

O Centenário do Instituto Nacional de Tecnologia

The centenary of the National Institute of Technology

Anderson Barros de Menezes, Filipe dos Santos Vita, Isabella Pantojo de Brito Silva,

João Rogério Borges de Amorim Rodrigues, Júlio Carlos Afonso*,

Lorena Fortes Cardoso, Lúcio Lucas Ferraz Lobato Ribeiro, Raiany da Silva Stein

Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

julio@iq.ufrj.br

Submetido em 25/03/2022; Versão revisada em 06/06/2022; Aceito em 16/06/2022

RESUMO

Este trabalho descreve os primeiros anos do Instituto Nacional de Tecnologia, outrora Estação Experimental de Combustíveis e Minérios. Proposta em 1919 pelo Congresso Nacional como uma das respostas às deficiências do país evidenciadas após a I Guerra Mundial, tinha foco em atender às demandas energéticas e ao aproveitamento de minérios nacionais. Dois anos depois, a Estação Experimental era oficializada, com pesquisas sobre carvão nacional, etanol combustível e coque metalúrgico. Com o tempo, foram implementadas novas frentes de pesquisa, alinhando o já Instituto Nacional de Tecnologia às necessidades do país nos setores energético, mineral, siderúrgico e metalúrgico. Seu fundador e primeiro Diretor, Ernesto Lopes da Fonseca Costa, teve papel relevante na consolidação do INT como órgão de P & D.

Palavras-chave: pesquisa e desenvolvimento; Instituto Nacional de Tecnologia; Estação Experimental de Combustíveis e Minérios

ABSTRACT

This paper describes the first years of the National Institute of Technology, formerly Experimental Station of Fuels and Ores. Proposed in 1919 by the National Congress as one of the responses to the country's shortcomings after World War I, it focused on meeting energy demands and the use of national minerals. Two years later, the Experimental Station was made official, with research on national coal, ethanol and metallurgical coke. Over time, other research fronts begun, aligning the National Institute of Technology with the country's needs in the energy, mineral, steel and metrology sectors. Its founder and first Director, Ernesto Lopes da Fonseca Costa, played a key role in consolidating the INT as a R & D center.

Keywords: research & development; National Institute of Technology; Experimental Station of Fuels and Ores

A I GUERRA MUNDIAL: UM CHOQUE DE REALIDADE

O surgimento de laboratórios de pesquisa industriais no final do século XIX, principalmente na Alemanha, consolidou a química como a principal disciplina associada aos efetivos resultados da indústria. Do final do século XIX até meados do XX, foi aquela em que mais plenamente se identificaram modernidade e modernização socioeconômica que implicavam desenvolvimento e industrialização. Até a I Guerra Mundial, a química representou a principal alavanca do setor industrial do mundo desenvolvido. Devido à I Guerra Mundial, as importações de bens de consumo e a vinda de técnicos especializados para o Brasil tornaram-se difíceis e

limitadas; surgiam fábricas para fazer face à procura de artigos cuja importação fora interrompida. Isso evidenciou ainda outra séria deficiência do país daquele tempo: a dependência do estrangeiro quanto a fontes de energia (carvão e derivados de petróleo) e a produtos siderúrgicos como ferro e aço.

Pode-se dizer que a I Guerra Mundial foi o evento de maior impacto na indústria brasileira em geral nos primeiros 20 anos do século XX. Houve o reconhecimento da necessidade de o país explorar suas potencialidades face à escassez de produtos essenciais durante a guerra. O processo de industrialização, acelerado de forma efêmera

nesse período, só podia se sustentar com pesquisa tecnológica adequada para resolver os problemas técnicos e logísticos que se agravaram com o fim do referido evento, quando a Europa não podia suprir as necessidades industriais do resto do mundo. *Num país como o Brasil, repositório inesgotável de matérias primas para quase todas as indústrias, então começou a passar do exclusivismo agrícola para a atividade manufatureira em escala vultuosa.* (O PAIZ, 1921)

AS DEFICIÊNCIAS DE ENERGIA

No início do século XX, o carvão ainda era uma fonte energética em escala global. Ele movia locomotivas, navios e caldeiras industriais, e gerava energia desde que cumprisse certos requisitos de qualidade (teores máximos de impurezas, poder calorífico adequado, granulometria etc.) (CORREIO PAULISTANO, 1921a). O carvão *envolve a vida de toda as outras, bem como o conforto, a segurança e o bem-estar das populações.* (O PAIZ, 1921). O Brasil dispunha de jazidas nos estados do sul, mas havia problemas para seu pleno aproveitamento, o que exigia estudos para sua adequação às especificações para uso em transportes e nas indústrias (CORREIO PAULISTANO, 1921a).

Em mensagem enviada ao Congresso Nacional na instalação da terceira sessão da décima legislatura (1920), o então presidente da República, Epitácio Lindolfo da Silva Pessoa (1865-1942), disse:

(...) O consumo do carvão importado foi, em 1905, de 1.104.697 toneladas, no valor de 21.000:000\$; em 1913, de 2.501.396 toneladas, no valor de 68.000:000\$. Vê-se, pois, que em oito anos o consumo duplicou e o custo do abastecimento triplicou. Não fora a guerra que veio tornar maior a devastação das nossas florestas, certo teríamos agora um coeficiente de crescimento ainda mais alto no consumo do carvão.

A extração nas jazidas do Sul cresce lentamente. Não tem o desenvolvimento reclamado pelas necessidades da indústria. No Rio Grande cinco ou seis minas produzem cerca de 300.000 toneladas que, juntas à produção das duas minas de Santa Catarina, perfazem um total de 400.000 toneladas. Com o mesmo aparelhamento seria possível levantar a produção daquelas minas a mais de 1.000.000 de toneladas. (...) Um dos meios de ativar a produção do carvão nacional é o seu emprego, pelo menos na proporção de um terço de consumo, nos serviços públicos.

Habitados com o melhor carvão do mundo, o do sul da Inglaterra, temos que vencer todos os óbices do costume, dos interesses comerciais e da rotina, para abrir os mercados ao nosso combustível carregado de impurezas, e portanto de menor efeito calorífico. A mudança aliás não seria tão violenta quanto se poderia supor, pois já fizemos a transição pelo carvão americano, inferior ao inglês.

Hoje com a penúria dos combustíveis, o que se busca é tirar deles o maior rendimento útil pela purificação, pulverização, ou extração dos produtos líquidos de combustão mais econômica. Todos esses recursos, porém, redundam em despesas com a aquisição de novas máquinas e aparelhos. Assim, em princípio, o problema só admite uma solução: juntar os esforços do produtor e do consumidor para que se generalize o emprego do nosso carvão.

Felizmente achamo-nos a mais de meio caminho na solução das questões antes atinentes ao emprego do combustível como gerador de energia. Nas máquinas fixas, que dispõem de maior área de grelhas e de maior espaço nas câmaras de combustão, o carvão lavado tem produzido resultados satisfatórios. (...) (A FEDERAÇÃO, 1920).

No relatório do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio referente ao ano de 1920 (O PAIZ, 1921):

A Importação de carvão, no próximo ano passado, foi de 1.120.575 toneladas, na importância de 134.302:318\$, e as nossas minas que, em 1917, produziram 16.000 toneladas, no valor de 300:000\$, apresentaram, em 1920, a produção de 300.000 toneladas, no valor de cerca de 12.000:000\$000”.

Quer isso dizer que a produção das nossas minas representa cerca de ¼ do carvão importado. Verdade é que o preço de sua tonelada ficou por menos da metade do combustível estrangeiro. (...) Nem mesmo às empresas oficiais de navegação e viação férrea, como o Lloyd e a Central do Brasil, fornecem as nossas minas os estoques suficientes para o seu consumo.

Em fins de 1920 o editorial de “O Jornal”, de grande circulação no Rio de Janeiro, então capital federal, comentava sobre a situação do carvão no país e no mundo após a I Guerra Mundial (O JORNAL, 1920):

Dentre os grandes problemas que na hora atual empolgam a atenção do mundo, um há — o do combustível — que pela sua preponderante influência na economia das nações, conclama a assistência

diuturna dos governos e dos industriais, empenhados todos, em encontrar uma solução que atenda o melhor possível às grandes exigências da vida hodierna.

Em todos os países um movimento febril e intenso deixa bem patente a amplitude do problema em questão.

À guerra se deve o grande benefício de haver forçado o mundo a se interessar mais particularmente pela questão do carvão, a tratá-lo com mais devotamento e mais inteligência. Antes dela não havia nem método nem medida no gastar. A facilidade de obtê-lo a baixo preço justificava os maiores desatinos.

Hoje em dia é geral a convicção de que, ante as necessidades sempre crescentes de todas as indústrias — de que é o carvão o pão quotidiano — não fora possível continuar na mesma conduta de imoderados desperdícios, sem os perigos de uma próxima exaustão.

A clarividente compreensão destas verdades, nos grandes países produtores especialmente, vai dando lugar a uma salutar reação atestada nesses unânimes movimentos de opinião.

A Inglaterra que antes da guerra extraia 230 M. T. e exportava 70 hoje se basta a si mesmo.

A França continua o que era. Importa para cobrir um déficit anual de 25 M. T.

A Alemanha, presa a um tratado que já lhe arrancou a última camisa e ainda pensa em exigir-lhe a própria pele, cumpre regularmente desde setembro de 1919 o compromisso de regulares entregas de carvão aos seus vencedores — tudo isso depois da perda das minas da Alsácia Lorena e do Sarre. As suas dificuldades são, portanto, enormes.

Os Estados Unidos, a única nação em verdadeiro desfogo, apesar de haver crescido a sua produção de 517 para 625 M. T., não basta para prover todos os países necessitados.

Só na Europa há atualmente um déficit de 80 milhões representados pelos antigos tributários da Alemanha, especialmente pela Itália.

A consequência disso tudo é o absurdo e inacreditável preço a que chegou o carvão.

O mal é grave e por isso mesmo há de exigir do organismo combalido uma convalescença longa e cheia de percalços. Os esforços que de toda parte se notam, tendentes a conjurar a crise é de esperar que deem os melhores frutos.

A solução se insinua claramente: 1º pelo aproveitamento dos carvões de inferior qualidade; 2º

pela melhor utilização das calorias — que são a alma dos carvões.

Agora mesmo encontramos no recente número de outubro deste ano da revista inglesa “The Marine Engineer and Naval Architect” um excelente artigo sob a epígrafe “Scientific and Industrial Research”, em que nos dá conta da grande atividade que vai por lá entre os industriais com relação a tão magno assunto. Essas pesquisas não se limitam ao carvão, antes abrangem um vasto campo de atividade pois se aplicam a vários ramos científicos “porque um povo industrial não poderá ter a esperança de sobreviver na paz ou na guerra, sem a aplicação intensiva das ciências a todos os ramos de sua atividade”.

A essas iniciativas dos industriais o governo assiste pecuniariamente, já havendo até hoje dispendido soma superior a “um milhão de libras!” Sem falar nos estudos do combustível integralmente estipendiados por ele.

Diz o articulista em inglês:

“Dentre os problemas básicos o primeiro é o do combustível. Neste país o carvão é e será sempre a principal fonte de calor, luz e força sem a qual nenhuma indústria moderna é possível. O bom ou mau emprego do carvão não afeta somente as indústrias todas; ele está intimamente ligado aos elementos de defesa nacional, como a Marinha, o Exército e a Aviação, além de influenciar diretamente no conforto, saúde e bem-estar de todos os homens, mulheres e crianças”.

A CRIAÇÃO DE UM ÓRGÃO DEDICADO AO CARVÃO NACIONAL

Em setembro de 1919, a comissão de finanças da Câmara dos Deputados aprovou várias emendas ao orçamento do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, destacando-se: a que dá 1:200:000\$ para o serviço geológico, destinados à sondagem de carvão de pedra e de petróleo, e 3:000:000\$ para a fundação de uma estação experimental de combustíveis e minérios junto à costa do Distrito Federal; e 22:000\$ para apropriação e começo de execução das obras de captação de força motriz na Baía de Angra dos Reis e outras partes, para o fornecimento de energia eléctrica e fornos metalúrgicos (O IMPARCIAL, 1919a; O JORNAL, 1919a; PACOTILHA, 1919). Dois meses depois, a comissão aprovava o documento do relator, reduzindo a dotação inicial para 1.000, 500 e 250 contos, respectivamente (O IMPARCIAL, 1919b; O JORNAL, 1919b).

No ano seguinte, manifesta a necessidade de estudar os melhores meios de aproveitamento do carvão nacional, bem como o de toda sorte de combustíveis e dos xistos betuminosos que se vão apresentando em muitos pontos do país, resolveu o governo federal autorizar a fundação de uma Estação Experimental de Combustíveis e Minérios (RELATÓRIO, 1920), com os seguintes argumentos:

Essa uma ideia que esperamos possa frutificar muito, quando a Estação Experimental oferecer aos exploradores de carvão os melhores conselhos para a purificação do seu produto, e aos industriais os melhores processos e aparelhos para queima dos diferentes combustíveis; e ainda os melhores métodos de enriquecimento mecânico e tratamento metalúrgico dos minérios, em frente aos dados econômicos relativos a cada processo.

Porque nas experiências e nos estudos de laboratório faltam de todo os resultados das aplicações industriais em massas mais volumosas.

Se cada industrial tiver assim uma orientação para o impulsionamento da sua fábrica, podendo talvez achar contramestres e operários já senhores da melhor marcha, mais seguro por certo será o progredimento das indústrias.

* * *

Naquela época não era possível mais fazer indústria como antigamente, segundo fórmulas empíricas que, ou eram adquiridas a peso de ouro ou herdadas, ou simplesmente consultando firmas importadoras e fornecedoras de máquinas, as quais, sem o conhecimento dos princípios científicos em que se baseia a indústria escolhida, iam apresentando, ou melhor, iam impingindo uma enorme relação de custosas máquinas e equipamentos sem se preocuparem com as características da matéria-prima nacional a ser empregada, o que resultava em fracasso seguro. (MATTOS, 1966a).

A previsão dos primeiros serviços a serem prestados pela Estação Experimental eram direcionados aos problemas do carvão (e outros insumos energéticos) e à valorização de recursos minerais, notadamente os minérios de ferro (RELATÓRIO, 1920). Havia particular interesse na produção do coque metalúrgico a partir do carvão nacional, matéria-prima essencial na siderurgia do ferro:

ESTUDO GERAL DO CARVÃO, XISTOS, ÓLEOS E MINÉRIOS

- 1.º — análises imediatas e elementares das amostras médias de carvão de diferentes localidades.
- 2.º — análises de amostras médias dos minérios.
- 3.º — análises dos xistos e dos óleos.
- 4.º — análises das cinzas dos carvões.
- 5.º — determinação dos poderes caloríficos dos carvões.
- 6.º — determinação da fusibilidade das cinzas dos carvões.
- 7.º — classificação do carvão em tipos.

BENEFICIAMENTO MECÂNICO DO CARVÃO E DOS MINÉRIOS

- 1.º — grau de fragmentação.
- 2.º — aparelhos de fragmentação a empregar: concassores, britadores, desintegradores, separadores eletromagnéticos;
- 3.º — peneiras e trommels.
- 4.º — aparelhos de lavagem: jigs, lavadores, crivos, spitzkasten, retrolavadores etc.
- 5.º — mesas oscilantes e aparelhos análogos.
- 6.º — transportadores e depósitos.
- 7.º — tipos de carvão ou de minérios obtidos, rendimentos e composições.
- 8.º — lamas obtidas, quantidade e composição.
- 9.º — dispositivos para depósito da lama.
- 10.º — custo e outros dados econômicos sobre os tratamentos.

EMPREGO DO CARVÃO NA PRODUÇÃO DO VAPOR EM CALDEIRAS FIXAS, LOCOMÓVEIS E SEMOVENTES, QUEIMANDO-SE O CARVÃO QUER EM GRELHA, QUER PULVERIZADO

- 1.º — dispositivos de grelha a adoptar.
- 2.º — dispositivos para queimar o carvão pulverizado.
- 3.º — tipos de pulverizadores.
- 4.º — quantidade de carvão a queimar em cada caldeira por hora, por m² de superfície de grelha, quando queimando em grelha, ou por m³ de câmara de combustão quando queimando pulverizado.
- 5.º — regulação do ar.
- 6.º — eficiências obtidas.
- 7.º — vaporização e capacidade das caldeiras quando queimando o carvão nacional.
- 8.º — custo da produção do vapor pelo carvão nacional, sob as suas diferentes formas.

GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO NACIONAL PARA PRODUÇÃO DE FORÇA

- 1.º — gasogênios.
- 2.º — quantidade de carvão a gaseificar por hora em cada

tipo de gasogênio.

3.º — quantidade e composição de gás obtido, seu poder calorífico.

4.º — motores de explosão para utilizar este gás, rendimentos obtidos.

5.º — custo de energia obtida.

DESTILAÇÃO DO CARVÃO PARA PRODUÇÃO DE GÁS

1.º — tipos de retortas e fornos.

2.º — rendimento em gás, composição e poder calorífico do gás obtido.

3.º — motores para utilizar este gás, eficiências.

4.º — poder iluminativo do gás.

5.º — resíduo obtido, quantidade, composição e propriedades.

6.º — outros subprodutos, alcatrão, amoníaco etc., seu aproveitamento e rendimento.

7.º — dados econômicos.

APROVEITAMENTO DO CARVÃO PARA COQUE METALÚRGICO

1.º — tipos de fornos a empregar com ou sem aproveitamento dos subprodutos.

2.º — tipos de carvão brutos ou beneficiados a empregar.

3.º — tratamento prévio a que deve ser submetido o carvão.

4.º — rendimento em coque.

5.º — composição e poder calorífico do coque.

6.º — composição das cinzas do coque.

7.º — propriedades físicas e mecânicas do coque.

8.º — quantidade e composição dos gases.

9.º — aproveitamento dos subprodutos.

10.º — dados econômicos sobre a fabricação do coque.

ÓLEOS E ROCHAS OLEÍFERAS (XISTOS ETC.)

1.º — aparelhos a empregar na destilação dos xistos.

2.º — rendimento em óleo.

3.º — composição e poder calorífico do óleo, propriedades físicas.

4.º — refinação do óleo.

5.º — óleos pesados, tipos de motores onde podem ser utilizados, suas eficiências.

6.º — fornos em geral para queimar óleos pesados.

7.º — óleos leves, tipos de motores onde podem ser empregados.

8.º — óleos lubrificantes, poder lubrificante.

9.º — óleos de iluminação, poder iluminativo.

CARVÃO DE MADEIRAS NACIONAIS

1.º — tipos de madeiras que mais se prestam para fabricação do carvão.

2.º — análises e poder calorífico dos carvões correspondentes.

3.º — meios de carbonização da madeira: medas, fornos de retorta ou de cuba com ou sem aproveitamento dos subprodutos.

4.º — rendimento em carvão.

5.º — rendimento no aproveitamento dos subprodutos.

6.º — comparação econômica dos diferentes meios de produção do carvão de madeira, custo do carvão de madeira.

PROCESSOS METALÚRGICOS COM OS RECURSOS NATURAIS DO BRASIL

1.º — estudo do emprego do coque nacional nos altos fornos, cálculo de leitos de fusão etc.

2.º — estudo do emprego do carvão nacional gaseificado ou pulverizado nos fornos Martin.

3.º — estudo do emprego do carvão nacional sob as suas diferentes formas nos fornos de reverbero e de cuba em geral e em particular nos adequados à metalurgia do cobre e do chumbo.

4.º — forno elétrico, suas aplicações.

5.º — estudo do emprego dos minérios de manganês, níquel, molibdênio, tungstênio, na produção de aços especiais.

6.º — estudo dos produtos metalúrgicos da indústria nacional.

7.º — processos eletrolíticos e em particular sua aplicação à indústria do alumínio.

8.º — ensaio dos processos de metalurgia por via úmida e em particular da indústria do ouro.

Por meio da Estação Experimental, cuidou também o Governo de prover ao melhor aproveitamento industrial do nosso carvão como combustível, para permitir-lhe concorrer com o estrangeiro nos mercados do país, e, assim, além de fornecer às companhias carboníferas recursos pecuniários para o desenvolvimento da exploração e meios de transporte para os seus produtos, decidiu realizar ele mesmo as investigações necessárias. (O IMPARCIAL, 1921a).

No caso das siderúrgicas (O IMPARCIAL, 1921a; JORNAL DO COMMERCIO, 1921a), além das pesquisas incipientes na Estação, e sem esperar pela conclusão da construção de sua sede (A NOITE, 1921), o governo federal enviou amostras para estudos no exterior:

Com este intuito, enviou para a Inglaterra e a Bélgica algumas toneladas de carvão das nossas minas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e incumbiu de

acompanhar e fiscalizar as experiências em estabelecimento de primeira ordem um professor da Escola de Minas de Ouro Preto [Domingos Fleury da Rocha, 1887-1977].

Na Inglaterra, bons resultados se conseguiram já nos ensaios preliminares, e todos os prognósticos nos são favoráveis; mas é da Bélgica que nos vêm os primeiros resultados positivos. Nas usinas da casa Coppeé, realizou-se a fabricação industrial do coque metalúrgico com o produto das nossas minas. Os dados técnicos apurados são altamente satisfatórios: 600 quilos do coque, bem resistente, por tonelada, com 18% de cinzas e mais 53 quilos de alcatrão, 12 de benzol, 14 de sulfato de amoníaco e 230 metros cúbicos de gás com 4.750 calorías.

A porcentagem de coque, 60% embora não seja das mais elevadas, permite francamente a exploração industrial, sobretudo se atendermos a quantidade dos subprodutos de alto preço, benzol e sulfato de amoníaco, que é dupla da que se encontra normalmente nos carvões belgas.

Acha-se assim esclarecida, graças aos esforços do Governo, uma das questões de maior alcance para o futuro da produção do ferro no Brasil.

Resta a segunda parte da demonstração, que se deverá efetuar nos fornos elétricos da Suécia, para onde também já enviamos o carvão necessário: fabricação de aço e gusa com o nosso minério e o nosso coque metalúrgico ou carvão vegetal.

Ficaremos então conhecendo, em suas minúcias os elementos de que disporá a nossa indústria do ferro, e poderemos determinar com segurança as suas condições de vitalidade e progresso.

Alguns meses depois, um relatório de Domingos Fleury da Rocha enviado ao Ministro da Agricultura, Ildefonso Simões Lopes (1866-1943), detalha os estudos com os carvões nacionais para a produção de coque metalúrgico, e faz considerações sobre a produção de ferro e aço (CORREIO DA MANHÃ, 1921a,b,c):

As experiências de redução do minério de ferro estão terminadas. O carvão usado foi o S. Jerônimo, lavado na Bélgica, contendo 18% de cinza, 0,75% de enxofre.

O minério de ferro continha 69,3% de ferro, 0,005% de enxofre e nada de fósforo.

Os resultados foram absolutamente satisfatórios. O minério pulverizado produziu esponjas contendo 96,3% de ferro metálico, e 0,006% de enxofre.

Em virtude da paralisação das fábricas de ferro suecas, os fornos de Hoganãs estavam apagados. Assim para os grandes ensaios foi necessário fazer a redução do minério em fornos empregados para queima de tijolos refratários (...). Em tais fornos não é possível regular perfeitamente a temperatura que deve subir lenta e conservar-se sempre abaixo de 800°C, para permitir a eliminação da maior parte do enxofre. Mesmo assim o teor de ferro das esponjas foi 96,1% e o de enxofre 0,02%.

Tal é a esponja que vai servir de sucata para fabricação do aço nos fornos elétricos.

Para estes últimos ensaios obtivemos, por intermédio da Companhia Hogañas, permissão para servirmo-nos dos fornos Rennerfell da Companhia A. B. Striedsberg & Biorck.

Não resta a menor dúvida, que o nosso minério e o nosso carvão (lavado para redução, e não lavado para gasogênios) prestam-se ao fabrico de esponjas, resolvemos assim o problema da sucata em nosso país. A eliminação do enxofre será feita facilmente, e o aço que obtivemos será certamente de primeira qualidade.

Tal é a opinião do professor Sjeurin, que na sua carta me diz: “This coal has proved to be very suitable for reducing purposes.”

As minas de São Jerônimo, a mais antiga e a mais aparelhada na época em atividade no Rio Grande do Sul, ensaiava novos métodos de beneficiamento, *muito animadores para a nascente indústria carbonífera brasileira. Esses estudos são todos convergentes com os que está realizando o governo federal na sua estação Experimental de Combustíveis e Minérios no Rio de Janeiro e com os que prosseguem em Londres e nos Estados Unidos, prestes a serem terminados pelos nossos técnicos naqueles países.* (AFEDERAÇÃO, 1922).

A OFICIALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL

Depois de um período oficioso de existência, pouco mais de dois anos, finalmente o embrião do atual Instituto Nacional de Tecnologia saiu da informalidade. Em 29 de dezembro de 1921, pelo Decreto nº 15.209, era oficialmente criada a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios – EECM, anexa ao Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, dirigido pelo geólogo Luiz Felipe Gonzaga de Campos (1856-1925). Esse órgão era vinculado ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (INT, 2006). Seu fundador, Ernesto Lopes da Fonseca Costa (1891-1952), foi empossado

como seu primeiro diretor em janeiro de 1922 (CORREIO PAULISTANO, 1922).

A oficialização da EECM ocorreu em um cenário de intensas transformações. No início da década de 1920, com trinta milhões de habitantes, o Brasil importava trinta mil toneladas de produtos siderúrgicos por ano, e onze mil barris de petróleo por dia, necessários para manter o país em atividade (INT, 2006).

Ernesto Costa (Figura 1) dirigiu a instituição até seu falecimento, em 1952. Sua presença quase onipresente nos primeiros 30 anos da história do INT mereceu um comentário:

O VERDADEIRO HOMEM NO VERDADEIRO LUGAR — Há expressões vulgarizadas pela sabedoria popular às quais, embora se queira fugir ao comum e ao corriqueiro não se tem outro remédio senão recorrer. A que serve de epígrafe a estas linhas é uma delas. Se é verdade que a história do Instituto Nacional de Tecnologia começa em sua fase de ação direta com a gestão do notável engenheiro Fonseca Costa, o decreto que deu caráter estável à sua presença na chefia daquela organização emanou logicamente do mérito e do alcance da sua administração anterior. Aliás a direção do Instituto é uma ampliação gigantesca da sua cátedra na Escola Nacional de Engenharia, em aulas práticas para a docência ilimitada de todas as indústrias nacionais. (VIDA DOMÉSTICA, 1938a).

A REPERCUSSÃO DA CRIAÇÃO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL

Nos jornais da Capital Federal, o novo organismo



Figura 1. Ernesto Lopes da Fonseca Costa em seu gabinete no INT. Fotografia de autor desconhecido, publicada em Vida Doméstica (1938a)

foi recebido com bastante entusiasmo.

Feliz, muito feliz foi a ideia de nosso governo criando uma Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, para estudos do combustível nacional. Dela muito deverão esperar pelo muito que há de fazer em prol da definitiva criação da indústria carbonífera brasileira. O nosso governo, secundando brilhantemente desse modo o exemplo da Inglaterra, realiza obra de grande alcance e penetração, e já que avançou o primeiro passo é de estrita obrigação alentá-la à chama das convicções que a originaram afim de que não morra incipiente uma das instituições mais fecundas em resultados práticos e por isso mesmo fadada aos maiores êxitos.

Procedendo de modo contrário, o governo dará um cabal testemunho de que não teve a consciência do valor da iniciativa e que a sua aceitação foi obra de autômato.

O programa inglês é precisamente o nosso. Oxalá, entretanto, possa o governo prestar o cometimento nacional à mesma assistência amparadora da sábia política econômica dos estadistas ingleses. Eles não esquecem que foi o carvão quem mais poderosamente contribuiu para a sua preponderância marítima. (O JORNAL, 1920).

Foi atendendo à necessidade de apressar (...) a investigação econômica dos combustíveis, dos melhores métodos para o seu enriquecimento, e dos tipos de fornalhas mais adaptáveis à sua queima, que o Congresso autorizou a instalação de uma Estação Experimental de Combustíveis e Minérios. (...) Quanto à possibilidade da produção de coque metalúrgico, em breve deverá estar aclarada, pois o Governo remeteu para a Europa amostras das principais jazidas com o fim de serem tratadas nos melhores fornos modernos. (A FEDERAÇÃO, 1920; RELATÓRIO, 1920).

Bem inspirado andou o Governo em criar a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios. Costumam dizer os entendidos que os carvões brasileiros têm todos a mesma homologia constitucional. O que se apura, entretanto, é que, para o expurgo de impurezas, cada um deles requer aparelhamento especial. (...) Assim só depois de experiências cuidadosas e repetidas se poderá discriminar o processo aplicável a cada um deles em particular.

Na própria Inglaterra sentia-se, há poucos anos, a necessidade de fundar uma estação experimental de

combustíveis. Foi isso em 1917, e desde então com essas experiências, já despendeu o governo britânico cerca de um milhão de libras (...).

Aos ensaios já enumerados dos nossos minérios de ferro, há mister acrescentar os que se estão realizando na Suécia com os processos eletrosiderúrgicos ora ali dominantes, entre os quais merece destaque a fabricação direta do aço em forno elétrico. Tanto a hematita de Minas Gerais quanto o coque de nossos carvões do sul que em ensaios preliminares esplendidamente triunfaram, vão ser ali, de novo, industrialmente experimentados.

Os fatos em resumo expostos predizem auspiciosamente o futuro da siderurgia no Brasil, cuja prosperidade será o mais sólido fundamento da nossa independência econômica. (JORNAL DO COMMERCIO, 1920).

O QUE É UMA “ESTAÇÃO EXPERIMENTAL”?

A criação do embrião do atual Instituto Nacional de Tecnologia seguiu um padrão adotado pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio desde sua criação. As estações experimentais foram criadas pelo Decreto n. 8.319, de 20 de outubro de 1910, com a finalidade de estudar os fatores da produção agrícola regional, visando fornecer aos agricultores dados para aprimorar os métodos de cultura e melhoramentos das plantas, animais domésticos e indústrias rurais. As estações experimentais eram compostas por laboratórios de biologia vegetal e de química e por uma seção agrônômica, e contariam com campos de experiência e demonstração, fazenda experimental, museu agrícola e florestal, posto meteorológico, entre outras. (BRASIL, 1913; MAPA, 2022).

Na verdade, eram centros de pesquisa e de referência, equipado com recursos materiais e pessoal qualificado para realização de pesquisas em uma determinada área de interesse do Ministério, com foco na produção agrícola, atendendo às necessidades do país (maior produtividade, maior valor de exportação, melhor aproveitamento do potencial econômico de um recurso natural), e cujos resultados seriam implementados em outras regiões do país.

A primeira estação experimental foi estabelecida em Campos, estado do Rio de Janeiro (Decreto n. 8.356, de 9 de novembro de 1910), dedicada cana-de-açúcar. Em 1911, o Decreto n. 8.810 anexou uma estação experimental à escola média ou teórico-prática do estado do Rio Grande

do Sul. No ano seguinte, uma estação experimental para o cultivo do algodão foi fundada em Coroatá, Maranhão. Em 1913, foram instituídas estações para a cultura de seringueira nos estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso, e para cultivo de maniçoba e mangabeira nos estados da Bahia, Piauí e Minas Gerais. (BRASIL, 1917).

O PRIMEIRO ANO OFICIAL DE ATIVIDADES

Em dezembro de 1922, Ernesto Lopes da Fonseca Costa concedeu uma entrevista, resumindo como era a rotina da EECM em seu primeiro ano de vida oficial (O BRASIL, 1922). A redação redigiu um teto introdutório à entrevista:

Justamente; damos as mais amplas informações e os mais desenvolvidos conselhos técnicos, para cada caso isolado, com absoluto desinteresse.

Para tal fim, a repartição [EECM] envia a cada fábrica ou estabelecimento qualquer, que o solicita, um ou mais técnicos com a missão de proceder ao exame da máquina e favorecer ao seu proprietário, em consequência de tal estudo, todos os informes detalhados, que forem precisos.

Tendo em vista que a maior soma de ouro que o Brasil exporta, é em troca de aço, ferro, carvão e óleos combustíveis, do que necessita a nossa indústria, e que precisamos comprar no estrangeiro, tivemos ideia de fazer uma “enquete” afim de saber até que ponto tomou providencias afim de auxiliar a nossa incipiente “siderurgia” e a utilização do “carvão nacional”, bem como dos produtos derivados, tais como os óleos combustíveis e as argilas utilizadas em cerâmica, o que nos proporcionou uma grata surpresa. É que, afinal, conseguimos penetrar numa verdadeira colmeia onde muito se trabalha para a solução de tão importante problema. Referimo-nos à “Estação Experimental de Combustíveis e Minérios”, repartição anexa ao Ministério da Agricultura, e a ele subordinada.

O desenvolvimento dos trabalhos desta repartição técnica trará, como consequência, é fácil perceber, a valorização da nossa moeda, de que se terá menor premência, em comércio, de trocar por ouro britânico ou norte-americano, uma vez levada a cabo a criação de indústrias básicas aludidas, que representam os elementos indispensáveis à perfeita independência econômica e política de uma nação.

Como se vê, o assunto de que se ocupa o programa da “Estação Experimental de Combustíveis” é dos que mais

diretamente interessam à economia nacional.

Para que nos dissesse o que tem feito essa repartição e o que ainda pretende fazer em prol da nossa indústria, formulamos algumas perguntas ao seu diretor, o engenheiro Fonseca Costa, que com gentileza satisfaz nossa expectativa.

– Poderia V. Senhoria inteirar-nos das questões que a repartição técnica que dirige tem por fim estudar?

– *Explicarei, a traços largos o seu objetivo e farei o histórico da sua formação; em seguida entrarei em alguns detalhes. Como sabe, em toda a transformação de energia sempre há perdas, e o objetivo [...] é reduzi-las no mínimo. Na utilização do carvão, o rendimento útil, obtido na prática, fica a grande distância daquele que, teoricamente deveria ser atingido. Por exemplo, o rendimento máximo da máquina a vapor, que atualmente se obtém, praticamente não ultrapassa a 15%. Para aumentar esse rendimento, fazem-se pesquisas continuadas, quer procurando aperfeiçoar a máquina, quer melhorando as condições do combustível empregado.*

– *Na Europa, durante a grande guerra, e nos Estados Unidos, esse problema tem preocupado bastante os governos, não só no tocante ao custo dos salários como relativamente ao custo do combustível. Foram criadas, em virtude de tal impulsão econômica, nesses países, as Estações Experimentais.*

– *Nenhum país do mundo, porém, tinha maior necessidade de possuir, pelo menos uma Estação Experimental, que o Brasil, visto como, de um lado só torna precisa a utilização do carvão nacional na maior escala possível, e de outro lado, é urgente a do consumo de combustível estrangeiro, a qual tanto terá de ser feita pela substituição das várias qualidades por similares nacionais como pela melhoria das máquinas.*

– *Antes de serem feitas por esta repartição, recentemente criada, já haviam sido feitas experiências, pelo Ministério da Agricultura do nosso país, por intermédio da repartição do Serviço Geológico. Só posteriormente, em virtude de haverem tomado vultosas experiências, foi que a atenção do governo encontrou o critério acertado de especializar atribuições técnicas relativas ao assunto. Foram assim enfiados, todos os esforços feitos a serem tentados, sobre os problemas com foco em uma repartição autônoma e anexa ao citado Serviço Geológico. Tal repartição, criada de acordo com os modelos*

estrangeiros, é a “Estação Experimental de Combustíveis e Minérios”.

– Poderia V. Sa. informar-nos da data de sua criação?

– *A existência real dessa repartição técnica data de 1919. Todavia, só a 29 de dezembro de 1921 foi expedido Decreto, pelo Sr. Presidente da República, criando-a oficialmente.*

– Quanto aos serviços que tem levado a termo...

– *Foi estudada a melhoria de rendimentos no emprego do carvão nacional, tanto pelo beneficiamento do combustível como pelo aperfeiçoamento dos processos de combustão.*

Para esse fim, montou a Estação Experimental alguns aparelhos de lavagem, a fim de investigar qual dos métodos, já mencionados pela prática, melhor se aplica ao combustível nacional. Montou, também, algumas caldeiras de dimensões próprias aos tipos mais usados pela indústria, para ficar habilitada a estudar as modificações nas grelhas e câmaras de combustão, de modo a tornar economicamente possível o aproveitamento do carvão nacional.

– *Para o fim de determinar o rendimento das experiências executadas, possui a Estação Experimental uma serie de aparelhos de medida, “que são únicos no Brasil”.*

– *A Estação Experimental pôde, portanto, prontificar-se sempre, e gratuitamente, (conforme já o faz) a proceder a quaisquer estudos sobre as diversas qualidades do carvão a empregar e melhores processos a seguir, tendo em vista cada máquina particular da indústria em qualquer fábrica etc.*

– Do modo que esta repartição presta, a todo momento, um relevante serviço a cada indústria que de suas luzes necessite, “gratuitamente”?

– Seria possível citar algum exemplo?

– *Perfeitamente. Pode-se, por exemplo, referir o que se passa com o Lloyd Brasileiro, a quem a Estação Experimental presta um serviço eficiente, qual é o de “controlar” a qualidade do carvão importado por essa empresa de navegação.*

– E sobre os derivados do carvão?

– *Como elementos que podem atuar no custo ou no barateamento da sua produção, a Estação Experimental se vem ocupando do aproveitamento dos resíduos da lavagem do carvão, como sejam as “piritas”, e a utilização, na indústria cerâmica, das excelentes argilas que alternam com o carvão em suas jazidas.*

Este problema é de máxima importância, pois que outros países já resolveram, por meio desse aproveitamento, os casos relativos a esse barateamento. Em Hoganas, na Suécia, por exemplo, acha-se em exploração uma mina de carvão contendo mais de 40% de cinzas, cuja utilização industrial só se tornou possível com o aproveitamento das argilas que, nele, se encontram em condições análogas as de certos carvões do Estado de Santa Catarina.

– A mina de Hoganas beneficia o seu carvão e aplica os resíduos da lavagem e as argilas numa das maiores fabricas de cerâmica do mundo. Deve-se, além disso, notar que o operário, lá, é excelentemente pago, pois que é retribuído à razão de 2 coroas por hora. Trabalhando 8 h por dia, tem de salário 16 coroas. Cada um extrai em média, além da argila uma tonelada de carvão. O aproveitamento dessa argila permite que o carvão seja entregue ao mercado por 8 coroas!

– Outra fonte de energia que tem merecido a máxima atenção da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios tem sido a destilação dos “xistos betuminosos” que existem abundantemente do norte ao sul do país.

– A solução deste problema, dará ao Brasil não só a série de óleos combustíveis que sua indústria consome em larga escala, como, também, fornecerá o sulfato de amônio tão reclamado pela sua agricultura, como adubo. Não deixou a Estação Experimental, além disso, como era natural, de se preocupar com o aproveitamento do álcool em motores de explosão.

– Para isso, procedeu a Estação Experimental a estudos inéditos sobre as propriedades do álcool como combustível, do seu comportamento nos motores, e estabeleceu, com esses estudos, buscar meios para o aproveitamento corrente do álcool nos motores de explosão. A importância desse estudo não precisa ser evidenciada, pois é do domínio público a enorme soma do ouro que drenam para o estrangeiro os combustíveis empregados nos motores de explosão.

– Relativamente à siderurgia?

– Como problema de maior importância para a independência econômica e política do país, figura, naturalmente, a siderurgia nacional. Foram realizadas na Europa, durante os anos de 1921 e 1922, por um técnico enviado especialmente pelo Ministério da Agricultura, o professor Fleury da Rocha, várias experiências de fabricação do “coque metalúrgico” e da redução direta do minério de ferro, com resultados os

mais satisfatórios possíveis.

– Tomando por base esses trabalhos, vem a Estação Experimental estudando o aproveitamento dos combustíveis inferiores na siderurgia.

– Conseguiu ela a redução do nosso minério, empregando “linhitos” das jazidas, já conhecidas, de Gandarela e Caçapava [São Paulo]. Este fato representa uma das mais animadoras notícias, pois que facilitará num futuro muito próximo, a criação da siderurgia nacional com recursos exclusivamente nacionais.

RELATÓRIOS DE ATIVIDADES

O primeiro relatório de atividades da EECM, integrante do Relatório do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio referente ao ano de 1922 (RELATÓRIO, 1922; JORNAL DO COMMERCIO, 1922), com 17 páginas, registra que as pesquisas conduzidas na Estação eram direcionadas a três vertentes: beneficiamento do carvão nacional, emprego do álcool como combustível nos motores de explosão e emprego do coque metalúrgico obtido a partir do carvão nacional para o desenvolvimento da indústria siderúrgica local, em consonância com a entrevista de seu Diretor.

Em 1923, apesar das notícias animadoras, algo viria a freiar o ímpeto da EECM (RELATÓRIO, 1923):

Durante o ano de 1923, correram com toda a regularidade os trabalhos executados nesta Estação, cujo programa visa resolver o aproveitamento econômico e industrial dos combustíveis e minérios nacionais, abrangendo algumas das questões de maior interesse para o desenvolvimento do país. Dada a exiguidade relativa dos recursos orçamentários, não foi possível tratar, simultaneamente, de todos os problemas, escolhendo-se dentre eles aqueles cuja solução viesse influir de pronto no desenvolvimento da riqueza pública.

Esse fato suscitou o seguinte comentário irônico (O MALHO, 1923):

Que novos e belos horizontes à economia do país! O Brasil fechando a torneira de importação de gasolina, que lhe abre as comportas para escoar os rios do seu ouro! O Brasil com um “rôr” de “Rührs” no seu território, como diria qualquer trocadilhista! Um sonho lubrificantemente dourado substituindo o pesadelo dos déficits!

Infelizmente, pelo que temos visto nestes assuntos,

daqui a um século ainda se repetirão aquelas experiências, e o ministro de então voltará entusiasmado com elas para as descrever num suculento relatório...

O relatório de atividades do ano de 1924 (RELATÓRIO, 1924), tem quase o triplo do tamanho do documento do ano anterior, mas ainda assim assinala as dificuldades de condução de pesquisas no setor siderúrgico por contingenciamento de verbas. Situação análoga se observa no relatório do ano seguinte (RELATÓRIO, 1925).

O relatório do ano de 1926 foi muito sucinto (RELATÓRIO, 1926), apenas duas páginas. O último dos relatórios conhecidos, de 1927 (RELATÓRIO, 1927), quando a publicação do Ministério da Agricultura foi interrompida, mostrava a diversidade de atividades em curso na EECM. Esses relatórios, embora resumidos, são uma fonte importante para se conhecer as atividades principais desenvolvidas pela Estação Experimental em seus primeiros anos. Em todos eles, percebe-se que o tripé carvão nacional – etanol combustível – coque metalúrgico dominou as atividades desenvolvidas na Estação, razão pela qual serão tratadas isoladamente nas seções seguintes.

Os relatórios mencionam o laboratório de química da EECM, que fez análises de combustíveis, minérios e mesmo outros produtos. Em 1923 executou 108 análises: 58 de combustíveis, 33 de minérios e 17 de produtos diversos. No ano seguinte, foram 111 análises, a pedido de particulares interessados na indústria mineral e de companhias carboníferas e metalúrgicas, incluindo 43 de carvão, 8 de minérios de ferro, 11 de linhito, turfas e xistos betuminosos, 12 de produtos metalúrgicos e 27 de combustíveis e minérios diversos.

Em 1925, o laboratório de química sofreu uma remodelação geral, de modo a ficar mais de acordo com as exigências dos serviços. O antigo salão, onde em promiscuidade se faziam todas as operações químicas, foi dividido em três laboratórios, cada um aparelhado para certa classe de pesquisas, dispondo de todos os recursos, de maneira prover eficiência e a necessária segurança aos que nele labutam. Um é destinado às análises de aços, gusas, ligas e minérios, dispondo para tal de todos os recursos compatíveis com os pequenos orçamentos da repartição. O outro está adaptado especialmente aos ensaios de materiais refratários e ao estudo de certas questões de grande monta, que a Estação se vê obrigada a

estudar, pelas ligações com o problema do aproveitamento dos combustíveis nacionais (RELATÓRIO, 1925).

O laboratório, em colaboração com o corpo técnico da Diretoria Geral da Propriedade Industrial, começou a emitir pareceres sobre pedidos de privilégio de invenção (85 em 1926 – RELATÓRIO, 1926).

A Estação sempre prestou assistência técnica aos industriais que a procuravam, analisando matérias primas e aconselhando os métodos mais adequados ao tratamento delas. Mesmo nas demandas do (incipiente) setor siderúrgico, a EECM deu consultoria às empresas do setor que demandaram apoio, com base nos processos utilizados por elas na ocasião. Um desafio verificado foi a eliminação de fósforo do aço (desfosforação) (RELATÓRIO, 1924, 1925).

O PROBLEMA DO CARVÃO NACIONAL

A EECM se beneficiou do Primeiro Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustíveis Nacionais, realizado em outubro-novembro de 1922, sendo um dos congressos do Centenário da Independência. Ildefonso Simões Lopes, Ministro da Agricultura, Indústria e Comércio tinha em mente que urgia *a solução de um problema da maior importância para a independência econômica (e energética) do Brasil* (CORREIO DA MANHÃ, 1922). Além do carvão, o Ministro pediu que incluísse no congresso outros combustíveis nacionais para que, conhecendo as potencialidades de cada um deles, o país pudesse tirar proveito nas transações comerciais. Em sua opinião, incentivar o carvão nacional era quebrar a dependência (energética) do estrangeiro (O PAIZ, 1922).

Os estudos conduzidos em 1923 foram direcionados à utilização do carvão em caldeiras, na produção de gás de iluminação e em siderurgia, sendo muito promissor, nas palavras de Ernesto Costa, o sonho de *desenvolvimento da indústria siderúrgica brasileira com recursos exclusivamente nacionais*. Era fato reconhecido que a produção de coque metalúrgico a partir do carvão era *o alicerce principal em que se há de fundar o nosso porvir garantido, às gerações vindouras, o emprego de ferro nacional*. (A REPÚBLICA, 1927a).

Em 1924 registram-se os primeiros estudos com carvões de baixa qualidade, pobres em material volátil (Deserto, Santa Catarina). No ano seguinte, (RELATÓRIO, 1925), a EECM afirmava que a pureza do carvão era o fator determinante da expansão comercial da respectiva indústria. Para cada tipo de carvão havia uma distância

máxima além da qual não pode ser economicamente utilizada, distância essa tanto menor quanto maior a percentagem de cinzas no combustível. Por essa razão, o carvão nacional não tinha meios de competir com o carvão importado no mercado interno, estando o seu emprego limitado às proximidades das regiões carboníferas. Para superar esse entrave, era preciso desenvolver tecnologia de beneficiamento racional no local de extração. Havia uma meta central a ser perseguida: a separação do carvão dos xistos e das piritas.

Em 1926, (RELATÓRIO, 1926), realizaram-se experiências com o objetivo de reduzir o teor em cinzas do produto nacional. Baseado no método da tensão superficial dos corpos, se conseguia um carvão dotado de propriedades equivalentes às do carvão importado do estrangeiro, o que permitiria *vencer as distâncias que o separam dos grandes centros consumidores e tornar-se um dos efetivos elementos de progresso do país.*

Em 1927, Ernesto Costa foi a Santa Catarina para visitar as minas de carvão a fim de verificar a possibilidade da instalação de uma estação para experiências de beneficiamento e briquetagem (A REPÚBLICA, 1927b).

No ano seguinte, a EECM iniciou estudos de aproveitamento do carvão nacional para mover caldeiras marítimas. A adaptação de combustores para carvão pulverizado ao tipo de caldeira muito usada em embarcações melhorou consideravelmente o aproveitamento do carvão a bordo, permitindo mesmo, com reais vantagens, o emprego de combustíveis muito betuminosos e com alto teor em cinzas, como são os carvões de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram estas as conclusões a que se chegaram nas experiências realizadas na Inglaterra e nos Estados Unidos com carvão das minas de São Jerônimo, remetido pela EECM especialmente para esse fim (O PAIZ, 1930a).

Apesar das pesquisas feitas na EECM e outros locais, considerando ainda as significativas importações de carvão, um artigo de revisão sobre o carvão nacional (ocorrência, tipos e estudos de aproveitamento) assinado por Arlindo Vianna, farmacêutico militar, repetia a conclusão proferida 4 anos antes, de outro farmacêutico militar, Arthur Carneiro, da Marinha do Brasil: *em geral, o carvão nacional é julgado por dois partidos intransigentes: — ou “serve para tudo” ou “não presta para nada”.* (CORREIO DA MANHÃ, 1935).

A falta de desenvolvimento da indústria carbonífera brasileira — que, ainda em 1935, produzia apenas

840.088 toneladas de carvão contra quase 2.300.000 toneladas de consumo interno — provinha de ter os nossos carvões características especiais, diferente das que correspondiam os carvões importados. Estes últimos representavam o que de melhor existia no mundo, em matéria de combustíveis sólidos — carvões de Cardiff do Ruhr, de Pocahontas — para os quais estava projetado e adaptado todo o nosso aparelhamento industrial. Tinham de ter, portanto, os carvões brasileiros muito restrito e difícil mercado, não podendo, conseqüentemente, crescer a sua produção. Tão pouco se preparavam os consumidores para a utilização do carvão nacional, justamente porque este era escasso e não oferecia segurança de um suprimento regular. Formava-se desse modo, um círculo vicioso, do qual resultava o descrédito do carvão nacional e o estacionamento da nossa indústria carbonífera. (A MANHÃ, 1945).

* * *

No governo de Getúlio Vargas, pouco depois do seu primeiro semestre de exercício, a primeira providência, para incentivar a produção do carvão nacional, foi estabelecer a obrigatoriedade do seu consumo, na percentagem de 10%, pelo Decreto n.º 20.089 de 9 de julho de 1931. Em 1937, o Decreto 1.828 aumentou para 20% a taxa obrigatória de consumo de carvão nacional sobre toda importação do similar estrangeiro. Com isso se quebrou o círculo vicioso, que fazia o industrial fugir ao emprego do produto nacional, receando a falta de suprimento regular, quando a falta de suprimento já era uma consequência da escassez do consumo.

Outras medidas paralelas foram tomadas, como, por exemplo, a proibição da importação de quaisquer instalações, fixas ou móveis, para queimar, destilar ou gaseificar combustíveis minerais sólidos, que não permitissem a utilização eficiente dos produtos similares nacionais. Esta medida pôs cobro a displicência do consumidor, que tinha as suas instalações adaptadas ao carvão estrangeiro importado e que não tinha nenhum empenho em prepará-las para a utilização das características peculiares ao produto brasileiro.

Dizia-se, por exemplo, que o carvão nacional se expandia ao coqueificar, destruindo os fornos; que era muito elevado o teor de enxofre do coque brasileiro; que o nosso coque não tinha porosidade suficiente, de modo que a sua queima e gaseificação eram muito lentas; que

que as nossas minas carboníferas não podiam assegurar uma produção em quantidade ponderável; que, além do mais, o teor de cinzas do carvão brasileiro era tão grande, que diminuía sensivelmente o rendimento do alto forno siderúrgico — sendo preferível, conseqüentemente, continuar importando o carvão estrangeiro para coqueificação, exportando em troca o minério de ferro brasileiro (A MANHÃ, 1945).

Em 1938, perante o presidente Getúlio Vargas (Figura 2), Ernesto Costa demonstrou a capacidade de produzir coque metalúrgico a partir do carvão nacional (VIDA DOMÉSTICA, 1938b; A GAZETA, 1938). Segundo Ernesto, *as experiências conduzidas por Fleury da Rocha, na Europa, mostraram que o carvão de Sta. Catarina é coqueificável. Entretanto, para obter um coque com o teor em cinzas desejável, seria preciso lavar o carvão em tais condições que ocasionaria uma perda de ⅔ do produto. A verdadeira solução é misturar o de Sta. Catarina com um carvão que se caracterize por um alto teor de carbono fixo e baixo teor de cinza, não entrando aqui em linha de conta o poder aglutinante do carvão estrangeiro, porque o de Sta. Catarina tem essa capacidade em alto grau.* (A GAZETA, 1938).

Perante S. Excla. o Sr. Presidente da República dr. Getúlio Vargas, os Ministros de Estado, o Interventor em Santa Catarina e o Presidente da Confederação Industrial do Brasil, o professor Fonseca Costa, Diretor do Instituto Nacional de Tecnologia procede a uma demonstração prática da fabricação de coque metalúrgico, com o emprego de ⅔ de carvão nacional, do Estado de Santa Catarina, e ⅓ de carvão STEAM-COAL, tipo Cardiff. (...)



Figura 2. Getúlio Vargas observa as explicações de Ernesto Costa sobre a produção do coque metalúrgico. Imagem de fotógrafo desconhecido, publicada em Vida Doméstica (1938b)

A ilustre assistência manifesta a sua opinião francamente entusiástica pela constatação de ficar a siderurgia dependendo apenas de 33% de redutor estrangeiro e o Chefe da Nação assim se expressou dirigindo-se ao dr. Fonseca Costa: “Se o Instituto já não tivesse feito tanta coisa, só isso bastaria para justificá-lo”. (...)

O ETANOL COMBUSTÍVEL

Em 1923, ganhava impulso o estudo do etanol combustível (álcool-motor ou álcool carburante, na linguagem da época). A ideia do uso de etanol em motores de automóveis era antiga no estrangeiro e no Brasil. Em 1916 já se fizeram experiências com ótimos resultados em São Paulo; em Pernambuco de há muito o álcool é empregado nos autos na zona açucareira e desde a gestão Miguel Calmon (A NOITE, 1923a).

A pesquisa do “carburante nacional” estava na ordem do dia nos anos 1920, em um país sem petróleo de onde destilar gasolina para os automóveis que aumentam dia a dia, sem carvão capaz de fornecê-la por outros processos (AUTOMÓVEL CLUB, 1929).

Em um país imenso, pobre em vias de comunicação interior e em estradas vicinais, que aproximem entre si os centros de produção e os pontos de embarque para as diversas regiões de consumo provável dos mesmos produtos, a questão da escolha e preferência de um determinado combustível capaz de incentivar entre nós o automobilismo é assunto de valor capital. Tendo em vista a nossa situação agrícola privilegiada, é para o álcool que se devem voltar a vistas atentas, como o sucedâneo conveniente da gasolina, cuja importação representa, entre nós, um inconveniente das mais sensíveis efeitos na nossa balança comercial. (...) Apesar do potencial agrícola do país, é preciso que confessemos o nosso desaparelhamento indispensável à realização prática dessa indústria importantíssima, tanto sob o aspecto propriamente material, como sob o da existência de especialistas competentes que ataquem, com critério e conhecimento, esse problema sob todos os seus múltiplos aspectos. Indústria que reclama sólido conhecimento de seus detalhes, de modo a ser realizada sob as bases mais convenientes ao seu rendimento máximo, ela reclama também um conjunto de instalações, condignas com os seus elevados intuítos e suas proveitosas conseqüências. (SILVA, 1925).

* * *

O motor a explosão, se oferece grandes vantagens pela sua comodidade, facilidade de manejo e adaptabilidade, também apresenta grandes inconvenientes decorrentes da espécie do combustível que ele se emprega.

A gasolina é, com efeito, muito cara, vem do estrangeiro e só se encontra nos centros de fácil acesso às mercadorias vindas dos portos, inconvenientes que devem sugerir a necessidade de se procurar um combustível nacional, barato, e que possa ser facilmente encontrado em qualquer lugar. Da consideração dessas circunstâncias se originaram os ensaios com o álcool, as gasolinas sintéticas extraídas ou preparadas sinteticamente dos óleos vegetais etc. Todas essas soluções, embora tecnicamente aceitáveis, oferecem o inconveniente de dependerem de uma produção industrial e, portanto, das condições econômicas de um mercado sempre sob a férula da lei da oferta e da procura. (A REVISTA, 1925b).

* * *

Não podia a Estação descuidar-se do importante problema que é o de combustível para motores de explosão. Pouco estudado o nosso subsolo, não se conhecem jazidas nacionais de petróleo que nos forneçam o combustível líquido de que tanto precisamos, motivo por que somos forçados a recorrer à indústria agrícola, como fizeram outros países, apelando para o álcool industrial.

A França exige atualmente o adicionamento de 10% de álcool na gasolina importada. Tal medida, entretanto, só é possível com o emprego de álcool de muito alto grau alcoólico (99º GL) e, por isso, irrealizável entre nós, onde a maior parte do álcool se produz em aparelhos rudimentares, disseminados no país. Tornava-se assim indispensável o estudo do aproveitamento industrial do álcool de baixo grau.

Nesse sentido a Estação Experimental realizou estudos que foram coroados de êxito. A primeira dificuldade que surge quando se experimenta o emprego do álcool nos motores construídos para a gasolina provém principalmente do seu elevado calor latente de vaporização.

Basta comparar os respectivos valores (80 calorias para a gasolina e 220 para o álcool), para verificarmos que nos aparelhos comuns é impossível a boa carburação do álcool, sendo este arrastado mecanicamente para o cilindro, ainda em estado líquido, provocando a série de

inconvenientes de todos conhecida. Essa dificuldade, é, porém, facilmente removida com o aquecimento prévio de ar aduzido ao carburador, dependendo esse aquecimento da concentração alcoólica empregada. (RELATÓRIO, 1923).

Em 1927, Ernesto Lopes da Fonseca Costa concedeu entrevista ao Jornal “A Noite”, na qual comenta a respeito do etanol como combustível automotivo (AUTOMÓVEL CLUB, 1927).

— *Outro problema nacional que muito nos tem interessado, na Estação, é o abastecimento de nossos automóveis com combustível do país. A nossa importação de gasolina vem crescendo de ano para ano, de uma forma assustadora, levando-nos, anualmente, somas de ouro fabulosamente grandes. Estudamos, por isto, o emprego de nosso álcool nos motores de explosão e dos produtos leves da destilação de nossos xistos betuminosos.*

— Chegou a Estação a obter dados certos quanto a esse problema?

— *Com relação ao aproveitamento do álcool como combustível o problema brasileiro assume feição especial. Não podemos copiar nenhuma das soluções adaptadas em certos países, pois as nossas condições são muito diferentes.*

— *Possuímos o álcool de alto grau alcoólico, o álcool miscível com outros combustíveis, em escala muito limitada, apenas em certas regiões açucareiras do país. O que possuímos é o álcool de baixo grau, — a aguardente, — fabricado em quase todo território nacional. A criação de usinas centrais de destilação, em determinadas zonas do país para abastecê-lo com álcool de alto grau, julgamo-la insuficiente, dadas as nossas grandes dificuldades de transporte interno, que dificultariam consideravelmente a distribuição do combustível. Para o álcool como combustível nacional, somos forçados a utilizarmos o que existe, que é o álcool fraco — a aguardente.*

— *Neste sentido foram executadas diversas experiências e verificou-se que, com muito pequena adaptação ao carburador, pode-se empregar vantajosamente aguardente de 25º Cartier como combustível, isto é, um produto capaz de ser fabricado pelo alambique mais rudimentar das nossas fazendas.*

— *Já fizemos diversas demonstrações públicas dos resultados que alcançamos. Um carro Ford, dirigido por um engenheiro desta Estação, realizou o percurso*

Rio-São Paulo, queimando exclusivamente aguardente como combustível.

— E os xistos betuminosos?

— *A destilação dos xistos betuminosos poderá também contribuir muito para evitar o êxodo de ouro com a importação da gasolina. Temos procedido a diversos ensaios onde verificamos que possuímos riquíssimo material.*

Em 1927 a Usina Serra Grande de Alagoas, que se pode considerar a pioneira do álcool-motor no Brasil, lançava a USGA, álcool-motor contendo éter, distribuído, em escala comercial, em Recife e Maceió (AUTOMÓVEL CLUB, 1931a, O CAMPO, 1944). A USGA era usada sem preparação previa do motor. No mesmo ano fundava-se em Pernambuco a Cooperativa do Álcool-Motor, com amparo do governo estadual, com sede em Recife, a qual fabricava a AZULINA (etanol, éter e azul de metileno), que atingiu a venda diária de 15.000 litros (O CAMPO, 1944). Em 1928 os negociantes de Pernambuco reuniram-se constituindo a Sociedade Exportadora de Álcool S/A, contando com o capital e vultosa aparelhagem para estocagem e transporte do produto (O CAMPO, 1944).

O senador piauiense Antônio Freire, vivo defensor do uso do etanol como combustível e da política do combustível nacional, proferiu em discurso na Comissão de Agricultura do Senado na sessão de 12 de agosto de 1930: (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1930):

Dispondo de vastíssimos territórios onde a cana de açúcar, a mandioca, o milho etc. vicejam com exuberância, podemos nos tornar grandes produtores de álcool etílico a baixo preço, e por esta forma, resolver, com relativa facilidade, o problema do combustível líquido nacional. (...)

Relativo à nossa importação de gasolina, querosene e óleos combustíveis e lubrificantes, se verifica que, nos últimos cinco anos, saíram do Brasil, para pagar esses produtos, nada menos que 1.105.030 contos. Somente no ano passado [1929], gastamos 281.779 contos, sendo que a gasolina consumiu 147.300 contos. No primeiro trimestre deste ano, a gasolina já nos fez exportar 46.590 contos, por onde se pode esperar que, com o câmbio baixo, como se encontra, venha ela a custar-nos, este ano, mais ou menos, 200 mil contos! (...) A parte da nossa produção total de álcool podendo ser utilizada para os motores não atinge ainda a 20 milhões de litros, volume insignificante, quando comparado com os milhões de litros de gasolina importados pelo

Brasil em 1929. (...) Ninguém contestará que os governos federal e estaduais estão no dever de animar e proteger a indústria do álcool-motor, prestigiando-a com a adoção oficial dos seus produtos e concedendo-lhe vantagens e favores que determinem seu rápido desenvolvimento. O Brasil ganhará assim, não somente uma poderosa arma de defesa nacional, mas uma melhora indiscutível no seu câmbio e mais uma preciosa base para sua prosperidade agrícola.

Alguns jornais defendiam a intervenção do poder público para viabilizar o etanol como combustível, colocando em bases práticas o que se discutia em reuniões e reuniões havia anos (A NOITE, 1930), alicerçada pelos trabalhos realizados pela Estação Experimental de Combustíveis.

Além disso, e esse aspecto da questão não pode ser esquecido, o comércio de gasolina está “trustado” no Rio, e nas principais cidades do país. Pagamos gasolina cara, porque isso assim convém aos interesses das empresas que monopolizaram esse produto. Houve, em tempos, um grupo de garagistas, chefiado pela firma A. Fortuna & Cia., proprietária da “Casa Charron”, que se insubordinou contra o “trust” e não quis vender a gasolina aos preços que as companhias exigiam. Pois isso foi bastante para que as empresas suspendessem a venda da gasolina a tais garages. É prova real da existência do “trust” que todos conhecem menos, está claro, os poderes competentes e que podiam intervir para acabar com essa exploração contra o bolso do consumidor... (A NOITE, 1930).

Em 1931 o Ministério da Agricultura criou a Comissão de Estudo Sobre o Álcool-Motor, com o fim de generalizar o seu emprego, apresentando ao Governo as sugestões necessárias. Da referida comissão fazia parte o Diretor da EECM. Funcionou por dois anos.

As misturas de álcool retificado e gasolina não davam resultado satisfatório porque os componentes se separavam, sendo necessário recorrer a solventes ou estabilizadores como benzol, éter, fenol, cresol, óleo de rícino, acetona, CS₂, álcool amílico etc., para corrigir o inconveniente apontado. A questão foi bem estudada no já Instituto Nacional de Tecnologia pelo técnico Eduardo Sabino de Oliveira, que chegou à conclusão de que o melhor carburante era uma mistura de 90% de gasolina e 10% de álcool anidro para não fazer regulagem no carburador, não obstante alguns motores tolerarem até 25% de álcool (O CAMPO, 1944). Somente o álcool anidro

ou absoluto (graduação não inferior a 99,5º G.L.) em mistura com a gasolina, resolveu o problema do carburante à base de álcool, pois ele é miscível com a gasolina em todas as proporções, melhora a qualidade antidetonante da gasolina, tem um consumo 2% menor que a gasolina pura, provoca um funcionamento mais leve do motor e aumenta o efeito útil dele. (O CAMPO, 1944)

O início da década de 1930 foi o ápice da discussão sobre o uso do etanol como combustível. Os estudos e ensaios técnicos estavam bem encaminhados e equacionados (A NOITE, 1931a), faltando uma definição quanto à sua adoção na frota como uma decisão de política econômica. Uma corrida de automóveis promovida pela EECM com o apoio do Automóvel Club do Brasil foi realizada em janeiro de 1931 para aferir o consumo e a eficiência dos motores movidos a etanol (CORREIO DA MANHÃ, 1931a; AUTOMÓVEL CLUB, 1931b).

Ante numerosa assistência, constituída de associados de agremiação em que se realizou, de interessados no assunto, de jornalistas e com a presença dos ministros da Guerra e da Agricultura, realizou ontem, no Automóvel Club, o Sr. Armando Godoy a sua anunciada conferência sobre o tema: “O problema do carburante relativamente às rodovias”. O assunto palpitante da palestra despertou na assistência grande interesse pela oportunidade atual, quando o próprio governo se inclina ante o problema do álcool-motor.

O conferencista afirmou que na França, na Suíça e na Itália, entre outros países, como também na Alemanha, o problema do álcool-motor tem trazido grandes vantagens econômicas e, portanto, não se admirará de que no Brasil também se transforme em uma realidade, dadas as nossas favoráveis condições, possuindo grandes usinas que poderão fornecer o suficiente ao nosso consumo e trazendo assim, uma solução a tão palpitante questão econômica. (...) CORREIO DA MANHÃ, 1931b).

O governo federal tencionava um decreto obrigando a adição de etanol absoluto à gasolina. A questão era dispor da quantidade de etanol a ser adicionada aos cerca de 500 milhões de litros de gasolina consumidos anualmente naquela época. A fermentação alcoólica era vista com grande interesse para a produção em massa do produto a partir da cana de açúcar (A NOITE, 1931b).

Pelo decreto 19.717, de 20 de fevereiro de 1931, dispusera o governo que os importadores de gasolina

deveriam adquirir, a partir de 1º de julho, uma cota de álcool correspondente a 5% da gasolina por eles importada em qualquer ponto do país. Este álcool se destinava a ser misturado à gasolina, para ser vendido como carburante, e o decreto exigia que a compra se fizesse em álcool absoluto a partir de 1º de julho de 1932, tolerando, porém, que até aquela data a cota comprada fosse em álcool não inferior a 96º G.L..

Aconteceu, porém, que até julho do corrente ano, não se instalara no país uma só usina de álcool anidro. Teve, então, o governo de prorrogar até 31 de dezembro o prazo durante o qual seria tolerado o álcool a 96º.

O emprego do álcool anidro permitirá formação de misturas cujo consumo é equivalente ao da gasolina pura nos carros com motores normais, oferecendo, porém, grandes e reais vantagens aos carros cujos motores tenham compressão apropriada, sem exigir, entretanto, em qualquer caso regulagem do carburador.

Sendo o álcool anidro perfeitamente miscível à gasolina, poderá a nova mistura ser, indistintamente, utilizada em todos os carros, espalhados pelo território nacional, alcançando-se, assim o desideratum de generalização integral do carburante brasileiro, visando todas as medidas governamentais sobre o assunto. (AUTOMÓVEL CLUB, 1932).

Em 15 de outubro de 1932, o decreto entrou em vigor. O país não estava aparelhado para uma mudança brusca, motivo por que o decreto que regulava a produção e o consumo do álcool-motor não teve imediata execução, e só agora, a começar de hoje, entrará em vigor, mas sem o caráter de obrigatoriedade, podendo-se afirmar que a sua execução vai ser, primeiramente a título de experiência, principalmente no Rio de Janeiro (CORREIO DA MANHÃ, 1932b; DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932a). Quatro bombas foram instaladas, localizadas na praça Mauá (Figuras 3 e 4), na rua México (Esplanada do Castelo) na praça da Bandeira e na praia de Botafogo (esquina da rua São Clemente), firmando o preço de \$960 por litro do álcool-motor (CORREIO DA MANHÃ, 1932c; O CAMPO, 1932). Uma enorme controvérsia se instalou entre os motoristas, o que exigiu da parte do Ministério da Agricultura a publicação de notas esclarecendo as dúvidas surgidas no seio dos consumidores (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932a; O CAMPO, 1932; CORREIO DA MANHÃ, 1932c; A NOITE 1932a). Houve quem preferisse ir à Niterói abastecer seu carro com gasolina (A NOITE, 1932b).



Figura 3 (esquerda). A bomba álcool-motor recém-inaugurada na Praça Mauá, fornecida pela Wayne Company Sociedade Anônima e Comercial. Imagem de fotógrafo desconhecido, publicada em O Campo. (O CAMPO, 1932)



Figura 4 (direita). Inauguração da bomba de álcool-motor instalada na praça Mauá, foto do “O Campo”, tirada no ato da inauguração. Compareceu ao ato Getúlio Vargas, chefe do Governo Provisório, Mario Barbosa Carneiro, substituto do Ministro da Agricultura, Torres Filho, diretor do Serviço de Fomento Agrícola, Fonseca Costa, diretor da Estação Experimental, e outras pessoas gradas. (O CAMPO, 1932)

A resposta produzida pela EECM é a seguinte (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932b,c):

O álcool-motor, vendido nesta capital, pode ser usado dos interessados sem o menor receio de qualquer prejuízo para o motor, pois só é permitida a venda de produtos, cujas fórmulas foram previamente aprovadas pela Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, do Ministério da Agricultura e preparadas com álcool devidamente isento de substâncias nocivas aos motores.

O uso do álcool-motor, trará, portanto, inteira satisfação, desde que sejam observados, pelos interessados, os seguintes cuidados:

A — Limpeza do tanque e do vácuo, a fim de evitar entupimento dos filtros por detritos deixados pela gasolina.

B — Regulagem do carburador, pois o álcool exige menor quantidade de ar que a gasolina para a sua combustão completa. Esta regulagem deve ser feita com cuidado afim de evitar consumo exagerado de álcool-motor. Se os carburadores são providos de bolas de cortiça, é indispensável impermeabilizá-las com um verniz de gelatina insolúvel no álcool e na gasolina, ou então, de preferência, substituí-las por bolas metálicas.

C — Maior avanço de “allumage”, o que é possível com o álcool-motor permitindo uma melhoria sensível de rendimento.

D — Evitar o contato do álcool-motor com a pintura do carro. As pinturas usadas atualmente nos automóveis são quase todas à base de celulose e facilmente atacadas pelo álcool.

A Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, das

8 às 16 h, realiza, gratuitamente, a regulagem dos carburadores para uso do álcool-motor. Avisa, porém, a referida estação que não pode só encarregar do reajustamento dos motores que necessitarem de providências outras que não uma simples regulagem dos carburadores, não lhe sendo possível, portanto, atender aos carros que apresentarem falta de compressão, entrada de ar falsa ou defeitos na parte elétrica.

Em outras comunicações, a EECM sugeria aos jornalistas que nos consultem sobre os inconvenientes, porventura encontrados com o uso do álcool que esperamos poder reduzir as suas justas proporções. Para começar alvitramos que, seguindo o exemplo de São Tomé, façam a experiência da separação dos líquidos: tomem um frasco com a mistura exposta à venda, fechem-no bem e deixem o tempo correr: verão que não haverá separação alguma. (CORREIO DA MANHÃ, 1932d);

Não é exato, como muita gente pensa, que o governo tenha proibido as companhias de gasolina venderem gasolina pura: podem elas continuar esta venda a todos os fregueses que o desejarem sem qualquer impedimento por parte do governo. (A NOITE, 1932a)

O diretor da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios comunica que fez colher, pelos técnicos sob a sua direção, nas diferentes bombas de álcool-motor desta capital e nas garagens que têm esse líquido à venda, amostras a fim de verificar se o produto oferecido ao público apresenta a composição aprovada por aquela Estação.

Das análises até agora realizadas nas amostras colhidas

verificou a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios que se encontram em condições perfeitamente satisfatórias para o consumo, pois correspondem às fórmulas devidamente aprovadas e registradas pela mesma Estação (A NOITE, 1932b).

Quanto às companhias que vendiam gasolina no mercado nacional (A NOITE, 1932a):

Não se pode, por enquanto, ajuizar com segurança dos resultados da aplicação do álcool-motor. (TEXACO).

Recebemos a Lei com reservas naturais. Mas estamos dispostos a cumpri-la rigorosamente, embora isto nos traga inconvenientes. Como se sabe, a mistura de um produto vegetal, como é o álcool, com um produto mineral, como é a gasolina, nunca poderá dar resultado satisfatório. A mistura que se está fazendo, é a melhor. Resulta ela de experiências exaustivas e foi aprovada pela Estação Experimental de Combustíveis e Minérios como sendo a mais conveniente.

É possível, porém, que de futuro não exista no país álcool suficiente, do grau exigido pela lei para se fazer a mistura. Só Campos é que está fornecendo o álcool de que necessitamos. Pernambuco, tudo que produz é para o seu consumo. (STANDARD OIL Co.).

Nós podemos assegurar que estamos cumprindo rigorosamente a lei. Por uma modificação feita no decreto podemos vender a gasolina pura, mas isso implicaria na aquisição de aparelhagem nova para vendê-la assim separadamente do álcool-motor. Por isso, é-nos mais fácil vende-la misturada, de acordo com o que determina a lei. (ANGLO-MEXICAN).

Quatro anos depois de implementado, ainda havia muitas dúvidas e questionamentos sobre o novo combustível (CORREIO DA MANHÃ, 1936), resumidas na crônica seguinte:

Amparada na legislação do governo oriundo dos acontecimentos de 1930, só agora procura aparelhar-se entre nós a indústria do álcool anidro, por meio da instalação de usinas apropriadas, já em projeto nos centros açucareiros.

Da indústria do álcool anidro resultará necessariamente o chamado álcool-motor, que é hoje uma simples tentativa, sujeita ainda a revisões e dúvidas, mas será futuramente o combustível preferido no Brasil para os motores de explosão.

Duas ordens de fatores contribuem neste sentido: uma, de natureza econômica; a outra, de caráter rigorosamente técnico.

Os fatores econômicos subdividem-se em algumas espécies, entre as quais a essencial é sem dúvida a nacionalidade do álcool. Efetivamente, sendo o álcool um produto brasileiro, a razão econômica maior está sempre em aproveitá-lo.

Mas o fato é que esta, por si mesma, não imporia o uso de tal carburante sem um motivo contingente. O motivo contingente está nas grandes distâncias a vencer e no alto preço dos transportes. Em consequência disto é que o combustível líquido estrangeiro — a gasolina — opõe ao consumidor o seguinte paradoxo: é sempre menos caro nas grandes cidades que nas vilas, pois as grandes cidades estão quase todas na orla marítima, onde há apenas o trabalho de tirar o produto dos navios-tanque, ao passo que as vilas ficam para o interior do país e requerem uma despesa maior de distribuição.

Esta distância ou esta contingência exige, assim, mais do que outra qualquer condição econômica, o emprego do álcool-motor de preferência à gasolina. Por sua vez, o álcool-motor, trazido das regiões produtoras para centros de consumo como Rio de Janeiro e São Paulo, atinge preços que lhe não deixam margem a baixar o custo da gasolina, mesmo em mistura. E deste modo se explica a popularidade do álcool-motor, por exemplo, no Estado de Pernambuco, em contraste com a repulsa que sofre no Rio, onde só compulsoriamente é utilizado.

Os fatores de ordem técnica também se manifestam pelo emprego do carburante nacional. A este respeito, a opinião não se acha ainda bem esclarecida. Diz-se comumente que o álcool resseca o motor e ataca as válvulas e paredes internas do cilindro.

A questão foi estudada pela antiga Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, do Ministério da Agricultura, hoje, Instituto Nacional de Tecnologia. O professor Fonseca Costa examinou o assunto. Começou por lembrar que o progresso do automóvel tem sido sempre feito com os objetivos da redução de peso, aumento de velocidade, menor consumo de lubrificante e eliminação de ruídos. Esses objetivos são em regra alcançados pelos novos tipos, mas não houve até hoje modificação nenhuma capaz de aumentar o rendimento do motor com a gasolina.

A gasolina que se perde é em proporção muito maior que a que se aproveita em um motor. A que se aproveita não vai além de 26 %, o que quer dizer que em 10.000 calorias do combustível só 2.600 fornecem trabalho útil. "O rendimento térmico de um motor — diz o professor

Fonseca Costa — depende da compressão a que é submetida a mistura antes da explosão, e é tanto melhor quanto maior for a compressão. Esta, entretanto, determina uma forte elevação de temperatura que pode, por isso, provocar a ignição antes do momento oportuno. É, portanto, a maior ou menor faculdade de autoignição de um combustível que limita o rendimento do motor. A gasolina, embora seja um combustível de poder calorífico bem elevado, é muito sujeita à autoignição e, por este motivo, não comporta altas compressões, donde resulta o baixo rendimento em seu aproveitamento."

E o álcool?

"O álcool — ensina o mesmo técnico — tem todas as qualidades que faltam à gasolina: comporta compressões muito altas sem o perigo da autoignição; a velocidade de sua onda explosiva é menor e, portanto, mais compatível com a velocidade dos motores em uso; sua combustão é completa, não depositando, pois, o menor traço de carbono."

Nestas condições, dir-se-á, o álcool deve excluir a gasolina.

Não, não deve ainda excluí-lo, porque é, em mistura, um auxiliar desse último combustível, pela economia que realiza. Falta apenas aparelhar o fabrico entre nós do álcool anidro. Quando isto acontecer — e está para acontecer — lamentaremos por certo o tempo antes perdido na controvérsia sobre as peculiaridades de um e de outro carburante, sendo eles combustíveis que se completam e não elementos rivais que se combatem.

O emprego de álcool-motor no país diminuiu o escoamento de ouro para o estrangeiro, sendo, pois, de natureza puramente econômica o problema do combustível nacional. Como consequência, a necessidade deste carburante veio intensificar no Brasil a fabricação de álcool absoluto para a mistura obrigatória (O CAMPO, 1944).

APROVEITAMENTO DE XISTOS

Uma nova frente de pesquisas surgiu em 1925: os combustíveis líquidos, motivada pela forte expansão dos motores de combustão (ciclos Otto e Diesel), fortemente dependentes de derivados do petróleo como combustível. (RELATÓRIO, 1924).

Naquela época, a produção mundial de petróleo começava a se tornar insuficiente para o consumo, que crescia de forma inquietadora. Em 1920, o consumo de

petróleo no mundo inteiro já era cerca de duas mil vezes o de 1860. Em 1923 a produção mundial atingiu a 1.000 milhões de barris, o dobro da de 1917.

O que atribui maior significação a esses algarismos é a sua relação com as disponibilidades mundiais. De fato, M. George Otis Smith, diretor do "United States Geological Survey", calcula que as reservas mundiais estarão esgotadas dentro de 80 anos [Outras estimativas davam que o petróleo acabaria em 40 anos — A NOITE, 1931a].

As nações importadoras do combustível vêm crescer desmesuradamente, de ano para ano, o peso dessa cifra na balança comercial.

No Brasil, a importação do petróleo e seus derivados já contribui muito para o êxodo do ouro. Só em gasolina e querosene, consumimos, em 1924, 102.500 contos de reis, crescendo a importação consideravelmente de ano para ano, pois o seu valor em 1921 foi 2,5 vezes o de 1917.

Havia ainda questões de ordem geográfica: a população mais concentrada nas zonas próximas ao litoral, grandes extensões quase despovoadas, relevo que dificulta a comunicação entre certas áreas do país e jazidas localizadas afastadas das zonas produtoras/consumidoras (REVISTA, 1925a).

A EECM organizou um programa para o estudo metódico do problema:

- a) Obtenção de hidrocarbonetos por destilação de materiais betuminosos;
- b) Obtenção de hidrocarbonetos por destilação em presença de substâncias catalíticas;
- c) Obtenção de hidrocarbonetos por hidrogenação de substâncias betuminosas.

Por razões técnicas, só o item (a) pôde começar a ser estudado, utilizando xistos betuminosos (Maraú, Caçapava) como substrato. Os estudos com o xisto do Maraú prosseguiram, e em 1930 já se tinha uma ideia bem definida de suas possibilidades, sendo o principal entrave ao aproveitamento dessa fonte de matéria prima alternativa para a produção de óleo combustível, gasolinas, lubrificantes, parafinas, etc. o baixo coeficiente de condutividade térmica (CORREIO DA MANHÃ, 1930).

PESQUISAS COM MINÉRIOS

O relatório de 1927 (RELATÓRIO, 1927), cita nominalmente os estudos de aproveitamento dos minérios de manganês de baixo teor para fabricação da liga

ferro-manganês no país (o primeiro a ser produzido no Brasil), aplicação da matéria prima nacional (aproveitamento das extensas jazidas de óxido de zircônio) no fabrico de refratários e o emprego das piritas do carvão (presente nos resíduos do beneficiamento do carvão nacional) para a extração do enxofre (síntese do ácido sulfúrico).

Em 1925, o carvão de madeira, o único redutor empregado nos altos fornos que fabricam o ferro gusa no país, subia vertiginosamente de preço em virtude não só da escassez de matas nas regiões brasileiras onde se pratica a siderurgia, como dos processos antiquados, que se empregavam na sua fabricação. A EECM buscou estudar a melhoria do carvão de madeira para uso siderúrgico. A conclusão a que se chegou é que havia a *possibilidade da destilação da madeira sem auxílio de calor externo*, desde que a operação fosse realizada em recipiente refratário ao calor. Na prática, havia a necessidade de combustível correspondente às perdas de calor através das paredes do recipiente ou do forno de carbonização. Os fornos contínuos eram os modelos recomendados. (RELATÓRIO, 1925)

No ano seguinte, o forno elétrico continuou a ser usado nas pesquisas siderúrgicas, com o intuito de usar o carvão nacional como redutor. O emprego de minérios de manganês como substrato começou a ser estudado. (RELATÓRIO, 1926).

Tudo nos leva à convicção da possibilidade da criação desta indústria no país sobre bases economicamente solidas. (...) A redução do minério aqui mesmo permitir-nos-á enfrentar os fretes que atualmente tanto os oneram, antes que cheguem aos grandes mercados consumidores. A indústria, libertada deste freio, tomará impulso e virá a pesar de modo satisfatório na balança econômica.

O GASOGÊNIO

John Minos Stéphanos Nicoletis (1893-1987), da Missão Militar Francesa, acreditava no gasogênio de carvão vegetal, podendo ser abastecido em qualquer lugar e importa em uma economia que atinge 95% e mesmo mais, correspondente à substituição da gasolina pelo emprego do carvão vegetal, nos motores de explosão (REVISTA, 1925b).

O gás pobre, obtido do carvão vegetal, que tem como elementos essenciais o monóxido de carbono e o hidrogênio, fabrica-se dentro de um gasogênio onde se

passam duas reações: 1ª. A combustão incompleta do carbono do carvão vegetal, produzindo monóxido de carbono; 2ª. A decomposição do vapor de água em seus elementos, hidrogênio, de um lado, e oxigênio, do outro, que se unindo com o carbono dá ainda lugar à produção de monóxido de carbono. Para obter o gás pobre, o processo praticamente usado consiste em lançar sobre uma coluna de carvão incandescente uma corrente de ar misturado com uma certa quantidade dosada de vapor d'água.

Dadas as impurezas do carvão, há necessidade de fazer passar o gás produzido num depurador, geralmente consistindo em lavagens em água e em um pouco de querosene, que dissolve os alcatrões e, finalmente, em filtragens. O gás fica, assim, pronto para ser mandado ao motor, depois de misturado com a quantidade de ar conveniente.

Depois de experiências feitas na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios do Ministério da Agricultura, e no 3º Congresso de Estradas de Rodagem em 1924, experiências feitas com um caminhão do Exército, e as quais o Sr. Presidente da República (Arthur da Silva Bernardes, 1875-1955) fez-me a honra de se referir na sua mensagem de 1924, o Sr. Presidente do Estado de Minas Gerais, Dr. Mello Vianna, convidou-me para fazer uma conferência e realizar experiências em Belo Horizonte. Posteriormente, o Dr. Mello Vianna baixou um decreto autorizando a compra de uma grande quantidade de gasogênios e o seu fornecimento, pelo preço do custo, aos industriais e fazendeiros, tendo consagrado um capítulo inteiro da sua mensagem ao Congresso Mineiro, ao importante problema dos gasogênios. O primeiro aparelho dessa espécie está funcionando em Belo Horizonte em um trator que faz transporte de terra para a construção das novas oficinas da E.F.C.B. e tem demonstrado que um litro de gasolina é substituído por pouco mais de 1,2 kg de carvão vegetal.

O assunto voltou à pauta na segunda metade dos anos 30 (CORREIO DA MANHÃ, 1937):

O Ministro da Agricultura resolveu difundir no país o uso de gasogênio em motores de explosão. Visa o governo, assim, restringir tanto quanto possível a importação da gasolina que, a exemplo do que ocorre com a farinha de trigo, figura nas estatísticas com cifras elevadíssimas, demonstrando de forma impressionante quanto o nosso ouro é drenado para o estrangeiro.

Ha cerca de quatro anos ficou estabelecida a adição de 10% de álcool à gasolina consumida em automóveis. Mas é necessário dizer-se que essa percentagem não é mantida regularmente durante todo o ano por falta de quantidade suficiente de álcool, cuja produção também é encaminhada para fins industriais.

Daí, pois, estar o Instituto de Álcool e de Açúcar empenhado na instalação de grandes usinas para produção de álcool-motor. Uma delas já se acha em construção em Campos para a fabricação diária de 60 mil litros, e uma outra vai ser montada em Ponte Nova. Mas, na verdade, é mister recorrer-se a outros meios que supram, em parte, consumo tão elevado de gasolina. E em boa hora o Sr. Fernando Costa teve a iniciativa de levar o Ministério da Agricultura a aconselhar outro recurso, que sobretudo no interior do país, possa auxiliar o lavrador. Esse recurso é o gasogênio.

Mas que é o gasogênio?

Fomos colher informações ontem no Instituto Nacional de Tecnologia (...)

Resolvemos apurar devidamente essa questão dos gasogênios. Desta vez fomos a outra secção: a de combustíveis e motores de explosão.

Atravessamos um laboratório logo à entrada do edifício. Foi boa a nossa impressão. Trabalhavam ali silenciosamente. Quase não nos aperceberam. Perguntámos pelo chefe da secção.

— O dr. Heraldo de Souza Mattos foi ao 5º andar, mas não demora.

Seu assistente nos fez entrar em seu gabinete, e dentro em pouco conversávamos com o doutor Souza Mattos. Declaramo-nos desconhecedores do assunto gasogênio, e pedimos suas informações no pressuposto com franqueza, de que havia qualquer coisa de maravilhoso sobre o emprego do gasogênio em motores, de explosão. E, com perfeita naturalidade, começou ele um pequeno histórico das experiências feitas entre nós com aparelhos de gasogênio.

— Desde a antiga Estação Experimental de Combustíveis e Minérios que vimos tratando do assunto. Assim é que em 1922 procedemos a uma série de experiências com um gasogênio francês trazido ao Rio pelo coronel Nicoletis, da Missão Militar Francesa. Os resultados verificados não foram desanimadores. Constatamos uma perda de 30% de potência no caminho a que foi adaptado o gasogênio. É preciso

ressaltar que essa perda de potência pode hoje ser sensivelmente diminuída quer por aperfeiçoamentos introduzidos no próprio gasogênio, quer pelo emprego de motores especialmente construídos para esse fim. Por exemplo: com cilindrada maior do que as atuais e compreensão volumétrica variando entre sete e dez para um. Além daquela experiência, realizávamos também uma outra com gasogênio de fabricação nacional, da Companhia Gasogênea Esperança, cujos resultados foram bastante animadores.

E o dr. Souza Mattos, pegando volumoso maço de processos que estavam sobre sua mesa, acrescentou:

— Tudo isto aqui são processos sobre patentes requeridas no Brasil para gasogênios, de fabricação nacional e estrangeira. Vê-se, por aí, o interesse que a questão vem despertando no país. E agora tomou ela ainda mais vulto graças à iniciativa do Ministro da Agricultura.

Tivemos então ensejo de mostrar ao dr. Souza Mattos diversas fotografias que recebemos de Alagoas, de fábrica de gasogênios dos srs. Octacílio Maia e Oscar Andrade, que os fabricam para carvão, lenha, palha de arroz, palha de café, resíduos de algodão etc.

E num instante o dr. Souza Mattos nos deu precisas explicações sobre os referidos aparelhos, de que damos junto a estas notas a fotografia de um 65 HP, de combustão invertida.

Falámos em seguida ao técnico do Ministério do Trabalho sobre a propaganda dos gasogênios, que devia ser intensificada.

— Naturalmente. Só há vantagem nessa divulgação. Aliás, na França, na Itália, e na Alemanha esse assunto vem merecendo cuidados especiais dos governos, que dele tratam carinhosamente, concedendo isenção de impostos e estabelecendo prêmios em dinheiro para os particulares que tenham veículos exclusivamente acionados com gás pobre. Aqui está um folheto que enfeixa uma série de decretos do governo italiano sobre a matéria. Dentre esses decretos do governo merece atenção o que estabelece “a partir de 1 de janeiro de 1939, todos os autoveículos destinados ao transporte comum de passageiros, seja no serviço urbano, seja no interurbano, devem ser acionados com gasogênio ou com outro carburante nacional”. E o Ministério de Agricultura e Floresta da França iniciou uma vivíssima campanha a favor do carburante sólido. Para isso fez aquisição de vários tipos de gasogênio e também de um

ônibus de propaganda. Esse ônibus está provido de um gasogênio “Penhard” a carvão de lenha, e sua construção é tal que permite aos passageiros nele prepararem suas refeições e pernoitarem. Até alto falante e rádio o referido ônibus possui.

— Bem, e quanto ao consumo de combustível sólido em relação à gasolina?

— Nas últimas experiências realizadas na França, temos os seguintes dados:

— Gasogênio queimando antracito, 40 quilos. Gasogênio queimando carvão de madeira, 50 quilos. Gasogênio queimando gás-óleo, 25 litros. Gasogênio queimando gasolina, 50 litros.

O dr. Souza Mattos adiantou mais:

— Se considerarmos a diferença de preço entre os combustíveis acima citados e o emprego de gasolina, verifica-se uma fonte considerável de economia. No interior essa economia é dez vezes maior em relação aos combustíveis líquidos. E, sabendo-se que a gasolina no Brasil vai encarecendo à medida que se vai afastando do litoral, e que o carvão de madeiras, ao contrário vai barateando, a economia pode tornar-se ainda mais apreciável.

Concluiu o dr. Souza Mattos sua interessante palestra acentuando a vantagem do emprego de gasogênio, sobretudo na pequena indústria agrícola, como nos moinhos, serrarias, bombas, maquinismos para beneficiar cereais etc... etc.

Em 1939, um concurso com caminhões movidos a gasogênio percorreu mais de 3 mil km com a finalidade de esclarecer dúvidas e eliminar desconfiças que ainda existiam sobre o sucesso do emprego de gasogênio naqueles veículos (VIDA DOMÉSTICA, 1939).

OUTROS ESTUDOS

Com o correr dos anos, novas riquezas nacionais passaram a ser investigadas. Em 1925, novos materiais passaram a ser estudados: matérias tanantes, para obtenção do tanino, insumo na indústria de couros. O país dependia de importações, quase todo o produto vinha da Argentina. A Empresa Brasileira de Indústrias Extrativas Ltd. procurava desenvolver essa indústria no Estado do Paraná, já havendo iniciado o fabrico de extrato de angico. A EECM iniciou um estudo qualitativo e quantitativo das cascas, folhas frutos etc. de todos os vegetais supostos taníferos; pedra-sabão (saponita) de Minas Gerais, para uso em cerâmicas, refratários, e no fabrico de peças

decorativas e artísticas. (RELATÓRIO, 1925)

Em 1929, o babaçu foi estudado; apesar de seu potencial econômico, não servia para substituir o carvão mineral (PACOTILHA, 1929; CORREIO DA MANHÃ, 1932a).

Quando lá estivemos em 1933 fomos também tratar de outro assunto, que então estava sendo muito discutido: as propriedades do babaçu. Como se sabe, essas propriedades são muitas, mas havia um pouco de exagero quanto às calorias do carvão produzido pelo babaçu, que se consideravam mais elevadas que as do coque. E então o Dr. Sylvio Fróes de Abreu, técnico daquele instituto, esclareceu a matéria nos seus termos essenciais. (CORREIO DA MANHÃ, 1937).

Em 1931, numa tentativa de valorizar o excedente da produção de café que seria destruído por força da crise da Bolsa de Nova Iorque de 1929, o ministro da Agricultura enviou à EECM amostras de briquetes de café para serem analisadas (CORREIO DA MANHÃ, 1931c; A NOITE, 1931c). A ideia era utilizá-los como combustível em locomotivas. Infelizmente, uma vez iniciada a desagregação do briquete por choque o outro meio qualquer, ela tende a continuar espontaneamente, fato que também tem lugar ao se aquecer no ato da combustão. Esses inconvenientes, desagregação nas fornalhas (ou mesmo nos depósitos) dificultando a combustão, junto ao poder calorífico relativamente baixo tornam tais briquetes um combustível de poder calorífico medíocre.

Em meados dos anos 1930 o INT vinha estudando as possibilidades do desenvolvimento da indústria da celulose e da pasta de madeira, tendo em vista o interesse que ela oferece, quer à imprensa, pois que dela é que se deriva o papel de impressão, quer a certas atividades bélicas, que tiram daqueles produtos a necessária matéria prima. Os resultados desses estudos foram concretizados em projeto de decreto-lei, encaminhado pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, Waldemar Falcão, ao Presidente Getúlio Vargas (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 1939).

METROLOGIA

Com a criação da Comissão de Metrologia do Ministério do Trabalho, embutida no decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, os padrões legais de medidas pertencerão a três tipos: padrões primários nacionais, aferidos pelos padrões internacionais; padrões secundários (nacionais ou estaduais) aferidos pelos padrões primários nacionais no Instituto Nacional de

Tecnologia; padrões terciários, (nacionais, estaduais ou municipais) aferidos pelo padrões conservados no INT e nos órgãos metrológicos estaduais e municipais.

Os órgãos executivos da nova lei eram o Instituto Nacional de Tecnologia, a Comissão de Metrologia, que fica criada sob a dependência do Ministério do Trabalho, e o Observatório Nacional do Rio de Janeiro. Na Comissão de Metrologia estavam representados o INT, os órgãos metrológicos estaduais e municipais, o Observatório Nacional, as Universidades por meio de dois professores de física, os Ministérios da Guerra, da Marinha e da Viação, a Academia Brasileira de Ciências, os fabricantes de medidas e instrumentos de medir por um representante, a Associação das Empresas de Serviços Públicos, a Federação das Associações Comerciais e a Confederação das Indústrias. (A ORDEM 1938, O OBSERVADOR, 1939)

Até então a única lei de pesos e medidas existente no Brasil era a lei Imperial nº 1157, de 26 de junho de 1862. Adotava no país o sistema métrico decimal e foi regulamentada a 11 de dezembro de 1872. (MATTOS, 1966b). O resultado de todo o trabalho da Comissão foi o Decreto nº 4257, de 15 de junho de 1939, a Lei Metrológica Brasileira.

Em julho de 1939, Ernesto da Fonseca Costa foi à Europa em missão oficial, com o objetivo de adquirir padrões nacionais de medidas – o quilo e o metro – e o aparelhamento necessário à aferição com os mesmos padrões, de acordo com o recente decreto-lei 592, sobre o sistema legal de unidade de medida. (O DIA, 1939; A NOITE, 1939b). Sua missão ainda incluía a questão do combustível nacional, levando para tal fim, diversas amostras de produtos brasileiros.

O Decreto-lei nº 4731, de 23 de setembro de 1942, dispunha sobre a organização, no INT, de um curso de formação de metrologistas, destinado ao preparo técnico de pessoal para fiscalizar e aferir instrumentos de medida e exercer outras atividades necessárias ao cumprimento das disposições da legislação metrológica vigente. (MATTOS, 1966b)

O PETRÓLEO NO BRASIL

Um dos feitos mais notáveis do INT foi colaborar decisivamente na descoberta de petróleo no país, mais exatamente na Bahia, confirmando suspeitas antigas (A NOITE, 1939c). O personagem central foi Sylvio Fróes Abreu, químico industrial (1923) formado pela Escola Politécnica (A NAÇÃO, 1935; A NOITE, 1939a). Ele mesmo

resume em uma entrevista como chegou ao memorável dia da primeira prospecção bem-sucedida (Figura 5. A NOITE, 1939a):

Foi no ano de 1934, quando regressei da Europa, que se verificaram acontecimentos importantes para a realização do grande ideal. O Instituto Nacional de Tecnologia havia recebido regular quantidade de amostras de óleo colhido em terrenos do Lobato e eu fui encarregado de estudá-lo quimicamente. Fiz as análises com critério e a cada uma maior ia se tornando meu interesse, porque fui constatando grande percentagem de produtos betuminosos. Mesmo assim, entretanto, guardei reserva, preferindo externar opinião somente depois de fazer estudos pessoalmente em Lobato. Quando isso se deu, julguei-me perfeitamente capaz de poder afirmar pela química que existia petróleo no Lobato. A crença de que tal era impossível, devido a ser o terreno em certa parte granítico, foi prontamente desfeita com a minha afirmativa categórica de que a formação do granito se estendia pelo subsolo em vertical, sem prolongamentos em lençol. Realmente, afastando-se as sondagens das proximidades do granito, as indicações iam se tornando cada vez mais positivas. Com a publicação de um livro meu, em contribuição com os geólogos Glycon de Paiva e Irnack Amaral, sob o título “Contribuições para a Geologia do Petróleo no Recôncavo”, publicação essa, feita graças ao auxílio do Dr. Guilherme Guinle, que a custeou, o governo federal se interessou diretamente pela questão.

O Dr. Fróes de Abreu estava visivelmente entusiasmado quando passa a falar sobre a importância do petróleo agora jorrando na Baía:

Embora não fosse surpresa, a notícia por mim recebida, às primeiras horas da manhã de ontem, sobre a descoberta do primeiro poço em Lobato, encheu-me de justificado orgulho de brasileiro e de estudioso do problema. Assume importância transcendental para a economia nacional a constatação agora verificada inicialmente, pode-se afirmar que conseguimos meios para abastecer todos os navios da nossa esquadra com o óleo extraído de Lobato. Para a exploração industrial, torna-se necessário, evidentemente, a instalação de refinarias de petróleo bruto, para beneficiá-lo e extrair os produtos derivados. Entretanto, no estado em que é colhido, presta-se perfeitamente à queima em caldeiras e daí a primeira característica de relevo que apresenta.

Os terrenos em que foi descoberto o combustível pertencem à Marinha e por certo será esse o primeiro objetivo visado.

Devemos considerar mais que a profundidade média dos poços de petróleo dos Estados Unidos é de mil metros e até muito mais. No Lobato, todavia, ele jorrou a apenas 208 m, o que assume também importância indiscutível, pois boas sondas conseguiram fazer perfurações dessa profundidade em 24 h até, o que significa que em pouco tempo poderemos ter instalados ali tantos poços quantos comportar o terreno. Outra condição favorável reside ainda no fato de achar-se o lençol petrolífero do Lobato, onde a perfuratriz rotativa do governo revelou o combustível, situada à margem do mar, facilitando o carregamento direto nos navios, sem necessidade de instalações de depósitos.

E encerrando sua palestra, ainda nos disse o químico do Instituto de Tecnologia:

Essa descoberta é também devida à boa vontade e ao apoio dos Srs. Avelino de Oliveira e ministro Fernando Costa, e sobretudo, ao interesse sempre demonstrado pelo presidente Getúlio Vargas. Podemos considerar o

fato como o maior acontecimento econômico da atualidade, destinado à repercussão extraordinária em todo o mundo.

O chefe da turma de técnicos que dirige as perfurações em território baiano comunicou-se com o ministro Fernando Costa, anunciando que o óleo combustível jorrava de um furo de sonda, com tal violência que ameaçava desmontar a perfuradora. Era o sinal de um lençol petrolífero, o primeiro sinal positivo em todo esse trabalho que se

está efetuando em território brasileiro para a pesquisa do precioso combustível (A NOITE, 1939; A GAZETA, 1939).

ACRIAÇÃO DA ABNT

Heraldo de Souza Mattos resume como esse organismo foi fundado graças à atuação do INT. (MATTOS, 1966b):

Desde os primórdios da Estação Experimental, achava o Dr. Fonseca Costa que se devia iniciar um movimento de aproximação entre os técnicos dos diversos Laboratórios de ensaio do país, a fim de evitar o que se fazia na época: trabalhar em compartimentos estanques, engavetando os resultados obtidos, e prejudicando o desenvolvimento mais rápido do Brasil.

Considerava ele, também, que se devia tentar a padronização dos materiais e equipamentos, porém sempre achou que esse assunto, da mais alta importância entre nós, devia ficar a cargo de uma entidade fora da alçada governamental. Ficou, portanto, muito satisfeito quando um de seus melhores colaboradores se prontificou a realizar tal empreendimento.

Em 1936, o então Diretor da 4ª Divisão do Instituto Nacional de Tecnologia, engenheiro Paulo Accioly de Sá, resolveu reunir mensalmente num almoço no modesto restaurante do Instituto os representantes dos vários laboratórios tecnológicos do Rio de Janeiro, a ele comparecendo também, quando de passagem pelo Rio, os de outros Estados. Nesses almoços, cada um dava conta de seus trabalhos, discutindo-se os relatórios assim feitos.

O sucesso desses almoços levou o Diretor da 4ª divisão a promover a 1ª Reunião Geral dos Laboratórios Nacionais de Ensaio, a qual teve lugar de 20 a 26 de setembro de 1937, com o comparecimento de representantes de cerca de 40 laboratórios, órgãos técnicos de escolas, realizando-se as reuniões no próprio laboratório da 4ª Divisão do INT, no Rio de Janeiro.

Em 1938, em São Paulo, teve lugar a 2ª Reunião Geral, no IPT daquela cidade e, depois dessa reunião, resolveu o Dr. Paulo Sá iniciar aquele trabalho em bases mais estáveis. Para isso, tentou em 1939 a criação da Associação Brasileira de Ensaio de Materiais (a exemplo da American Society for Testing Materials), a qual se instalou no próprio INT, tendo como seu 1º Presidente o

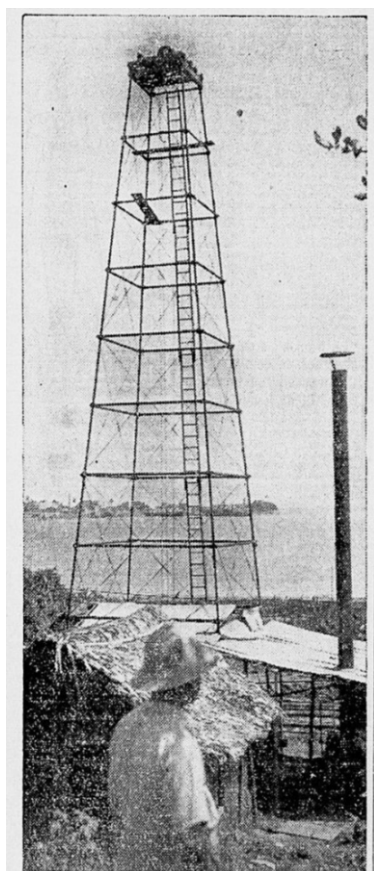


Figura 5. Fotografia de Lobato, onde agora jorra o petróleo, feita pelo químico industrial Sylvio Fróes Abreu, do INT. Publicada em “A Noite” em janeiro de 1939 (A NOITE, 1939)

engenheiro Ary Tôrres.

A ABEM não pôde, porém, realizar o programa que se havia proposto. Resolveu, então, o Dr. Paulo Sá, com a colaboração principal do INT e de seu ilustre Diretor Geral, o saudoso engenheiro Ernesto Lopes da Fonseca Costa, da Associação Brasileira de Cimento Portland e do IPT de São Paulo criar a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que se instalou solenemente a 28 de setembro de 1940 no salão de reuniões do Palácio do Comércio no Rio de Janeiro, com a presença de então Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, Dr. Waldemar Falcão, grande impulsionador e animador do INT.

ASSEDES DA EECM

Em março de 1921, o Ministro Ildefonso Simões Lopes, determinou que se apressasse a construção do edifício da Estação Experimental nos terrenos da antiga Companhia Açucareira, próximo ao Ministério, na Praia Vermelha, zona sul do Rio de Janeiro (CORREIO PAULISTANO, 1921a,b; JORNAL DO COMMERCIO, 1921a,b; O IMPARCIAL, 1921b). Foram solicitadas providências ao Ministério da Guerra no sentido de ceder o material de construção sem uso no depósito da Vila Militar a fim de ser utilizado na construção da EECM (O PAIZ, 1920).

Nasceu a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios em barracões muito modestos existentes nos terrenos da Antiga Usina Açucareira, bem atrás do Hospital Nacional de Alienados (atual campus da Praia Vermelha da UFRJ). *Os barracões eram tão modestos que os seus pisos eram de terra batida, o que não impedia que um grupo de jovens engenheiros e químicos trabalhassem com todo o amor e afinco para ajudar os mestres, os quais incentivavam seus auxiliares trabalhando lado a lado com eles* (MATTOS, 1966a). Não havia horário de trabalho fixo na Estação Experimental; *o que havia era uma grande vontade de produzir e estudar, e estudar para produzir cada vez mais* (MATTOS, 1966a).

As dificuldades enfrentadas pelo diretor Fonseca Costa foram terríveis; sempre se trabalhou na Estação Experimental mais ou menos no regime da caridade alheia, tal como se constroem igrejas e orfanatos. (MATTOS, 1966a).

Em um despacho ministerial, o então Ministro da Agricultura Geminiano Lyra Castro (1863-1936) participou ao Engenheiro Fonseca Costa que o governo havia decidido, a título de economia, suprimir do orçamento, a

verba de 24 contos de réis para pagar o aluguel anual dos terrenos e barracões ocupados pela EECM. Fonseca Costa foi autorizado a procurar um terreno do Domínio da União para que nele fosse construído um edifício capaz de abrigar os laboratórios da repartição por ele dirigida. Foi escolhido um terreno no Cais do Porto, limitado pela Avenida Venezuela por um lado e, pelos outros, pela rua Edgard Tordilho e o ramal da Estrada de Ferro Central do Brasil que servia ao Porto, e pela Alfândega. Foi levantado um edifício de 4 pavimentos, cerca de 2.584 m², considerada como o mínimo necessário àquela repartição. Mais tarde, o prédio ganhou mais dois andares. Após vencer tempos difíceis decorrentes da Revolução de 1930, a intervenção de Mário Barbosa Carneiro (1872-1946), substituto eventual do Ministro da Agricultura do governo Provisório, e que conhecia muito bem o que se fazia na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, fez com que o Chefe do Governo Provisório liberasse uma verba capaz de permitir a liquidação da dívida para com os construtores e a finalização do edifício. (Figura 6. MATTOS, 1966a).

Algum tempo depois da transferência, o Ministro da Agricultura visitou as novas instalações da Estação Experimental (O PAIZ, 1930b).



Figura 6. Sede do INT (Avenida Venezuela, 82), pouco depois de ser construída na década de 1930. Ao fundo o edifício do jornal “A Noite”, na Praça Mauá (MATTOS, 1966a)

Ontem [17 de maio de 1930], às 14 h, esteve em demorada visita à nova sede da estação experimental de combustíveis e minérios o Sr. Ministro da Agricultura, que desejava verificar as transformações que se operaram nestes últimos meses, em todos os serviços daquela repartição.

Recebido pelos altos funcionários da estação de combustíveis e minérios, tendo à frente seu ilustre diretor, o Dr. Ernesto Lopes da Fonseca Costa, o visitante percorreu as dependências da repartição, especialmente os gabinetes de física e química, e as aulas diversas de especialidades, onde os técnicos se encontravam a postos.

A impressão do Sr. Ministro foi viva e esplêndida, mostrando-se bem-informado do papel desempenhado pela estação experimental de combustíveis e minérios, cujo futuro cada vez mais auspicioso, mostrará quanto lucrará a indústria nacional com o aparelhamento da importante repartição, de acordo com os métodos modernos.

Depois de duas horas de minuciosa inspeção, retirou-se da estação experimental de combustíveis e minérios o Sr. Ministro da Agricultura transmitindo ao diretor os mais ardentes votos de prosperidade e sinceros parabéns.

Em agosto de 1943, foi novamente ampliado o INT, com a construção de mais um pavimento e o prolongamento da ala esquerda do prédio (MATTOS, 1966b).

SUBORDINAÇÃO DA EECM

Historicamente vinculada ao Serviço Geológico e Mineralógico, a EECM sobreviveu à reforma do Ministério da Agricultura (Decreto 22.338, de 11 de janeiro de 1933). A organização de suas Diretorias Gerais foi objeto do Decreto 22.380, de 20 de janeiro de 1933. Em seu artigo 4º, foi extinta a Diretoria do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Pelo artigo 3º, foi criado o Instituto Geológico e Mineralógico do Brasil, ao qual ficou subordinada a EECM. Esse instituto era subordinado à Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério, juntamente com o Instituto Biológico Federal, o Instituto de Meteorologia, Hidrometria e Ecologia Agrícolas, e o Instituto de Química (do Jardim Botânico do Rio de Janeiro). (CORREIO DA MANHÃ, 1933a) Arthur Neiva (1880-1943), então diretor geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, patrocinou entusiasticamente a transformação da antiga

EECM num estabelecimento autônomo de pesquisas sobre a aplicação industrial das matérias primas nacionais. Pelo Decreto nº 22 750, de 24 de maio de 1933, passou a ser o Instituto Tecnológico (A BATALHA, 1939; RQI, 1964), diretamente ligado à Diretoria Geral de Pesquisas Científicas (DGPC). Isso convinha em particular ao Ministério da Agricultura por conta da assistência técnica que o Instituto Tecnológico podia assegurar ao Instituto do Açúcar e do Alcool, recém-criado (RQI, 1964). Contudo, a DGPC teve existência efêmera — cerca de 15 meses. Foi extinta pelo Decreto nº 23.979, de 8 de março de 1934. (MATTOS, 1966a)

Uma das primeiras atividades do Instituto Tecnológico foi a realização de conferências, organizadas pela DGPC. Em dezembro de 1933, foram três as conferências (CORREIO DA MANHÃ, 1933b).

O primeiro orador a ocupar a tribuna foi o Dr. Rubem de Carvalho Roquette, que falou sobre “Misturas de álcool e gasolina”, enumerando as pesquisas e observações feitas pela extinta Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, hoje Instituto Tecnológico. O conferencista ilustrou a palestra com projeções luminosas, mostrando as curvas da miscibilidade da água e fenol; a influência da temperatura na miscibilidade de dois líquidos; a miscibilidade da gasolina e álcool e, finalmente, dos índices de refração obtidos com várias misturas álcool e gasolina.

Seguiu-se com a palavra o Dr. Venâncio Filho, que fez uma detalhada explanação do que observou na visita que teve ocasião de fazer ao “Bureau of Standards”, de Washington, em sua recente viagem aos Estados Unidos. Explicou a organização daquele Instituto Americano e terminou apresentando sugestões para que a Diretoria de Pesquisas Científicas adquira todas as publicações editadas pelo “Bureau of Standards” e adote um plano progressivo para que o Brasil possa ter uma organização semelhante.

Por último, usou da palavra o Dr. Paulo Carneiro, que tratou da utilização do álcool como combustível, demonstrando as vantagens decorrentes da mistura do álcool com a gasolina. Enumerou as observações feitas no país e no estrangeiro em torno do assunto, citando a legislação brasileira a respeito, e concluiu prometendo tratar do problema em outra reunião, quando, então, terá ocasião de divulgar dados interessantes e completos que o Instituto Tecnológico possui.

Pelo Decreto nº 24277, de 22 de maio de 1934, o

Instituto foi transferido para o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, onde melhor se enquadravam as suas atividades – realizar pesquisas científicas que permitissem determinar as características da matéria-prima nacional e os processos mais racionais para o seu aproveitamento, e aplicar-se à orientação técnica da indústria nacional e dos serviços de administração pública –, sendo chamado a partir de então Instituto Nacional de Tecnologia (A BATALHA, 1939, O OBSERVADOR, 1939; RQI, 1964). O INT era dividido nas seguintes Seções: metalurgia, materiais de construção, matérias primas vegetais e minerais, química tecnológica, combustíveis, indústrias de fermentação, publicações e informações, física tecnológica e medidas físicas, esta última ausente no antigo Instituto Tecnológico.

Pelo Decreto-lei nº 778, de 8 de outubro de 1938, o INT passou a ter maior liberdade de ação, pondo-o em circunstâncias de desenvolver os trabalhos de rotina e os de investigação, visto como lhe atribuiu a faculdade de realizar serviços para terceiros na base de remuneração. Concedeu-lhe, por outro lado, importantes atribuições, entre as quais: a dos serviços metrológicos no Brasil: a fiscalização técnica dos contratos celebrados entre o governo federal e empresas particulares; a de estabelecer características de determinadas mercadorias de importação: a de estudar produtos nacionais similares aos estrangeiros que estivessem sendo importados; a de promover anualmente a Reunião dos Laboratórios Nacionais de Ensaio de Materiais; a de estudar o material de uso em serviços públicos, estabelecendo padrões (RQI, 1964).

O INT passou a ser organizado em sete Divisões: Indústrias Químicas Inorgânicas; Indústrias Químicas Orgânicas; Indústrias Metalúrgicas; Indústrias de Construção; Indústrias de Fermentação; Indústrias Têxteis; Combustíveis Industriais e Motores Térmicos.

Em relação aos primeiros relatórios, o número de análises feitas no Instituto aumentou extraordinariamente (ANUÁRIO, 1938, 1939, 1940), registrando-se ainda a edição de publicações próprias, notícias e informações, e a participação intensiva no III Congresso Sul-Americano de Química, organizado pela Sociedade Brasileira de Química, em julho de 1937 (24 trabalhos) (ANUÁRIO, 1938).

Pela Lei nº 3782, de 22 julho de 1960, que criou o Ministério da Indústria e do Comércio, foi incorporado a essa secretaria de Estado o Instituto Nacional de Tecnologia.

A REPUTAÇÃO DO INT

Paulo Sá, engenheiro do INT, via assim o Instituto (VIDA, 1935):

Centro de pesquisas, órgão de uma engenharia experimental brasileira é o que é, o que vem sendo, pouco a pouco, o Instituto Nacional de Tecnologia.

Estudando nos seus laboratórios com o rigor dos processos experimentais os materiais que os engenheiros têm que empregar em suas obras; tratando de determinar em números as suas características que até hoje têm ficado ao sabor do pessimismo ignorante de uns ou da ignorância otimista de outros; verificando os processos industriais estrangeiros para adotá-los entre nós ou, mais frequentemente, para adaptá-los às necessidades peculiares do nosso meio; procurando na “imensidão” do desconhecido brasileiro o que possa substituir o que até hoje tem vindo de fora a um preço que os câmbios vilíssimos tornam dia a dia mais insuportável; tentando em suma fazer sair os nossos métodos de trabalho do estágio primitivo do empirismo tateante, da cópia servil, da adivinhação ingênua, para levá-los ao grau mais alto da técnica inteligente e libertada; vem o Instituto começando a dar um cérebro aos braços já desenvolvidos da indústria nacional. (...)

Assim é que em relação ao aproveitamento do carvão nacional, podem atestar quantos se interessam pelo assunto que a maior soma de conhecimentos tem tido origem no Instituto; em referência aos combustíveis líquidos é que se vem realizando com uma aparelhagem de que não há similar na América do Sul, as únicas experiências sistemáticas e fidedignas; no que se trata das madeiras do Brasil, nele é que se vem efetuando, ao lado do que tem feito o IPT de São Paulo, os estudos mais completos e mais inteligentes; no assuntos relativos a possível exploração de inúmeras jazidas nossas, é o Instituto que tem feito as determinações concludentes; na parte que se refere aos melhores processos metalúrgicos a serem aqui adotados, é ele ainda que vem efetuando os estudos de maior alcance prático. (...)

A obra que o Instituto Nacional de Tecnologia vem realizando (e alguns já começam a compreendê-la) há de produzir sob a ação fecundante de uma técnica inteligente e realista.

O Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, Waldemar do Rego Falcão (1895-1946), também tinha uma opinião bem definida sobre o Instituto (Vida

Doméstica, 1938c):

A impressão que o Ministro Waldemar Falcão teve, não podia deixar de ser a confirmação do que já vinha observando como homem público estudioso das nossas questões: a de que o trabalho no Brasil, a sua indústria e o seu comércio estão sob o amparo racional de uma instituição que prevê, que pode assinalar os caminhos da atividade e fixar quais as vantagens das mesmas resultantes como recompensa à iniciativa privada ou como parcela que for do interesse coletivo. O Brasil pode confiante trabalhar, comercializando as suas riquezas e industrializando-as: o Instituto Nacional de Tecnologia faroleja sobre os horizontes do trabalho nacional. (...) A colaboração do INT é gratuita, bastando os interessados dirigirem-se à sua sede à Avenida Venezuela, 82, Rio de Janeiro.

O relatório de atividades do INT de 1938, integrante do relatório geral do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (RELATÓRIO, 1938), corrobora as assertivas sobre o Instituto:

Não seria possível minuciar detalhes, por amor à brevidade, mas, passando de voo sobre a inestimável parcela de colaboração fornecida pelo Instituto Nacional de Tecnologia aos laboratórios nacionais de ensaio, do que resultaram as especificações de cimento Portland e os métodos de ensaio para as provas de cimento e controle de concreto, aprovadas pelo decreto-lei n. 278, de 16 de fevereiro de 1938, e a determinação da especificação brasileira para barras laminadas de aço a usar no concreto armado e a especificação dos agregados para concreto, bem como dos respectivos métodos de ensaios, aprovados pelo decreto-lei número 2.352, de 29 de junho do ano último — cabe acentuar as numerosas experiências prestativamente feitas pelo Instituto em tudo quanto diz respeito aos interesses da indústria brasileira, quer no tocante aos materiais de construção, quer no que se refere às indústrias elétricas, quer finalmente no que se relaciona com a industrialização de nossos produtos vegetais, para só apontar esses aspectos de sua profícua atividade. (...) É oportuno ainda destacar três notáveis séries de esforços realizados pelo Instituto Nacional de Tecnologia, no que atende a três interessantes problemas nacionais, a saber — o do cimento, o da carnaúba e o do papel. (...) O Instituto Nacional de Tecnologia (...) vem dando cabal desempenho ao programa com que foi criado — prestar assistência técnica à indústria do país e entregar-se ao

estudo das matérias primas nacionais, determinando os processos mais adequados para seu aproveitamento.

O papel dos institutos e laboratórios de pesquisa no desenvolvimento industrial de um país era reconhecido pelo progresso que se verificava nos Estados Unidos (DIÁRIO CARIOCA, 1939).

Entretanto, muito poucas pessoas conhecem a razão desse progresso, que é devido principalmente à pesquisa científica realizada em laboratórios oficiais ou particulares. (...) No Brasil, dois laboratórios oficiais vêm auxiliando eficazmente o industrial brasileiro: o Instituto Nacional de Tecnologia, do Rio, e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, de São Paulo.

Em 1966, Heraldo de Souza Mattos, na época vice-diretor do INT, fez uma resenha histórica baseada em suas próprias memórias, já que era um dos pioneiros da instituição desde os tempos da EECM (MATTOS, 1966a,b), transcritas em parte neste artigo.

CONCLUSÕES

A Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, hoje Instituto Nacional de Tecnologia, surgiu da necessidade de o país sair do atraso em relação ao desenvolvimento industrial e ao aproveitamento de seus recursos naturais.

Focado inicialmente em carvão, etanol combustível e coque, suas atividades foram ganhando novas linhas de pesquisa ao mesmo tempo que sua reputação era reconhecida no país.

Sobrevivendo a reformas e transferências entre ministérios, o INT marcou seus primeiros vinte anos como um organismo com importantes contribuições à indústria e à ciência nacionais, espelhada no desenvolvimento de tecnologia que só viria a ser adotada em larga escala décadas depois (o uso do etanol como combustível a partir dos anos 1970), nas pesquisas para prospecção de petróleo, e na fundação de órgãos que contribuem hoje com a elaboração de normas técnicas (a ABNT).

A Associação Brasileira de Química, na passagem de seu centenário, presta uma singela homenagem ao também centenário INT, de onde surgiram importantes nomes que alavancaram a história da química no país no século XX.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A BATALHA, 1939. *As pesquisas tecnológicas como factores preponderantes na indústria*. A Batalha, Rio de Janeiro, 6 de junho de 1939, p. 5.

A FEDERAÇÃO, 1920. *Mensagem*. A Federação, Porto Alegre, ano XXXVII, n. 112, 17 de maio de 1920, p. 1.

A FEDERAÇÃO, 1922. *A viagem do Ministro Simões Lopes ao Rio Grande do Sul*. A Federação, Porto Alegre, ano XXIX, n. 55, 7 de março de 1921, p. 1.

A GAZETA, 1938. *Problema siderúrgico nacional*. A Gazeta, Florianópolis, ano IV, 30 de julho de 1938, p. 1.

A GAZETA, 1939. *O aproveitamento do petróleo de Lobato*. A Gazeta, Florianópolis, ano V, n. 1432, 30 de abril de 1939, p. 1.

A MANHÃ, 1945. *O governo e o carvão nacional*. A Manhã, Rio de Janeiro, 22 de julho de 1945, p. 4.

A NAÇÃO, 1935. *O petróleo da Baía*. A Nação, Rio de Janeiro, 15 de dezembro de 1935, p. 3.

A NOITE 1931c. *A questão do combustível*. A Noite, Rio de Janeiro, 20 de outubro de 1931, p. 1.

A NOITE 1932a. *Gazolina com álcool*. A Noite, Rio de Janeiro, ano XXII, n. 7509, 19 de outubro de 1932, p. 1-2.

A NOITE 1932b. *Nem todos são partidários do álcool-motor*. A Noite, Rio de Janeiro, ano XXII, n. 7512, 22 de outubro de 1932, p. 1.

A NOITE 1939a. *Petróleo!* A Noite, Rio de Janeiro, ano XXVIII, n. 9683, 24 de janeiro de 1939, p. 1-2.

A NOITE 1939b. *Concluída a Analyse. Idêntico ao da Pennsylvania o petróleo da Baía!* A Noite, Rio de Janeiro, 3 de fevereiro de 1939, p. 1.

A NOITE 1939c. *Serão adquiridos no estrangeiro os padrões nacionais*. A Noite, Rio de Janeiro, 4 de abril de 1939, p. 3.

A NOITE 1939d. *A primeira descoberta de petróleo na Baía*. A Noite, Rio de Janeiro, 13 de maio de 1939, p. 4.

A NOITE, 1921. *A mensagem governamental... do anno passado*. A Noite, Rio de Janeiro, ano XI, n. 3374, 2 de maio de 1921, p. 1.

A NOITE, 1930. *Apenas dos poderes públicos depende o uso do álcool-motor*. A Noite, Rio de Janeiro, ano XX, n. 6776, 25 de setembro de 1930, p. 1.

A NOITE, 1931a. *Automobilismo – o álcool-motor*. A Noite, Rio de Janeiro, 23 de fevereiro de 1931, p. 5.

A NOITE, 1931b. *Álcool-motor*. A Noite, Rio de Janeiro, 27 de fevereiro de 1931, p. 6.

A NOITE, 1931c. *O aproveitamento de café como combustível*. A Noite, Rio de Janeiro, 23 de outubro de

1931, p. 3.

A ORDEM, 1938. *Os pesos e medidas passam a ser fiscalizados pelo Estado*. A Ordem, Natal, 20 de agosto de 1938, p. 2.

A REPÚBLICA, 1927a. *O carvão nacional*. A República, Florianópolis, ano I, n. 213, 16 de junho de 1927, p. 1.

A REPÚBLICA, 1927b. *O nosso carvão*. A República, Florianópolis, ano I, n. 239, 17 de julho de 1927, p. 1.

ANUÁRIO, 1938. *Institutos Técnico-Científicos. Movimento do Instituto Nacional de Tecnologia 1936-1937*. Rio de Janeiro: Anuário Estatístico do Distrito Federal, 1938, p. 333.

ANUÁRIO, 1939. *Instituto Nacional de Tecnologia*. Rio de Janeiro: Anuário Estatístico do Distrito Federal, 1939, p. 346.

ANUÁRIO, 1940. *Instituto Nacional de Tecnologia*. Rio de Janeiro: Anuário Estatístico do Distrito Federal, 1940, p. 420.

AUTOMÓVEL CLUB, 1927. *O álcool como sucedâneo da gasolina*. Automóvel Club, Rio de Janeiro, junho de 1927, p. 28.

AUTOMÓVEL CLUB, 1929. *O problema do combustível*. Automóvel Club, Rio de Janeiro, dezembro de 1929, p. 4.

AUTOMÓVEL CLUB, 1931a. *Experiência com o combustível nacional a base do álcool*. Automóvel Club, Rio de Janeiro, fevereiro de 1931, p. 14.

AUTOMÓVEL CLUB, 1931b. *O problema do carburante relativamente à rodovia*. Automóvel Club, Rio de Janeiro, fevereiro de 1931, p. 19-21.

AUTOMÓVEL CLUB, 1932. *9ª questão do álcool-motor*. Automóvel Club, Rio de Janeiro, outubro a dezembro de 1932, p. 13.

BRASIL, 1913. *Decreto n. 8.319, de 20 de outubro de 1910. Cria o Ensino Agrônomo e aprova o respectivo regulamento*. Coleção das leis da República dos Estados Unidos do Brasil, Rio de Janeiro, v. 1, parte 2, p. 1046-1122, 1913.

BRASIL, 1917. *Decreto n. 11.998, de 22 de março de 1916. Dá novo regulamento ao Serviço de Agricultura Prática*. Coleção das leis da República dos Estados Unidos do Brasil, Rio de Janeiro, v. 3, p. 342-359, 1917.

CORREIO DA MANHÃ, 1921a. *Estação Experimental*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 12 de agosto de 1921, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1921b. *Estação Experimental de Combustíveis*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, ano XXI, n. 8294, 13 de agosto de 1921, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1921c. *As experiências do carvão brasileiro efectuadas na Europa*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, ano XXXI, n. 8293, 7 de setembro de 1921, p. 1.

CORREIO DA MANHÃ, 1922. *Um congresso brasileiro de carvão e outros combustíveis nacionais*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, ano XXI, n. 8377, 8 de fevereiro de 1922, p. 4.

CORREIO DA MANHÃ, 1930. *Os trabalhos da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios com relação ao aproveitamento dos schistos betuminosos*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 24 de outubro de 1930, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1931a. *Uma prova automobilística na estrada da Gávea*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 31 de janeiro de 1931, p. 3.

CORREIO DA MANHÃ, 1931b. *O álcool-motor está substituindo, com eficiência, a gasolina*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 3 de fevereiro de 1931, p. 5.

CORREIO DA MANHÃ, 1931b. *O café como combustível*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 11 de novembro de 1931, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1932a. *A exportação do babassu*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 16 de outubro de 1932, p. 6.

CORREIO DA MANHÃ, 1932b. *A questão do álcool-motor*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 16 de outubro de 1932.

CORREIO DA MANHÃ, 1932c. *A questão do álcool-motor*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 19 de outubro de 1932, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1932d. *A questão do álcool-motor*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 26 de outubro de 1932, p. 5.

CORREIO DA MANHÃ, 1933a. *A reforma do Ministério da Agricultura*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 28 de janeiro de 1933, p. 6.

CORREIO DA MANHÃ, 1933b. *As conferências científicas no Instituto Tecnológico*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 10 de dezembro de 1933, p. 14.

CORREIO DA MANHÃ, 1935. *Geologia econômica – o “carvão de pedra” brasileiro*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 24 de fevereiro de 1935, p. 12.

CORREIO DA MANHÃ, 1936. *O problema do álcool-motor*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 26 de maio de 1936, p. 2.

CORREIO DA MANHÃ, 1937. *O emprego do gasogênio nos motores de explosão*. Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 18 de dezembro de 1937, p. 3.

CORREIO DE UBERLÂNDIA, 1939. *Promovendo o desenvolvimento da indústria do papel no Brasil*. Correio de Uberlândia, Uberlândia, 26 de setembro de 1939, p. 3.

CORREIO PAULISTANO, 1921a. *o Ministro da Agricultura e diretores do Lloyd Brasileiro visitam a estação experimental de combustíveis e minérios*. Correio Paulistano, São Paulo, 17 de setembro de 1921, p. 2.

CORREIO PAULISTANO, 1921b. *Rio de Janeiro – o carvão nacional*. Correio Paulistano, São Paulo 18 de março de 1923, p. 4.

CORREIO PAULISTANO, 1922. *Reunião colectiva do Ministério*. Correio Paulistano, São Paulo, n. 21022, 12 de janeiro de 1922, p. 1.

DIÁRIO CARIOCA, 1939. *O papel dos laboratórios de pesquisa no desenvolvimento industrial*. Diário Carioca, Rio de Janeiro, 12 de dezembro de 1939, p. 3.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1930. *A política dos combustíveis nacionais*. Diário de Notícias, Rio de Janeiro, 13 de agosto de 1930, p. 6.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932a. *O emprego obrigatório do álcool-motor*. Diário de Notícias, Rio de Janeiro, 16 de outubro de 1932, p. 1.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932b. *O emprego do álcool-motor não é obrigatório como anunciou a Estação Experimental*. Diário de Notícias, Rio de Janeiro, 18 de outubro de 1932, p. 3.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1932c. *O álcool-motor pode ser usado sem receio*. Diário de Notícias, Rio de Janeiro, 12 de novembro de 1932, p. 4.

INT, 2006. *Instituto Nacional de Tecnologia – desde 1921 gerando tecnologia para o Brasil, 1921-2001*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, 2005, 95 p.

JORNAL DO COMMERCIO, 1920. *Carvão*. Jornal do Commercio – Retrospecto Commercial, Rio de Janeiro, 1920, p. 207-208.

JORNAL DO COMMERCIO, 1921a. *Editorial*. Jornal do Commercio, Edição da Tarde, Rio de Janeiro, ano XIII, n. 100, 5 de maio de 1921, p. 1.

JORNAL DO COMMERCIO, 1921b. *Presidência da República*. Jornal do Commercio, Edição da Tarde, Rio de Janeiro, ano XIII, 1º de agosto de 1921, p. 2.

JORNAL DO COMMERCIO, 1922. *Carvão e outros combustíveis – dados da mensagem*. Jornal do Commercio – Retrospecto Commercial, Rio de Janeiro, 1922, p. 156/58.

M A P A , 2 0 2 2 .
<http://mapa.an.gov.br/index.php/dicionario-primeira-republica/891-estacoes-experimentais>. Acesso em junho de 2022.

MATTOS, Heraldo de Souza *O Instituto Nacional de Tecnologia – fatos episódios, lutas e realizações*. Revista de Química Industrial, 1966a, ano XXXV, n. 412, p. 17-24.

MATTOS, Heraldo de Souza *O Instituto Nacional de Tecnologia – fatos episódios, lutas e realizações – parte 2*. Revista de Química Industrial, 1966b, ano XXXV, n. 413, p. 20-24.

O BRASIL, 1922. *Os auxílios governamentais às nossas indústrias*. O Brasil, Rio de Janeiro, 13 de dezembro de 1922, p. 2.

O CAMPO, 1932. *O álcool-motor – como se resolve praticamente um problema – novo typo de bomba*

distribuidora da Wayne Company – inauguração da bomba da Praça Mauá. O Campo, Rio de Janeiro, outubro de 1932, p. 13.

O CAMPO, 1944. *O álcool-motor.* O Campo, Rio de Janeiro, novembro de 1944, p. 13-15.

O DIA, 1939. *Os padrões nacionais de medida.* O Dia, Curitiba, ano XVII, n. 4889, 8 de julho de 1939, p. 1. O IMPARCIAL, 1919a. *Os trabalhos da Comissão de Finanças da Câmara.* O Imparcial, Rio de Janeiro, 30 de setembro de 1919, p. 3.

O IMPARCIAL, 1919b. *Estação Experimental de Combustível.* O Imparcial, Rio de Janeiro, 12 de novembro de 1919, p. 14.

O IMPARCIAL, 1921a. *A mensagem do Sr. Presidente da República.* O Imparcial, Rio de Janeiro, ano IX, n. 1240, 4 de maio de 1921, p. 3, 7 e 12.

O IMPARCIAL, 1921b. *O problema da utilização do carvão nacional.* O Imparcial, Rio de Janeiro, ano IX, n. 1262, 28 de maio de 1921, p. 1.

O JORNAL, 1919a. *Emendas da Comissão.* O Jornal, Rio de Janeiro, 30 de setembro de 1919, p. 3. O JORNAL, 1919b. *Sondagens de carvão e petróleo combustível e minérios.* O Jornal, Rio de Janeiro, 12 de novembro de 1919, p. 3.

O JORNAL, 1920. *Pelo nosso progresso.* O Jornal, Rio de Janeiro, 27 de dezembro de 1920, p. 1.

O MALHO, 1923. *Notas semanais.* O Malho, Rio de Janeiro, n. 1068, 3 de março de 1923, p. 45.

O OBSERVADOR, 1939. *Diversas organizações.* O Observatório Econômico e Financeiro, Rio de Janeiro, n. XXXVI, 1939, p. 95.

O PAIZ, 1920. *Providências ao Ministro da Guerra.* O Paiz, Rio de Janeiro, 29 de abril de 1920, p. 4.

O PAIZ, 1921. *Importação de Carvão.* O Paiz, Rio de Janeiro, 23 de agosto de 1921, p. 3.

O PAIZ, 1922. *1º Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustíveis Nacionais.* O Paiz, Rio de Janeiro, ano XXXIX, n. 13883, 24 de outubro de 1922, p. 5.

O PAIZ, 1930a. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* O Paiz, Rio de Janeiro, 7 de maio de 1930, p. 6.

O PAIZ, 1930b. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* O Paiz, Rio de Janeiro, 18 de maio de 1930, p. 4.

PACOTILHA, 1919. *Telegramas – Rio.* 30. Pacotilha, São Luís, ano XXXIX, n. 231, 1º de outubro de 1919, p. 1.

PACOTILHA, 1929. *O coco babassu.* Pacotilha, São Luís, ano XLVIII, n. 189, 17 de outubro de 1929, p. 1.

RELATÓRIO, 1920. *Estação Experimental.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio Ildefonso Simões Lopes. Rio de Janeiro, Papelaria e Typographia Villas-Boas & C., 1920, p. XXXVIII-XL e 289-293.

RELATÓRIO, 1922. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado da Agricultura, Indústria

e Comércio Miguel Calmon du Pin e Almeida. Rio de Janeiro, Papelaria e Typographia Villas-Boas & C.. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1925, p. 119-134.

RELATÓRIO, 1923. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Introdução ao Relatório do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio em 1923. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926, p. 225-234 e 430.

RELATÓRIO, 1924. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado da Agricultura, Indústria e Comércio Miguel Calmon du Pin e Almeida. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1928, p. 343-364.

RELATÓRIO, 1925. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado da Agricultura, Indústria e Comércio Miguel Calmon du Pin e Almeida. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1929, p. 481-494 e 709-710.

RELATÓRIO, 1926. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado da Agricultura, Indústria e Comércio Geminiano Lyra Castro. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1928, p. 235-236.

RELATÓRIO, 1927. *Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.* Relatório apresentado ao Presidente da República pelo Ministro de Estado da Agricultura, Indústria e Comércio Geminiano Lyra Castro. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1929, p. 77-84 e 370-371.

RELATÓRIO, 1938. *Instituto Nacional de Tecnologia.* O Ministério do Trabalho no Estado Novo - relatório de atividades dos departamentos, serviços e institutos nos anos de 1938, 1939 e 1940. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1941, p. 63-64 e 83-102.

REVISTA, 1925a. *O álcool como combustível.* Revista das Estradas de Ferro, Rio de Janeiro, 15 de agosto de 1925, p. 26-27.

REVISTA, 1925b. *Os gazogenios a carvão vegetal para os motores a explosão.* Revista das Estradas de Ferro, Rio de Janeiro, 15 de agosto de 1925, p. 27-28.

RQI, 1964. *Histórico do Instituto Nacional de Tecnologia.* Revista de Química Industrial, 1964, ano XXXIII, n. 388, p. 21-23.

VIDA DOMÉSTICA, 1938a. *Instituto Nacional de Tecnologia.* Vida Doméstica, Rio de Janeiro, n. 238, janeiro de 1938, p. 11.

VIDA DOMÉSTICA, 1938b. *Instituto Nacional de Tecnologia.* Vida Doméstica, Rio de Janeiro, n. 244, julho de 1938, p. 36.

VIDA DOMÉSTICA, 1938c. *A presença, no Rio, do interventor federal em São Paulo.* Vida Doméstica, Rio de Janeiro, n. 249, dezembro de 1938, p. 57.

VIDA DOMÉSTICA, 1939. *Mais econômico o gazogenio.* Vida Doméstica, Rio de Janeiro, n. 251, fevereiro de 1939, p. 30-31.

VIDA, 1935. *Seção técnica - O Instituto Nacional de Tecnologia.* Vida, Rio de Janeiro, n. 16, julho de 1935, p. 14.