12 milhões de toneladas enquanto o de carvão foi de 3 milhões.

O Brasil revela uma acentuada tendência para um padrão de desenvolvimento baseado no petróleo, procurando ao mesmo tempo suprir-se de energia hidrelétrica, tirando partido de condições naturais favoráveis, que tanto auxiliam o desenvolvimento na Escandinávia, no Canadá e na Suíça.

Terminando este estudo em que procuramos mostrar a importância da energia originada dos combustíveis minerais, precisamos frisar, só a energia não é o bastante para estabelecer um padrão elevado de civilização. Não é suficiente, mas é necessária, sem ela, é difícil o Progresso, com ela, tem o Homem as condições para permitir uma vida orientada pelas elevadas criações do espírito.

Embora proclamando a grande importância que o carvão ainda desfruta no mundo moderno, reconhecemos que nem só de carvão e petróleo vive o Homem. Para a felicidade do Homem é indispensável também o idealismo, a fé, o amor aos semelhantes e outros "combustíveis imateriais" para alimentar esse motor tão possante e tão "sui generis" que é a alma humana.

II — ENERGIA ELÉTRICA

I — USINA DE URUBUPUNGÁ

Durante a VIII Conferência de Governadores da Bacia Paraná — Uruguai, realizada há dias em Brasília, foram dados passos decisivos para o início da construção das obras da grande usina hidrelétrica de Urubupungá, no Alto Rio Paraná, entre São Paulo e Mato Grosso.

O principal obstáculo ao empreendimento era uma formalidade que injustificavelmente não se cumpria, apesar de já datar de alguns anos o decreto federal de concessão de exploração do referido potencial hidrelétrico, de estarem concluídos os projetos sobre as fases iniciais e de o Governo de São Paulo, sozinho, se dispor a aplicar o total dos recursos de imediato, necessários ao começo dos trabalhos. Até a escritura de constituição e os estatutos da "Centrais Elétricas" de Urubupungá S. A. (Celusa) já estavam minutados e prontos para serem assinados.

O referido obstáculo consiste no seguinte: pelo § 3º do art. 1º do Decreto n. 38.649, de 25-I-956, revalidado pelo de n. 41.602, de 29-V-957, o Governo Federal concedeu a São Paulo a exploração do potencial hidrelétrico de Urubupungá, desde que se constituísse uma sociedade de economia mista com a participação dos outros seis Estados da bacia Paraná — Uruguai: Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Ressalte-se que essa participação pode ser apenas simbólica, para efeito exclusivo de cumprimento da exigência do decreto de concessão. Isso porque o Governo do Estado de São Paulo já está autorizado pela Assembléia Legislativa a subscrever ainda neste ano até 250 milhões cruzeiros do capital da "Celusa", ou seja, até mesmo o total do capital inicial previsto para a empresa. E para os exercícios de 1961 e 1962 já então previstos

no Plano de Ação outros créditos no montante de 1,75 bilhão. Portanto, praticamente não se necessita de contribuição ponderável dos demais Estados para levantamento do capital necessário à empresa.

Tanto isso é verdade que Goiás, interessado direto, mas de possibilidades financeiras limitadas, depositou já na Tesouraria da CIBPU os 500 mil cruzeiros correspondentes à sua participação simbólica. Mato Grosso, por seu turno, já obteve autorização legislativa para subscrever até 12 milhões do capital da empresa. Finalmente, o Governo do Paraná já enviou à Assembléia Legislativa pedido de autorização para uma subscrição de 50 milhões. No entanto, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, por não terem interesse propriamente direto em Urubupungá, não haviam tomado nenhuma providência para formalizar sua participação (ainda que simbólica) na empresa que deverá encarregar-se da construção da grande usina hidrelétrica.

Para acelerar o cumprimento de tal formalidade e assim tornar possível o início efetivo dos trabalhos relativos a Urubupungá, gestões foram promovidas durante a reunião dos governadores em Brasília e concordou-se em que tais Estados envidarão esforços para que, dentro do prazo máximo de três meses, procurem formalizar sua participação, principalmente providenciando a necessária autorização legislativa.

A urgência do empreendimento prende-se ao fato de calcular-se que, se por volta de 1965 não se puder contar com os suprimentos iniciais de Urubupungá, deverá ocorrer uma crise de energia elétrica na região Centro — Sul do País, visto que a demanda prevista para então já não estará sendo plenamente atendida pela produção de Furnas, da ampliação de Peixoto, das usinas do plano paulista de eletrificação, etc.

O projeto de Urubupungá está dividido em duas partes: a de Jupia, pouco acima da ponte da E.F. Noroeste, e a da Ilha Solteira, mais ao norte. Os estudos relativos a esta última, estão em fase de conclusão, esperando-se que permitam instalar uma potência de mais de 1.500.000 KW, ao passo que os relativos a Jupia já estão prontos e indicam uma potência geradora de 1.258.000. Urubupungá, assim, ao todo poderia fornecer cerca de 2.800.000 a 2.900.000 KW.

2 — ELETRIFICAÇÃO DO NORDESTE

No Nordeste assume posição de especial relêvo a atuação da Companhia Hidrelétrica do São Francisco.

Tendo iniciado a sua produção no ano de 1955, possui essa Companhia, atualmente, 200.000 KW de potência instalada, sendo que 180.000 KW (três unidades de 60.000 KW cada uma) provenientes do aproveitamento hidrelétrico de Paulo Afonso e 20.000 KW referentes à Usina Termelétrica de Cotegipe, no Estado da Bahia, que utiliza gás natural do Campo de Aratu. A zona de concessão que lhe foi atribuída, inicialmente, é bastante ampla, pois é constituída da área delimitada, de um lado, por um arco de circunferência de 450 quilômetros de raio cujo centro se encontra em Paulo Afonso e de outro, pela linha do litoral compreendida pelo mesmo arco. Ela abrange 347 municípios de oito Estados da Federação e abriga uma população de cêrca de 15.000.000 habitantes.

São Apresentados, a seguir, os valores das potências máximas solicitadas e de produção da Usina de Paulo Afonso, ocorridas nos anos que vão indicados:

A N O	Potência máxima KW	Produção de energia Milhões de KWh
1955	69.000	226
1956	91.000	340
1957	118.000	444
1958	144.000	585
1959	168.000	726
1960 (*)	172.000	259

(*) Quatro primeiros meses.

Entre os principais centros consumidores que já estão sendo atendidos pela Companhia, podemos citar as seguintes cidades: Recife, Salvador, Aracaju, Maceió, João Pessoa, Campina Grande, Garanhuns, Caruaru, Pesqueira e outras.

A economia líquida de divisas no valor de US\$ 19 milhões proporcionada ao País pela CHESF, nos cinco primeiros anos de operação, com a retirada de serviço de várias unidades termelétricas que operavam

na sua zona de ação e que consumiam combustível importado, dado que aqueles que delas recorriam passaram a se utilizar de energia hidrelétrica, constitui fato da maior relevância, pois realça os resultados já obtidos pelo empreendimento realizado com bases em Paulo Afonso.

A CHESF está executando, desde 1956, um programa de expansão que, em linhas gerais, compreende o seguinte:

- a) construção de uma segunda casa de máquinas subterrânea que poderá abrigar seis unidades de 65.000 KW cada uma, e instalação de apenas duas máquinas, nessa etapa;
- b) construção de uma segunda linha de transmissão de 22 KV de Paulo Afonso para Recife;
- c) ampliação adequada da capacidade das subestações primárias;
- d) expansão do Sistema Secundário de Transmissão.

Os investimentos originais da CHESF, adicionados ao custo estimado do programa de expansão, em curso, perfazem o total de aproximadamente 6,6 bilhões de cruzeiros, incluindo dois empréstimos de US\$ 15 milhões, cada um, feitos pelo BIRD em 1950, o primeiro, e pelo "Eximbank of Washington" em 1957, o segundo.

Paralelamente ao plano de expansão acima delineado, a CHESF, em cooperação com o Conselho de Desenvolvimento do Nordeste (CODENO), sucedido, desde princípios de 1960, pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), elaborou, em abril de 1959, o Plano de Eletrificação do Nordeste, cujo objetivo é o de proporcionar maiores recursos para levar, dentro de um mais curto espaço de tempo, a energia elétrica gerada na Usina de Paulo Afonso e a produzida nas futuras usinas que vierem a ser instaladas pela CHESF, ao longo do São Francisco, a todas as regiões que possam ser economicamente supridas com essa energia, mesmo aquelas que estejam situadas além da área originalmente delimitada para a CHESF e anteriormente definida.

Os aspectos principais da situação a ser desfrutada pela CHESF com a execução do Plano de Eletrificação do Nordeste são:

Capacidade geradora, em quilowatts:

Instalada:

Usina de Cotegipe (Bahia)	20.000	
1ª casa de máquinas (3 unidades de 60.000 KW)	180.000	200.000 KW

Em montagem:

2ª casa de máquinas (2 unidades de 65.000 KW)	130.000	130.000 KW
---	---------	------------

Prevista no Plano:

2ª casa de máquinas (4 unidades de 65.000 KW)	260.000	
3ª casa de máquinas (4 unidades de 105.000 KW)	105.000	365.000 KW
		<hr/>
		695.000 KW

Linhas de transmissão, em quilômetros:

Em serviço	2.500	
Em construção	800	
Previstas no Plano	7.500	10.800 KM

Subestações abaixadoras, em quilowatts-ampère:

Em serviço	230.000	
Em construção ou ampliação	400.000	
Previstas no Plano	580.000	1.810.000 KVA

Rêdes de distribuição, instaladas em cidades:

Previstas no Plano	162 cidades
--------------------------	-------------

A execução do Plano de Eletrificação do Nordeste exigirá investimentos da ordem de Cr\$ 18 bilhões e mais o correspondente a US\$ 43 milhões, sem incluir a parte referente ao Plano de Expansão da CHESF em execução, conforme o Primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento do Nordeste, preparado pela SUDENE e que acaba de ser apresentado ao Congresso Nacional pelo Senhor Presidente da República.

As disponibilidades energéticas da Cachoeira de Paulo Afonso que serão atingidas com a regularização do Rio São Francisco, como decorrência da construção da Barragem de Três Marias, no Estado de Minas Gerais, permitirão a instalação pela CHESF de aproximadamente 1.500.000 KW, na Usina de Paulo Afonso, correspondendo a esta potência a produção de cerca de 10 bilhões de quilowatts-hora, fato esse que, por si só, assegura um êxito marcante na obtenção dos resultados esperados com a execução do Plano de Eletrificação do Nordeste.

No entanto, como algumas áreas dessa região, apesar de incluídas na Operação Nordeste, não poderão ser alcançadas pela energia elétrica produzida em Paulo Afonso, faremos aqui uma breve referência as iniciativas para eletrificação dessas áreas.

Os Estados do Maranhão e do Piauí estão merecendo as atenções da SUDENE no sentido de serem modernizados os serviços de eletricidade nas suas capitais e nas principais cidades, considerando que não são satisfatórios os existentes. O Plano Diretor da SUDENE, recentemente encaminhado ao Congresso, prevê verbas globais de Cr\$ 1.500 milhões e Cr\$ 1.000 milhões, respectivamente para investimentos em serviços de energia elétrica nos Estados do Maranhão e do Piauí, em planos ainda por organizar.

Os Serviços de Luz e Fôrça de Fortaleza (SER VILUZ) cuidaram de reformar parcialmente a rede de distribuição da capital cearense e de instalar moderna usina termolétrica em Mucuripe de 12.500 KW (5.000 + + 7.500 KW) que já se encontra, há algum tempo, em operação. Atualmente, porém, a situação é muito precária, havendo freqüentes racionamentos no consumo de eletricidade. Está prevista a chegada a Fortaleza da energia de Paulo Afonso em 1964. Até lá, a situação será atendida pela ampliação da capacidade geradora, com a instalação de algumas unidades diesel-elétricas (x 1.400 KW), em processo de compra, e mais uma caldeira na atual usina de Mucuripe, a ser instalada até setembro de 1960. Ao mesmo tempo completar-se-á a remodelação da rede de distribuição na cidade. A CHESF passou a administrar, a partir de maio de 1960, o SER VILUZ, o qual será futuramente transformado em uma sociedade de economia mista, controlada pela CHESF.

A parte Sul do Estado da Bahia, que também não poderá ser economicamente suprida por Paulo Afonso, deverá ser atendida em grande parte pela usina de Cachoeira do Funil, sobre o Rio das Contas, em construção, devendo ficar concluída em 1961. Essa região, de grandes possibilidades econômicas, é muito mal servida presentemente de energia

elétrica. Deverá experimentar, pois, um impulso decisivo com a entrada em serviço da nova usina, que disporá, na primeira etapa, de duas unidades de 10.000 KW cada uma.

O Plano Diretor da SUDENE, recentemente submetido à apreciação do Congresso, prevê uma dotação de Cr\$ 2,5 bilhões para a execução do programa de eletrificação no Estado da Bahia, em regiões não abrangidas pela área de concessão da CHESF.

3 — TERMELÉTRICA PIRATININGA

Foi inaugurado em junho do corrente ano, pela "São Paulo Light", o terceiro gerador da Usina Termelétrica Piratininga, com a capacidade de 125.000 KW.

O grande desenvolvimento industrial que se verificou em São Paulo logo após a última Guerra Mundial, determinando notável incremento do consumo de eletricidade na região e a estiagem invulgar e de grandes proporções que ocorreu no triênio 52-53-54, evidenciou a conveniência técnica da construção pela "São Paulo Light" de uma usina térmica, atendendo, aliás, às determinações do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, contidas nas Resoluções ns. 561, de 27-I-950 e 646, de 22-II-951.

Assim é que, em novembro de 1954, era inaugurada a primeira etapa da Usina Termelétrica Piratininga, com dois geradores de 100.000 KW cada um de capacidade máxima, os quais foram instalados no prazo recorde de 27 meses. Sua localização no bairro de Pedreira, Distrito de Santo Amaro, próxima à barragem principal do Reservado Billings e da Estação Elevatória de Pedreira, foi determinada por sua posição privilegiada em relação ao centro de carga e pela facilidade ali existente para a obtenção de água (Canal do Pinheiros), para o arrefecimento dos condensadores e produção de vapor.

As duas unidades que compõem a segunda etapa daquela termelétrica, uma das quais acabou de ser inaugurada, são mais potentes do que as primeiras, porém o seu funcionamento obedece aos mesmos princípios. A potência de cada gerador é de 125.000 KW, trabalhando a 3.600 r.p.m. e tensão de 14.400 volts.

As turbinas trabalharão, com as duas primeiras unidades, com vapor superaquecido sob pressão de 126,5 kg/cm², à temperatura de 538° C. O vapor será produzido em caldeiras, as quais queimarão óleo combustível exclusivamente nacional produzido na Refinaria Artur Bernardes. Esse

óleo será transportado até o local da usina através de um ramal do oleoduto de 12,5 km de comprimento, já existente para o suprimento das unidades que ali funcionam desde 1954. Para o armazenamento desse combustível dispõe a usina de quatro tanques, dois dos quais são novos, com capacidade para armazenar 33.000 toneladas e ambos são suficientes para garantir às novas unidades suprimento para 38 dias.

Esse sistema elétrico supre extensa área do Estado, onde se incluem a Capital paulista e vários municípios do interior de grande capacidade produtora, tais como os que compõem o ABC, Sorocaba, Jundiaí, os do Vale do Paraíba e tantos outros, os quais formam o maior parque manufatureiro da América Latina, onde são obtidos 80% da produção industrial total do Estado. E esse crescimento prossegue ininterrupto. Ainda, recentemente, o Relatório dessa empresa, relativo ao ano de 1959, mostrava que algumas indústrias aumentaram o seu consumo de energia, em apenas um ano, de maneira extraordinária. Destacamos, por exemplo, a indústria automobilística, cujo consumo aumentou de 56%; óleos lubrificantes, 54%; produtos químicos, 26%, equipamentos elétricos, 17% e assim por diante.

É de se assinalar, também, que nos últimos 5 anos cerca de 200 novas indústrias com carga superior a 500 CV foram ligadas aos sistema da "São Paulo Light", totalizando perto de 500.000 CV.

O valor da produção industrial na região cresceu, no mesmo período, de 222 bilhões de cruzeiros para mais 500 bilhões.

Em virtude desse ritmo de crescimento, o que se verifica é que a demanda máxima na região tem aumentado cerca de 10% anuais. Assim, tendo em vista que a demanda atual é aproximadamente de 1.200.000 KW, a potência de cada um dos novos geradores instalados na Usina Piratininga será absorvida em menos de um ano. Com a ampliação da Usina Piratininga e a complementação da Usina Subterrânea de Cubatão a capacidade do sistema da "São Paulo Light" atingirá o expressivo número de 1.400.000 KW. Apesar disso, já em 1962, novas fontes terão que ser utilizadas para propiciar a continuidade desse desenvolvimento.

NOSSO BANCO

CAIXA POSTAL — B.
LONDRINA — PARANÁ