



Instituto Nacional de Tecnologia,
desde 1921 gerando tecnologia para o Brasil

1921 - 2001

INSTITUTO
NACIONAL DE
TECNOLOGIA **INT**
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA





Instituto Nacional de Tecnologia,
desde 1921 gerando tecnologia para o Brasil





Amostras de Lobato, Bahia, analisadas pelo INT, que comprovaram a existência de petróleo em solo brasileiro.

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Ciência e Tecnologia

Eduardo Campos

Secretário Executivo

Luís Manuel Rebelo Fernandes

Subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa

Avílio Franco

Subsecretário de Planejamento, Orçamento e Administração

Djalmo Leão

Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

Francelino Grando

Secretaria para a Inclusão Social

Rodrigo Rollemberg

Secretaria de Política de Informática

Marcelo Lopes

Secretaria de Política e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento

Cylon Gonçalves da Silva

Instituto Nacional de Tecnologia

Diretor

João Luiz Hanriot Selasco

Coordenação Geral de Articulação Institucional

Lygia Vilmar

Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico

Caetano Moraes

Coordenação de Tecnologias de Gestão e Infra-estrutura Tecnológica

Atílio Travalloni

Coordenação de Negócios

Ubirajara Q. Cabral

Coordenação de Planejamento e Administração

Rubem Gandelman

Coordenação de Assuntos Especiais

Eduardo Jardim

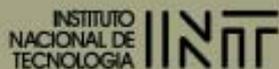
Coordenação de Auditoria Interna

Haroldo de Jesus Clarim

Coordenação de Assuntos Jurídicos

Clênio Barcellos

REALIZAÇÃO



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Instituto Nacional de Tecnologia,
desde 1921 gerando tecnologia para o Brasil



À esq.: João Consani Perrone no Laboratório de Proteínas e Enzimas, na década de 1950.

Equipe da Divisão de Tecnologia da Construção. Da esq. p/ dir.: Paulo Maurício Guimarães Pereira (1º), Heraldo de Souza Matos (2º).

Automóvel Ford, empregado pela EECM na experiência pioneira de utilização do álcool como combustível.





Oficina, década de 1940.

Abaixo, da esq. p/ dir.:

Laboratório de Tecnologia de Materiais Poliméricos, Divisão de Processamento e Caracterização de Materiais.

Laboratório de Metalurgia e de Dureza, Divisão de Ensaios em Materiais e Produtos.

Laboratório de Catálise, Divisão de Catálise e Processos Químicos.

Prefácio

Ao percorrermos as páginas desta publicação, temos a certeza de que comemorar os 80 anos do Instituto Nacional de Tecnologia é celebrar a própria história de conquistas que justificam plenamente a presença científica e tecnológica do Brasil no mundo contemporâneo e o grande esforço nacional no sentido de novos avanços.

Desde sua criação, em 1921, por Ernesto da Fonseca Costa, pesquisador renomado, o INT é reconhecido pela criatividade, competência e pioneirismo com que atua em questões e iniciativas relevantes ao País – ilustra essa disposição desbravadora o desenvolvimento, ainda nas décadas de 1930 e 1940, de tecnologias para o uso de carvões nacionais para siderurgia, o uso do álcool como combustível, a fabricação da primeira liga ferro-manganês e a utilização do gasogênio como substituto da gasolina.

Em anos mais recentes, o INT soube modernizar-se e seu processo de gestão pública dirigiu-se às novas demandas político-econômicas. Articulando o fortalecimento de suas áreas de competência com sistemas gerenciais voltados para resultados e processos de avaliação, o INT intensificou a parceria com o setor produtivo. E, ao realçar esta determinação, o Instituto, que é motivo de orgulho para o Ministério da Ciência e Tecnologia, trilha caminhos que confirmam seu papel na construção do futuro da pesquisa e da inovação brasileiras.

Com este livro, o INT e seu corpo de dirigentes, pesquisadores, tecnólogos, analistas e demais funcionários, sob a competente liderança do Dr. João Luiz Hanriot Selasco, comprovam, mais uma vez, sua função de relevo no cenário da pesquisa brasileira e sua sintonia com a contemporaneidade e os novos desafios que o Brasil enfrenta.

11

Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg
Ministro da Ciência e Tecnologia
Outubro de 2002



Laboratório de Metalografia e Dureza, Divisão de Ensaio em Materiais e Produtos.

Apresentação

No ano em que o Instituto Nacional de Tecnologia completaria 80 anos de vida, nada pareceu mais apropriado para celebrar tão longa e proveitosa existência que “re-descobrir” esse percurso e mostrar, àqueles que ajudaram a construí-lo e aos brasileiros interessados no desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no País, a importante contribuição do INT.

Embora justa, a tarefa se mostrou bastante ambiciosa, levando-se em conta o prazo curto que se impunha para sua realização, a multiplicidade de atividades empreendidas pelo Instituto nessas oito décadas e o sem-número de episódios vivenciados pelos seus pesquisadores, técnicos e administradores que sonharam, trabalharam e realizaram para enfrentar os desafios tecnológicos do País, alguns deles traduzidos em importantes programas governamentais – como o Programa Nacional do Álcool, no período 1975/1985, e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, nos anos 1990.

Ao manter a sua postura de instituição de pesquisa tecnológica – como o fundador, Ernesto Lopes da Fonseca Costa, tão bem e prontamente identificou em suas palavras e em sua ação de dirigente – este Instituto tem a oportunidade de rejuvenescer em seus valores de origem, incorporando, com ênfase, a recente conceituação de inovação, definida como produto novo no mercado, o que naturalmente implica maior aproximação entre institutos de tecnologia, como o INT, e o setor produtivo, com vistas ao desenvolvimento econômico e social do País.

13

Agregando depoimentos pessoais a informações técnicas e de caráter histórico, o texto da jornalista Ana Arruda Callado proporciona uma leitura ágil e agradável, dando vida e vigor ao relato.

Mesmo respaldada por uma pesquisa minuciosa e acurada, estou certo de que esta não é a única história possível sobre o INT. Sem dúvida, os muitos documentos consultados e depoimentos tomados teriam permitido escrever outros tantos enredos sobre os acontecimentos e personagens que protagonizaram a versão que ora chega a público. Injustiças talvez tenham sido cometidas: nomes não mencionados têm, provavelmente, méritos bastantes para honrar a memória deste Instituto; serviços relevantes ao País podem ter ficado em segundo plano ou mesmo esquecidos; pesquisas importantes foram, possivelmente, omitidas.

No entanto, além de marcar uma justa celebração, este trabalho tem o mérito de inaugurar a tarefa de resgate que se impõe. A partir dele, é certo, outros pesquisadores, outros estudiosos terão contato com novas fontes e novos atores que fizeram parte dessa trajetória. Este livro justifica-se pelo fato de que, em suas páginas, comprova-se que o Instituto – desde 1921 gerando tecnologia para o Brasil – faz parte integrante e relevante da construção de um país industrializado, em busca de seu desenvolvimento.

No limiar de sua arrancada para o rol de instituições públicas centenárias, o INT congrega todos os seus servidores, bolsistas, funcionários e dirigentes em torno do objetivo comum de continuar servindo ao Brasil através da pesquisa tecnológica e do conhecimento técnico aplicado.

João Luiz Hanriot Selasco
Diretor do INT



Sumário

- 17** Introdução
- 19** Era uma vez, em 1921
- 20** Os geólogos eruditos
- 21** O primeiro líder técnico e político
- 22** Carvão brasileiro impulsionando navios brasileiros
- 26** Ferro-mangânês para o Presidente
- 27** Um carro movido a álcool em 1925
- 31** A saga da construção do prédio da Praça Mauá
- 33** É petróleo, sim, garantiu o INT
- 35** Um pesquisador por vocação
- 36** Novos desafios, novos ministérios
- 42** Da reologia à corrente Compton
- 43** O teste brasileiro adotado pelo mundo
- 45** O cientista do concreto
- 46** Dendê, coco e amendoim nos tanques
- 48** Faltou gasolina, usou-se gasogênio
- 49** O esforço de guerra
- 50** O papel precisava ser nacional
- 52** Quando não havia pós-graduação
- 54** Criando normas e gerando a ABNT



55	Uma nova metrologia para o Brasil
58	Álcool de mandioca e babaçu
60	As senhoras da Química
62	Biotecnologia <i>avant la lettre</i>
63	Um homem de idéias
65	À frente também na Era da Informação
67	Primeiros estudos sobre energia solar
68	Defesa do meio ambiente: pioneirismo do INT
70	Eco 92
71	A vez do gás natural

73	A visão pioneira também na catálise
74	Da adutora aos poços de petróleo: enfrentando a corrosão
76	Medindo o homem brasileiro
78	Tecnologia sob medida
82	Os caminhos da administração
86	Tecnologia solidária
89	Organismo de Certificação de Produtos
90	O resgate das origens
91	Olhando o futuro
95	Referências Bibliográficas



Prédio do INT, década de 1990.

Introdução

Aos 80 anos, o Instituto Nacional de Tecnologia – INT– continua empreendendo pesquisas avançadas, da mesma forma que, na década de 1920, fez o primeiro automóvel a álcool do mundo não só andar, como também ter um bom desempenho em uma corrida; na década de 1930, deu início ao desenvolvimento de pesquisas em combustíveis com várias oleaginosas e provou que havia petróleo no Brasil; na década de 1940, criou o método de ensaio de resistência do concreto, reconhecido e adotado internacionalmente como *Brazilian Test*, desenvolveu processos que permitiram o emprego da pasta de eucalipto na produção de papel; na de 1950, investiu nos estudos de biotecnologia e de preservação do meio ambiente e fez o primeiro estudo de corrosão sob tensão no Brasil; na de 1960, implantou o primeiro Centro de Informação Tecnológica da América Latina; na de 1970, instalou uma usina para produzir álcool a partir de mandioca; na de 1980, coordenou o levantamento antropométrico da população brasileira; na de 1990, desenvolveu programas de gestão de produção e voltou-se mais para a oferta de suporte tecnológico às pequenas e médias empresas. Nos últimos anos, fortaleceu suas pesquisas sobre o biodiesel e as preocupações com o desenvolvimento sustentável do País.

Consolidada sua competência tanto em avaliação da conformidade quanto em P&D de química (catálise e síntese orgânica) e de materiais (cerâmicos e poliméricos), o INT hoje faz monitoramento da corrosão interna de gasodutos nas regiões Sudeste e Nordeste do País; estuda a combustão catalítica do gás natural para redução da emissão de gases poluentes; dispõe de uma biblioteca virtual com informações sobre empresas, instituições de pesquisa e associações relevantes para a cadeia produtiva do gás natural; participa ativamente das ações visando à especificação e à viabilidade técnica do biodiesel; e dá assistência tecnológica à indústria na substituição de combustíveis tradicionais e em estudos de sistemas de co-geração de energia. Ao lado dessa atuação prioritária no campo da energia e dos combustíveis, que vem desde a década de 1920, o Instituto mantém o espírito de ousadia e pioneirismo que sempre diferenciou a instituição – marcado, nos últimos anos, pelos trabalhos com célula a combustível, que exploraram as possibilidades de uso do etanol – e, ainda, a convicção de que deve servir ao desenvolvimento industrial do País.



Fachada atual do prédio do INT.

Abaixo: Postal com ilustração da fachada do Ministério do Trabalho, Centro do Rio de Janeiro, ao qual o Instituto esteve vinculado no início da década de 1930.

Estação Experimental de Combustíveis e Minérios

fundação

Era uma vez, em 1921...

O INT foi fundado em 29 de dezembro de 1921, pelo Decreto nº 15.209, com o nome de Estação Experimental de Combustíveis e Minérios – EECM. Ligada ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, a EECM tinha a função de investigar e divulgar os processos industriais de aproveitamento de combustíveis e minérios do País. Seu fundador e primeiro Diretor foi Ernesto Lopes da Fonseca Costa.

A criação do INT ocorre 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.

Nesse ano de 1921, o Presidente Epitácio Pessoa aplica 15% do orçamento federal no combate à seca no Nordeste e toma grandes empréstimos no exterior para a construção de açudes, ferrovias e rodovias; a Nestlé se instala no Brasil; surge o movimento Reação Republicana, contra a política “café com leite” de São Paulo e Minas Gerais; torna-se obrigatório o ensino profissionalizante em todas as escolas; Monteiro Lobato publica *Reinações de Narizinho*; Rui Barbosa faz sua *Oração aos Moços*; Assis Chateaubriand compra, com recursos da Light e da Itabira Iron, o periódico *O Jornal*, início de seu império de comunicações, os *Diários Associados*; a primeira indústria siderúrgica, a Belgo-Mineira, se instala no Brasil; o Observatório Nacional, fundado em 1827, é transferido para o morro de São Januário por Henrique Morize, que lhe dá uma organização de entidade científica; o movimento modernista se firma em São Paulo e tenta conquistar o Rio de Janeiro, visitado então por Oswald e Mário de Andrade.

Enfim, o País sofria uma modificação radical com o fim da era dos “barões do café”, o poder que mantinha a estrutura agrária herdada do Império.

Os geólogos eruditos

A aquisição da cultura científica moderna no Brasil foi lenta. Durante o período colonial, houve a fundação da Academia Científica do Rio de Janeiro, em 18 de fevereiro de 1772, pelo médico José Henriques Ferreira, com o incentivo do Vice-Rei Luís de Almeida Soares Portugal Melo Silva e Mascarenhas (Marquês do Lavradio). A agremiação, porém, pouco progrediu, sendo extinta em abril de 1778.

O primeiro movimento filosófico moderno que influenciou as classes dirigentes brasileiras foi o Positivismo, que valorizava a ciência a ponto de considerá-la perfeita e acabada e, por isso mesmo, não incentivava a pesquisa. Houve uma incipiente pesquisa científica durante o Império e o início da República, mas a pesquisa visando ao desenvolvimento tecnológico só se iniciou entre nós no início do século XX. Um marco desse movimento foi a fundação, em maio de 1916, da Academia Brasileira de Ciências, da qual vêm sendo membros alguns pesquisadores do INT.

O Príncipe Regente D. João bem que tentou impulsionar o desenvolvimento científico. Em decreto de 25 de janeiro de 1812, criou o Laboratório Chimico-Practico, com a seguinte justificativa: "Tendo em consideração as muitas vantagens que devem resultar em benefício dos meus vassallos, do conhecimento das diversas substâncias que às artes, ao comércio e indústria nacionais podem subministrar os diferentes produtos dos três reinos, extraídos dos meus domínios ultramarinos, as quais não podem ser exata e adequadamente conhecidas e empregadas, sem se analisarem e fazerem as necessárias tentativas concernentes a úteis aplicações de que são suscetíveis; movido pelo constante impulso da minha real disposição a promover a pública prosperidade".

O laboratório que havia sido criado por D. João para estudar as matérias-primas nacionais, porém, em pouco tempo se transformou em laboratório de química do curso de Medicina, adiando por um século a institucionalização da pesquisa no Brasil.

O embrião do atual INT foi o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, fundado no Rio de Janeiro em 1907 pelo geólogo norte-americano Orville Derby, que já fazia parte da antiga Comissão Geológica do Império, criada em 1875. Seu assistente no Serviço era Filipe Gonzaga de Campos, que logo depois assumiu a direção.

Gonzaga de Campos formou-se em Engenharia de Minas numa das primeiras turmas da Escola de Minas de Ouro Preto, que o francês, também geólogo, Henri Claude Gorceix havia fundado, por encomenda de D. Pedro II, na década de 1870. Cedo, Gonzaga de Campos sentiu a necessidade de industrialização do País e, aproveitando a visão progressista do Ministro da Agricultura, Indústria e Comércio, Ildefonso Simões Lopes, orientou a atividade do Serviço Geológico especificamente para solucionar os problemas nacionais de energia.

O Serviço Geológico reunia, no trabalho ou em rodas de conversa, um grupo incomparável de eruditos da época, como Antônio Olinto dos Santos Pires, Arrojado Lisboa, Capistrano de Abreu, Cincinato Braga, Souza Bandeira, Luiz Betim, Fleury da Rocha, Pires do Rio, T. H. Lee, Horace Williams, Paula Oliveira, Theodoro Sampaio, Alberto Betim, Mindello, Fonseca Costa e muitos outros. O próprio Ministro muitas vezes comparecia para "bater um papo" com Gonzaga e seus amigos.

O processo de industrialização, acelerado durante a Primeira Guerra Mundial (1914-18), necessitava de pesquisa tecnológica adequada para resolver os problemas técnicos e logísticos que se agravaram com o fim da guerra, quando uma Europa arrasada não podia suprir as necessidades industriais do resto do mundo. Com a instalação da EECM em 1921, tem início no Brasil a pesquisa sistemática nestes campos. É quando cresce a figura de Ernesto Lopes da Fonseca Costa que, nomeado seu primeiro Diretor, dedica-se aos problemas tecnológicos relacionados especificamente aos combustíveis e ao aproveitamento dos recursos minerais do País.

O primeiro líder técnico e político

Considerado o sistematizador da pesquisa tecnológica no País, Fonseca Costa nasceu em Petrópolis, Rio de Janeiro, em 22 de junho de 1891. De família tradicional do Império – neto do Marechal João da Fonseca Costa, Visconde da Penha, e bisneto de Manuel Antônio da Fonseca Costa, Marquês da Gávea – era filho do engenheiro Caetano Pinto da Fonseca Costa e de Dona Ernestina Lopes da Fonseca Costa, irmã de Ildefonso Simões Lopes, Ministro da Agricultura na época da criação da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios. Formou-se engenheiro geógrafo em 1911 e engenheiro civil em 1913, pela Escola Politécnica, atual Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Em 1928 tornou-se professor catedrático de Metalurgia da mesma Escola. Foi também professor da Pontifícia Universidade Católica e do Instituto Militar de Engenharia – então Escola Técnica do Exército – utilizando as instalações da seção de Metalurgia da EECM para ministrar durante quatro anos suas aulas práticas.



Engenheiro Ernesto Lopes da Fonseca Costa, primeiro Diretor do INT.

Recém saído da Politécnica, Fonseca Costa trabalhou na Usina Química Rio d'Ouro, montada durante a Primeira Guerra Mundial, em um primeiro esforço de substituição de produtos importados no País, então pressionado pelo bloqueio alemão. A Usina foi um fracasso do ponto de vista econômico. Para Fonseca Costa, no entanto, a convivência com Julio Lohmann, químico holandês formador da primeira geração de químicos diplomados no Brasil, deu-lhe o gosto pela química, que conservou a vida inteira.

Mas, fundamental mesmo foi sua aproximação com Gonzaga de Campos, Diretor do Serviço Geológico, feita por intermédio do tio Ildefonso Simões Lopes. No Serviço Geológico, Fonseca Costa tornou-se discípulo de Gonzaga, pondo em prática os projetos do mestre de beneficiamento de carvão, de fabricação de coque, da aplicação da eletro-siderurgia, do desenvolvimento da indústria química pesada e, de um modo geral, da utilização eficiente dos recursos minerais. Dirigiu o INT durante trinta anos: da fundação da EECM até o seu falecimento.

Em janeiro de 1933, Fonseca Costa sofre a humilhação de passar de Diretor Geral a Chefe de Seção, quando a Estação vira apenas uma Divisão do Ministério. Mas, pouco depois, a Divisão transformou-se em Instituto e o cargo lhe é devolvido. No mesmo ano, o Governo cria a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, dirigida pelo cientista Arthur Neiva, no que seria uma primeira tentativa de criar uma agência central de pesquisas científicas no País.



O Diretor Fonseca Costa (3º da esq. p/ dir.) durante a exposição das atividades do Instituto, década de 1940.

Neiva instala seu gabinete no novo prédio do Instituto de Tecnologia, ao lado do de Fonseca Costa, num gesto de desagravo em relação ao desprestígio que este sofrera pouco antes.

A presença de Fonseca Costa no centro das decisões nacionais na área de ciência e tecnologia foi constante: em 1931, participou da Comissão Nacional de Siderurgia, formada por Getúlio Vargas para reestudar o contrato da Itabira Iron; em 1933, foi nomeado para presidir a Comissão de Estudos do Álcool Motor, e, no mesmo ano, para participar como membro da Comissão Organizadora do Instituto do Açúcar e do Alcool.

Sob a liderança de Fonseca Costa, o INT se consolida como centro de pesquisas, como órgão de prestação de serviços técnicos à indústria e ao setor público e como entidade oficial, incumbida de funções fiscalizadoras, normativas e consultivas. Sua direção é marcada também pela plena atividade e pelo amadurecimento de uma primeira geração de técnicos, em um padrão de relacionamento interpessoal estável, decorrente do estilo de atuação de seu líder. Fonseca Costa não era um Diretor de gabinete. Semanalmente percorria todos os laboratórios para inteirar-se das atividades e discutir o andamento dos projetos. Costumava assoviar enquanto andava pelos corredores, como que anunciando sua aproximação.

Foi por sua iniciativa que começaram, no Brasil, os estudos de informática – então conhecida como cibernética – através de cursos dados em 1950 por professores franceses que ele trouxe ao Rio de Janeiro.

Seu último trabalho foi o estudo das causas do rompimento da segunda adutora de Ribeirão das Lajes, tendo ele atribuído à *stress corrosion* a origem dos acidentes, diagnóstico pioneiro conseguido mediante uma acurada experimentação, cujas últimas fases dirigiu já no leito de morte. Faleceu no Rio de Janeiro, dia 14 de dezembro de 1952.

Carvão brasileiro impulsionando navios brasileiros

Na Mensagem Presidencial de 1920, dirigida ao Congresso Nacional, Epitácio Pessoa já menciona a instalação da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, que ocorreria em dezembro de 1921, afirmando que seu objetivo seria “fazer a investigação econômica dos combustíveis, dos melhores métodos para seu enriquecimento e dos tipos de fornalha mais adaptados a sua queima”.

Na Mensagem de 1922, o Presidente destaca o “programa de reforma dos serviços agrícolas”, que incluía a criação ou reforma dos “serviços de Inspeção e Fomento Agrícolas, do Algodão, das Sementeadas, de Expurgo e Beneficiamento de Cereais, o Instituto Biológico de Defesa Agrícola, o Instituto de Química, o Serviço de Meteorologia, destacado do Observatório Nacional e especialmente dedicado a observações de interesse agrícola, a Diretoria Geral de Indústria Pastoral, com grande ampliação dos serviços da antiga Diretoria do mesmo nome, e a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, anexa ao Serviço Geológico Mineralógico”.

Como objetivo principal da EECM, o Presidente estabelece a pesquisa sistemática sobre a utilização do carvão brasileiro, "a fim de conseguirmos o aperfeiçoamento gradual dos processos e o conseqüente barateamento do combustível brasileiro". A utilização do carvão como gerador de vapor é destacada na mensagem: "verificou-se que certos carvões brasileiros, que, utilizados nas fornalhas comuns, não vaporizam mais do que 2,8 a 3 quilos de água, podem elevar esta cifra a 5,5 a 6 quilos, mediante apenas certas adaptações de ordem técnica das fornalhas. Estes resultados são de tamanha eloqüência que a Companhia de Navegação Costeira resolveu aparelhar as fornalhas de um de seus vapores de conformidade com as instruções recebidas da Estação Experimental".

A Mensagem Presidencial faz referências a várias experiências com o carvão brasileiro, realizadas no exterior, para a redução de seus teores de cinza e enxofre, assim como as tentativas de produção siderúrgica pelo chamado "método direto": "Com relação à siderurgia, além do estudo do fabrico do coque metalúrgico, procurou o governo encontrar a solução do problema nos métodos diretos de redução dos minérios de ferro. Experiências foram feitas na Suécia, e experiências análogas estão sendo realizadas aqui pela Estação Experimental, com o pensamento, porém, de adaptar a este método o nosso linhito, que, vantajosamente localizado, a curtas distâncias de nossas opulentas jazidas de ferro, poderá contribuir largamente para o desenvolvimento da indústria siderúrgica no Brasil. Estes trabalhos, em andamento na Estação Experimental, vão sendo coroados do melhor êxito".

Do grupo inicial da EECM faziam parte, além de Fonseca Costa, Moraes Rego, Sílvio Fróes de Abreu, Paulo Accioly de Sá, Aníbal Pinto de Souza, Heraldo de Souza Matos, Joaquim Correia de Seixas, Rubem Carvalho Roquete e o inglês Thomas Legall, especialista em combustão de carvão.

O Regulamento da Estação definia assim sua função: "investigar e divulgar os melhores processos industriais de aproveitamento dos combustíveis e minérios do País".

Isso incluía, ainda segundo o regulamento, estudos sobre enriquecimento de combustíveis, métodos de queima e aproveitamento, destilação de xistos betuminosos, utilização de combustíveis na siderurgia, aproveitamento de minérios de ferro "e outros de valor econômico", aproveitamento de materiais das jazidas para a fabricação de cimento, e utilização de produtos nacionais na fabricação de refratários.

Paulo Accioly de Sá (ao centro) e pesquisadores em um dos laboratórios da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, em janeiro de 1924.





Sílvio Fróes de Abreu na retorta, equipamento destinado às experiências de destilação do maranito, em uma das primeiras atividades da EECM, entre 1922 e 1923.

O regulamento previa também o estudo de outras matérias-primas, “desde que autorizado pelo Ministério”, e antevia a possibilidade de instalação de “sucursais nas zonas de mineração mais importantes”. Em outro item, a EECM ficava com a responsabilidade de manter um curso de foguistas, “a fim de ensinar e divulgar os processos de queima mais adaptáveis aos combustíveis nacionais”, e realizaria anualmente um “concurso de foguistas, terrestres e marítimos”, com prêmios em dinheiro e diplomas de habilitação.

Para toda esta atividade, a Estação dispunha apenas de sete técnicos, sendo um diretor, três engenheiros ajudantes, um químico e dois químicos ajudantes, além de um desenhista, um encarregado de material, um escrevente arquivista e um porteiro. Seus laboratórios foram instalados gradativamente, dentro dos escassos recursos, em barracões com pisos de terra batida nos terrenos da antiga Usina Açucareira, na Praia Vermelha.

Nestes laboratórios faziam-se análises dos carvões nacionais, especialmente os de Santa Catarina; estudavam-se os diversos processos de lavagem dos carvões; traçavam-se curvas de lavabilidade com o intuito de melhorar suas qualidades; destilavam-se os carvões nacionais para a produção de gás e de xisto pirobetuminoso; estudavam-se diferentes processos de briquetagem do carvão e iniciaram-se os estudos para a fabricação do coque metalúrgico.

Para os estudos sobre a queima eficiente do carvão nacional, os cientistas contavam com velhas caldeiras; na Estação foi construído um novo tipo de grelha, capaz de queimar eficientemente o carvão nacional.

Ao final de 1922 (22 de outubro a 8 de novembro), a Estação promoveu o 1º Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustíveis Nacionais, durante o qual foram apresentados os resultados dos ensaios de coqueificação do carvão nacional, realizados por Fleury da Rocha, na Europa. Além disso, nele ocorreram os primeiros debates no Brasil sobre as características do carvão nacional, sobre as possibilidades de existência de petróleo e destilação de xistos pirobetuminosos. Tendo o ex-Ministro Ildefonso Simões Lopes como Presidente e Fonseca Costa como Secretário Geral, o Congresso apresentou 51 recomendações de novos estudos e pesquisas a serem feitos, como o uso do gasogênio para aproveitamento do carvão nacional e a preferência de compra, pelos poderes públicos, de aparelhos e máquinas que utilizassem álcool. A oitava recomendação dizia:

“Que o governo mande proceder a sondagens na região de Campos, Estado do Rio de Janeiro, para averiguar a existência de petróleo”.

Esta extraordinária capacidade de previsão dos pesquisadores da EECM era fundamental, pois começavam então a se desenvolver as indústrias em São Paulo e no Rio de Janeiro e a demanda por combustível crescia.

O Presidente Arthur Bernardes, que iniciou seu mandato em 1923, na primeira mensagem enviada ao Congresso, refere-se com entusiasmo às experiências com o minério e o carvão brasileiros, promovidas por Fleury da Rocha, na Europa: “Os carvões de Santa Catarina, previamente beneficiados, produzem bom coque metalúrgico, que se adapta com vantagem à redução nos altos fornos, dos minérios ricos de Minas Gerais”, disse o Presidente.

Em 1924, o Presidente Bernardes afirma que, em relação ao carvão nacional, pode-se dizer “que o problema técnico está completamente resolvido, sendo imprescindível, para assegurar a colocação do produto, a organização comercial e a dos transportes terrestres e marítimos, inclusive o aparelhamento conveniente dos portos”. Em 1926 ainda há referências aos problemas causados pela “insuficiência de tráfego ferroviário, dificuldades de embarque e altos fretes das empresas de navegação” em relação ao carvão de Santa Catarina, e a Estação Experimental é mencionada pelo seu êxito em experiências “para o beneficiamento do carvão nacional pelos processos que se baseiam na tensão superficial dos corpos”, em contraposição ao método gravimétrico tradicional. Segundo a mensagem, “um carvão com 32% de cinzas foi reduzido a menos de 10%, com um rendimento aproximado de 70%. Confirmaram-se estes números por sucessivas experiências, que autorizam a afirmação de que, generalizado no Brasil este processo, possuiremos combustível nacional tão bom como o estrangeiro e por um preço menor”.

Os pesquisadores da Estação Experimental não tinham, porém, o entusiasmo do Presidente Bernardes em relação à utilização do carvão de Santa Catarina em siderurgia, preconizando a mistura do carvão nacional com o importado. Além disso, acreditavam na alternativa da redução do minério de ferro a baixas temperaturas, pelo chamado “processo Smith”, que tinha muitos entusiastas, entre os quais o escritor Monteiro Lobato. Em visita às minas de carvão de Criciúma, Fonseca Costa convenceu-se também de que haveria problemas de transporte e de produção em grande escala. De volta ao Rio, inaugurou no País o uso dos raios-X para análise da distribuição de pirita e dos xistos nas amostras de carvão que havia trazido e, assim, orientar o processo da lavagem. Suas observações resultaram em uma publicação denominada *Possibilidades Econômicas do Carvão de Santa Catarina*. Passou-se então a realizar, na Estação Experimental, estudos para o uso, na siderurgia, de combustíveis de baixo teor calórico como a palha de café, a casca de babaçu e a serragem de madeiras.

O governo Washington Luís (1926-1930) abandonou a idéia da construção de uma usina siderúrgica em Minas Gerais. Assim, os trabalhos da Estação Experimental se concentraram no uso do carvão como combustível nos navios. Para isso foram realizadas, com êxito, experiências de briquetagem do carvão.

Fonseca Costa fez construir, no pátio da EECM, um forno de coqueificação de uma só célula e nele foi ensaiado o carvão de Santa Catarina, misturado com carvões de outras procedências, cujos teores de cinzas eram bem mais baixos e de baixo poder de aglutinação. Obteve-se coque com excelentes propriedades metalúrgicas e tal resultado foi largamente divulgado pela imprensa, inclusive porque o Presidente do Governo Provisório, Getúlio Vargas, presenciou uma das experiências. Esse resultado, mais tarde, permitiu à siderúrgica de Volta Redonda colocar em prática o que preconizava Fonseca Costa: “misturar ao nacional lavado o carvão importado para a produção de coque de alto forno”.



Visita do Presidente Getúlio Vargas à EECM, década de 1930. Ao seu lado, Fonseca Costa (de terno escuro) apresenta resultados das experiências sobre as propriedades do carvão brasileiro.

O último trabalho da Estação Experimental em relação ao carvão foi sua utilização em forma pulverizada em caldeiras marítimas. A experiência foi bem sucedida, mas o processo não chegou a ser generalizado pelas dificuldades de transporte e produção em grande escala, verificadas por Fonseca Costa.

26

No entanto, ao longo de seus 80 anos, o INT esteve sempre retornando à questão dos combustíveis ou, de uma maneira mais ampla, à questão energética. Dando continuidade aos estudos iniciados na década de 1920, tem pesquisado fontes energéticas alternativas, destacando-se nessa trajetória o Programa Nacional do Alcool, com produção a partir da mandioca, e os estudos sobre o uso de óleos vegetais para produção de biodiesel, ambos na década de 1970.

Ferro-manganês para o Presidente

Entre 1927 e 1929, os técnicos da Estação Experimental construíram, aproveitando vigas de ferro que haviam sobrado nos barracões e com doações de amigos, um forno elétrico a arco, com a finalidade de estudar o aproveitamento do manganês nacional, que não era exportável, na produção de ferro-ligas. O forno foi ligado numa terça-feira e já na quinta-feira os resultados eram muito bons. Satisfeito, Fonseca Costa foi logo participar o sucesso ao Ministro Lira Castro, que decidiu convidar o Presidente Washington Luís para assistir a uma corrida de ferro-manganês, o primeiro a ser produzido no Brasil. A visita foi marcada para a segunda-feira seguinte, às oito e meia da manhã.

A iniciativa do Ministro e o entusiasmo do Presidente, ao concordar com a visita, causaram um grande transtorno, pois não havia, na ocasião, matéria-prima suficiente para manter o forno ligado, do momento da constatação do êxito da experiência, uma quinta-feira, até a data marcada por Washington Luís. Resolveu-se, então, abafar o forno no sábado e licenciar os operadores, que se encontravam exaustos. O processo foi reiniciado no domingo à noite, mas, na segunda-feira, a comitiva presidencial, com vários ministros, atrasou-se muito e quase não houve mais ferro-manganês correndo para ser visto pelos ilustres visitantes da Estação. O ferro-manganês produzido depois na EECM foi fornecido ao Arsenal de Marinha para suprir necessidades urgentes de sua fundição.

Um carro movido a álcool em 1925

Em 1922, a superprodução açucareira e o baixo preço internacional já preocupavam o Presidente Epitácio Pessoa. Na Mensagem Presidencial daquele ano, Epitácio se referiu à “colossal importação da gasolina no Brasil”, ao “problema do uso do álcool em seu lugar” e ao “amparo que a sua solução prestaria à nossa indústria açucareira”. Assumindo o governo, Arthur Bernardes, através do Ministro da Agricultura, Miguel Du Pin Calmon, encomendou à EECM o projeto de transformar o álcool em combustível para motores de explosão. A tarefa foi imediatamente iniciada com a coordenação do engenheiro Heraldo de Souza Matos. O petróleo era caro e escasso, e o crescente número dos automóveis fazia aumentar a demanda de gasolina.

O primeiro desafio da EECM foi conseguir um automóvel para que se realizassem as experiências. Um velho Ford de quatro cilindros foi, afinal, obtido, por empréstimo.

Em agosto de 1925, o Ford da Estação participou de uma corrida de 230 quilômetros, provando o sucesso do empreendimento. A corrida era considerada pesada demais para um Ford, motivo pelo qual foi o único desta marca que ousou correr. O gasto de combustível foi da ordem de 20 litros por 100 quilômetros. O carro chegou, no mesmo ano, a fazer os percursos Rio-São Paulo, Rio-Barra do Piraí e Rio-Petrópolis.

Para a EECM, porém, a questão técnica era viabilizar a mistura do álcool produzido no País com a gasolina importada, e não a sua substituição. O Ministro Miguel Calmon, também engenheiro e entusiasta do projeto, ofereceu o carro que o servia, uma limusine Minerva belga, para que as experiências prosseguissem.

O Brasil produzia cerca de 150 mil litros de álcool por ano, mas era um álcool de baixa concentração, fabricado em pequenas destilarias de aguardente. As pesquisas desenvolvidas pela Estação Experimental visavam à obtenção de uma mistura explosiva que fosse homogênea. Havia a necessidade de uma temperatura mínima para que fosse provocada a explosão. A solução encontrada foi o aquecimento do ar através do calor dos gases liberados pelo escapamento do motor.

No mesmo ano em que o Ford movido a álcool fazia suas demonstrações, Fonseca Costa discutia o assunto na Escola Politécnica, onde fez palestra expondo os trabalhos da EECM e defendendo a mistura de álcool com a gasolina importada. A substituição do petróleo era considerada urgente, uma vez que o combustível estaria escasseando.

Automóvel Ford empregado pela EECM na experiência pioneira de utilização do uso do álcool como combustível.



“A produção mundial de petróleo começa a se tornar insuficiente para o consumo, que não se tem mantido estacionário, mas cresce de forma inquietadora. (...) De fato, geólogos e especialistas calcularam que as reservas mundiais conhecidas estarão esgotadas em cerca de 80 anos apenas. Compreende-se bem, portanto, que o abastecimento de petróleo se tenha tornado o eixo de gravitação da política internacional. As nações importadoras do combustível vêm crescer desmesuradamente, de ano para ano, o peso dessa cifra na balança comercial”, dizia ele. A idéia de que o petróleo estaria se esgotando fazia com que muitos outros países realizassem pesquisas para sua substituição ou para misturas com outros combustíveis. Fonseca Costa, nessa palestra, fez vasta explanação dos trabalhos que estavam em curso no resto do mundo: “na França, era o álcool; em Cuba, álcool e éter; na então Colônia do Cabo, uma mistura destas duas substâncias, a natalite; na Austrália, vários produtos agrícolas”.

Já vigoravam, à época, no Brasil, algumas leis, estaduais e municipais, que obrigavam o emprego de 10% de álcool na gasolina. Foi mais tarde, já no governo provisório de Getúlio Vargas, que, diante dos resultados obtidos pela equipe de Heraldo de Souza Matos, o Decreto 19.717, de 20 de fevereiro de 1931, tornou obrigatório o uso de pelo menos 5% de álcool na gasolina, bem como a utilização, pelos veículos pertencentes a órgãos públicos, de carburantes que contivessem álcool em uma proporção de pelo menos 10%. O Decreto dava isenção de impostos sobre o álcool desnaturado produzido no País e, pelo prazo de um ano, isenção de tarifas de importação para “o material necessário à montagem de usinas para o fabrico e a redestilação do álcool”.

Em 4 de agosto de 1931, foi criada no Ministério da Agricultura uma Comissão de Estudos sobre o Álcool-Motor, com representantes do Ministério do Trabalho, da Fazenda e da Agricultura, sob a presidência do Diretor da EECM, Fonseca Costa. O Decreto 20.356, de 1º de setembro de 1931, deu à Estação a incumbência de manter o Serviço de Fiscalização Técnica da produção do álcool anidro. Este Serviço era financiado pela arrecadação de uma taxa de dois réis por quilograma de gasolina importada.

O Diretor da Estação Experimental baixou, em dezembro de 1931, três portarias sobre a recepção do álcool a ser entregue às companhias de gasolina, sobre a medição de combustíveis líquidos importados a granel e instruções “para o exame, a aprovação e a fiscalização das misturas carburantes à base do álcool, a serem empregadas no País”. Dava início, assim, à atividade normativa pela Estação Experimental – e, mais tarde, à certificação de conformidade – como importante atribuição do futuro Instituto Nacional de Tecnologia.

O cientista Paulo Carneiro – que viria a ser Delegado Permanente do Brasil na Unesco e membro da Academia Brasileira de Letras – em 1932 atuava como elemento de ligação entre o Ministério da Agricultura e a Estação Experimental. Nesta função, foi enviado à França para estudar a tecnologia de desidratação do álcool, lá empregada. Em dezembro desse ano, seu pai, Mário Barbosa Carneiro, afirmava no discurso que proferiu na qualidade de Ministro interino da Agricultura, ao passar a pasta ao então Major Juarez Távora:

“A Estação de Combustíveis e Minérios teve grande parte de sua atividade aplicada em estudos referentes ao álcool-motor. Novos e múltiplos problemas (...) foram por ela abordados e resolvidos: o rendimento das várias fórmulas de carburantes alcoólicos empregados em motores; análises dos diversos tipos de álcool-motor fabricados pelos importadores de gasolina, num total de cerca de 5

milhões de litros; instalação das bombas oficiais de álcool-motor dessa capital, num total de mais ou menos 250 mil litros; inspeção das Usinas de Álcool; verificação da quantidade e qualidade da gasolina importada a granel no País; regulagem dos carros que passaram a empregar o álcool-motor no Rio de Janeiro, etc, etc.”

Os estudos do álcool como combustível, feitos na EECM (que em maio de 1933, pelo Decreto 22.750, fora transformada em Instituto de Tecnologia – IT), foram fundamentais para a criação, em junho de 1933, do Instituto de Açúcar e do Álcool – IAA que, de início, tinha a finalidade de “neutralizar os efeitos da superprodução do açúcar, através da expansão da produção do álcool anidro”. Para dar apoio ao trabalho do IAA, foi criada, no Instituto de Tecnologia, uma Divisão de Indústrias de Fermentação, que não só prestou serviços valiosos ao IAA como ganhou autonomia na definição de outros temas de pesquisa tecnológica. Atendia a empresas argentinas e uruguaias e, além dos projetos do IAA, realizava análises de produtos e de insumos da indústria de bebidas e do setor açucareiro. A importância do apoio técnico da EECM e depois do IT para os objetivos do IAA foi tão significativa que influenciou na sua própria transformação em Instituto Nacional de Tecnologia – INT, o que ocorreu em 1934.

O IAA contratou o já então INT para instalar destilarias de grande porte que transformassem o álcool hidratado em álcool anidro, para mistura com a gasolina em motores. Duas equipes de técnicos foram deslocadas para os locais de instalação das refinarias, uma em Campos, RJ, em 1938, e outra na Cidade do Cabo, PE, em 1940. Esta última funcionou durante toda a Segunda Guerra Mundial. O governo reduziu seu interesse pelos estudos do álcool anidro após 1945, mas a área de fermentação do INT, com denominações diversas, continuou a dar assistência técnica ao IAA até sua extinção, em 1990.

Sob a direção de Nancy de Queiroz Araújo, a Divisão de Açúcar e Fermentação – DAF participou do planejamento da exportação do álcool, estabelecendo para o IAA métodos de análise rigorosos e padronizados e realizando um levantamento qualitativo da produção de álcool em diversos estados. Por solicitação da União Internacional de Química Pura e Aplicada, elaborou um relatório completo sobre as indústrias de fermentação brasileiras, que lhe valeu o convite para participar da Comissão Organizadora do IV World Fermentation Symposium, na Universidade de Rutgers, EUA, em 1968. Em setembro de 1969, a DAF inaugurou um pequeno Laboratório Padrão de Açúcar, capaz de determinar com precisão inúmeros dados necessários ao produtor e refinador de açúcar. E, a pedido do Ministério da Indústria e Comércio – MIC, realizou dois trabalhos, um metodológico e outro aplicado, sobre a produção nacional de bebidas alcoólicas, tendo em vista a sua colocação no mercado internacional.



Nancy de Queiroz Araújo, Diretora da Divisão de Açúcar e Fermentação (em segundo plano) e sua assistente Dirce Seraphina Maria de Giácino. À frente da Divisão, Nancy participou, na década de 1960, do planejamento de exportação do álcool, estabelecendo para o Instituto do Açúcar e do Álcool métodos rigorosos de análise.



Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool). Abastecimento de carro a álcool em um posto de distribuição de combustível.

30

Em 1964, o general Humberto Castelo Branco, que havia ascendido à Presidência da República por sua liderança entre os militares, chamou o Diretor Geral do INT, Sílvio Fróes de Abreu, seu colega na Escola Superior de Guerra, para saber do que ele precisava. Foi pensada então a criação do Fundo de Amparo à Tecnologia – FUNAT, a ser gerido pelo INT, no início com verbas do Ministério do Planejamento, destinado prioritariamente ao desenvolvimento de um motor a álcool. Porém, só em 28 de fevereiro de 1967, já no final de seu mandato, Castelo Branco assinou o Decreto-Lei de criação do FUNAT, que ainda levou três anos para ser regulamentado. O Fundo permitiu, no início da década de 1970, um grande incremento nas pesquisas no INT.

Após a criação da Organização dos Países Produtores de Petróleo – OPEP, em fins de 1973, e a quadruplicação dos preços do petróleo bruto no mercado mundial, o peso das importações de petróleo tornou-se excessivo para o Brasil, exigindo a racionalização e a redução do consumo interno. Ao mesmo tempo, houve queda do preço do açúcar.

Foi nessa pressão conjuntural que o governo brasileiro aproveitou a competência acumulada pelo INT nesta área e implantou o Programa Nacional do Álcool – Pró-Álcool, em 9 de outubro de 1975, visando substituir 20% da gasolina consumida por álcool etílico anidro. O Instituto, que havia publicado pouco antes o trabalho *O Etanol como Combustível*, considerado a mola propulsora do Programa, ficou com a incumbência de realizar os estudos sobre as impurezas corrosivas presentes no álcool combustível, que poderiam afetar os motores. Foi posteriormente publicada uma coletânea, com o título *Corrosão na Produção e Utilização do Álcool*, em forma de brochura, descrevendo as tecnologias desenvolvidas durante os estudos de corrosão pelo álcool, conduzidos pelo INT.

A saga da construção do prédio da Praça Mauá

Em 1929, o Ministro da Agricultura, Geminiano Lira Castro, comunicou a Fonseca Costa que, por motivo de economia, fora decidido o corte da verba – de 24 contos de réis por ano – para o aluguel dos terrenos e barracões onde funcionava a EECM, e que deveria ser procurado um terreno de propriedade da União, para que nele fosse construído um edifício capaz de abrigar a Estação. Além disso, o Presidente Washington Luís tinha interesse em que fossem ampliados os laboratórios da Estação, de modo a abranger também o estudo das matérias-primas vegetais e animais. Escolheu-se um terreno de 5.350 metros quadrados, próximo ao cais do porto e à Estrada de Ferro Central do Brasil, limitado pelas avenidas Venezuela e Edgar Gordilho. A verba para a construção era de 500 contos de réis, mas havia um ano de aluguel atrasado, que foi dela descontado.

A verba era insuficiente e o prazo, exíguo. Por isso optou-se por uma tomada de preços em vez de uma concorrência pública. Fonseca Costa teve que iniciar uma verdadeira garimpagem de doações em dinheiro, materiais de construção ou trabalho. Para começar, havia, no terreno, uma montanha de papel queimado. O engenheiro João Gualberto Marques Porto, então Diretor da Limpeza Pública do Distrito Federal, foi o primeiro a dar ajuda, providenciando a retirada do lixo em viagens extras de viaturas de sua repartição. Operários qualificados dos laboratórios, usando pás e enxadas, encheram cerca de 600 caminhões de cinzas e restos de papel queimado, em apenas 21 dias.

O projeto do edifício, ao mesmo tempo, começava a ser feito pela firma de outro amigo, o engenheiro Benedito Dutra, como cortesia. O primeiro problema foi o terreno – um aterro feito, sem controle adequado, sobre solo turfoso de fundo do mar, rico em matéria orgânica. As fundações teriam que ser profundíssimas, o que encareceria e aumentaria o tempo de construção. Foi então adotada uma solução inovadora, o *radier*, uma plataforma “flutuante” em meio ao aterro.



Começada a construção, o cimento foi doado pela fábrica Portland de Perus, São Paulo, para quem a Estação havia feito estudos de diversos calcários. A pedra britada foi extraída do próprio terreno, com um britador emprestado pelo Departamento Nacional de Estradas e Rodagens — DNER e manobrado por operários da Estação, e transportada, junto com a areia também extraída dali, por um caminhão cedido pelo engenheiro Eusébio de Oliveira e dirigido pelo engenheiro Heraldo de Souza Matos, da Estação, auxiliado pelo encarregado das oficinas. Com o Ministro da Fazenda, Oliveira Botelho, foram conseguidas as pastilhas do piso e os azulejos das paredes. Da Light, também por cortesia, o prolongamento da canalização do gás para os laboratórios e a rede de iluminação. Fonseca Costa obteve, ainda, permissão para construir seis pavimentos, em lugar dos quatro previstos, assumindo a responsabilidade técnica pela mudança.

Com a Revolução de 1930, as obras foram paralisadas; o que estava feito já valia, então, cinco vezes a verba que havia sido destinada ao prédio. Quando se aguardava a decisão dos novos dirigentes do País, uma comissão de cinco senhores apareceu e percorreu a obra, acompanhada do jovem engenheiro Heraldo de Souza Matos, indicado por Fonseca Costa. O grupo, enquanto inspecionava o local, deixou claro que pretendia ocupar o edifício com uma escola odontológica, mas ouviu do jovem Heraldo Matos a seguinte observação: “É ótima e luminosa idéia utilizar uma construção, cujas lajes foram calculadas para carga de 600 kgf/m², para nela instalar cadeiras de dentistas que poderão, assim, resistir facilmente durante o tratamento dos dentes de elefantes e burros”. O chefe da comissão então apresentou-se – era o Ministro da Educação e Saúde, Washington Pires – e bateu no ombro do engenheiro, dizendo: “Fique descansado, moço. Não desapontaremos o seu entusiasmo. Vamos procurar outro edifício mais adequado às nossas finalidades”.

O prédio, salvo pela ousadia e petulância do engenheiro, abriga ainda hoje instalações do INT, mas, com a construção de novos edifícios e galpões, representa apenas cerca de 10% da área total construída para o Instituto na Avenida Venezuela. Para a época, a situação do INT em termos de instalações físicas e equipamentos era privilegiada. Segundo Fonseca Costa, “a construção da sede se subordinou



Vista da Praça Mauá, em foto tirada do prédio do INT. Em destaque, o edifício “A Noite”.

à consideração do programa de trabalho desse Instituto, que é, assim, uma das raras repartições técnicas brasileiras instaladas em sedes especialmente construídas para os fins a que se destinam". O pessoal que hoje nele trabalha considera simbólica a vizinhança da Praça Mauá, visto ter sido o iniciador da industrialização brasileira quem deu nome à praça.

A ameaça à sede construída com tanto sacrifício não foi o único problema que a Revolução de 1930 representou para a Estação. Havia uma dívida de 650 contos de réis das obras que não haviam sido legalmente autorizadas, embora feitas com pleno conhecimento do Presidente da República e do Ministro. A Estação foi submetida, então, a uma comissão de inquérito, sob suspeita de corrupção. Mas o Ministro interino da Agricultura, Mário Carneiro (que substituíra Assis Brasil, primeiro ministro da pasta no governo Vargas), que havia sido Diretor Geral de Contabilidade do Ministério da Agricultura desde 1910 e acompanhado todo o trabalho da Estação desde seu início, conseguiu o apoio de Vargas para a Estação, os recursos para que a dívida fosse paga e o edifício terminado.

É petróleo, sim, garantiu o INT

Nas comunidades pobres do Recôncavo Baiano, a luz à noite era obtida pela chama vacilante de lamparinas com base de folha de flandres, chamadas fifós, alimentadas por um óleo escuro, que minava do solo formando pequenas poças. Era um fluido viscoso, altamente inflamável, que iluminava as noites de muitas vilas do Recôncavo.

33

Já no século XIX, os ingleses que vieram construir a ferrovia Leste Brasileiro notaram um óleo negro porejando nas paredes de calcário e encharcando os dormentes recém-colocados. Um engenheiro recolheu uma amostra do óleo e submeteu à análise de laboratório – era petróleo. Mas o petróleo não tinha grande importância e o fato acabou caindo no esquecimento. Para os pescadores e pequenos agricultores de Lobato, aquele líquido negro só era útil para acender os fifós.

No início da década de 1930, Manuel Inácio Bastos, um jovem agrônomo recém-formado, acreditou que aquilo era petróleo e começou a pesquisar o solo. Seus conhecimentos de geologia eram poucos e, por isso, ele procurou Oscar Cordeiro, o Presidente da Bolsa de Mercadorias de Salvador, e convenceu-o a ir até Lobato, em 1931. Oscar Cordeiro apresentou o caso aos jornais e a curiosidade levou muita gente ao local.

Nesse período, embora conhecendo os rumores sobre o petróleo em Lobato, a então EECM tinha dificuldades para incluir o problema em sua pauta, devido à posição oficial, expressa pelo Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, que negava a existência de petróleo no Brasil. O DNPM baseava-se no parecer de um grupo de técnicos estrangeiros de prestígio, chefiados por Victor Oppenheim Mark Malamphy.

Em 1934, o Departamento decidiu encerrar o debate, publicando decisão oficial que dizia: "Concluimos, assim, pela inutilidade do prosseguimento dessa questão, por estar provado à sociedade a inexistência de depósitos petrolíferos no lugar denominado Lobato, no Estado da Bahia".

Segundo o escritor Monteiro Lobato (tão interessado na questão do petróleo que fundou, em 1932, a Companhia de Petróleo do Brasil), o Departamento defendia os interesses da empresa norte-americana Standard Oil. Outros grupos privados, como os Guinle, haviam solicitado também autorização para exploração do petróleo, mas esta jamais foi concedida.

Em janeiro de 1933, na gestão de Juarez Távora no Ministério da Agricultura, a EECM perdeu a autonomia e passou a constituir a 7ª Divisão do Instituto Geológico e Mineralógico do Brasil. Mas, pelo decreto nº 22.750, de 24 de maio do mesmo ano, a 7ª Divisão do Instituto Geológico foi transformada em Instituto de Tecnologia – IT, subordinado à recém-criada Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.

O decreto dá como finalidade do Instituto “estudar o melhor aproveitamento das matérias-primas nacionais e promover cursos de especializações para técnicos brasileiros”. Afirma que “o desenvolvimento de que necessita a indústria nacional exige o prévio acurado estudo do aproveitamento mais racional das matérias-primas do País”, e também que “a assistência técnica assegurada pelo Ministério da Agricultura ao Instituto do Açúcar e do Alcool exige um órgão especializado capaz de satisfazer a seus objetivos”. Finalmente, há uma referência à necessidade de “instituir quanto antes cursos para especialização de técnicos brasileiros” .

A exposição de motivos que acompanha o decreto, assinada por Juarez Távora, propõe o que alguns anos mais tarde seria chamado de “política de substituição de importações”: “As restrições por que vem passando a exportação brasileira em consequência da crise econômica mundial têm-se agravado de tal forma que ameaçam privar o País dos recursos necessários à importação de utilidades de que não pode prescindir. Da maior gravidade serão, pois, as consequências que daí advirão, se não passarmos a produzir, imediatamente, a maior parte daquilo que importamos”.

34

Mas os recursos, tanto humanos quanto financeiros eram escassos para o cumprimento de tantas e tão abrangentes tarefas. As razões dessas limitações repousavam no fato de que, contra a posição do Departamento Nacional de Produção Mineral, o IT acreditava na existência de petróleo no País, e que este petróleo deveria ser explorado pelo próprio governo, o que contrariava o Ministro Juarez Távora.

Uma conferência do engenheiro Augusto Fontenelle, realizada em 1934 no IT, na qual ele teria afirmado que as amostras de petróleo de Lobato eram autênticas, contrariando a posição oficial do DNPM, provocou queixa de Fleury da Rocha ao Ministro Juarez Távora, que, por sua vez, teria censurado Fonseca Costa. Este, então, teria promovido os meios necessários para que o Instituto de Tecnologia fosse transferido para o Ministério do Trabalho.

Com a mudança do Instituto para o Ministério do Trabalho, em 1934, e sua transformação em Instituto Nacional de Tecnologia – INT, a pesquisa sobre petróleo pôde se desenvolver oficialmente.

Sílvio Fróes de Abreu vai a Lobato e retorna com amostras do solo e do óleo. Nos laboratórios do Instituto, conclui que realmente se tratava de petróleo. Faz um relatório do que vira na Bahia e do que analisara, expondo sua convicção da existência de petróleo no Recôncavo.

No discurso de posse na Academia de Ciências do Rio de Janeiro, em novembro de 1938, diante dos demais membros, Fróes de Abreu fez uma brilhante defesa de sua tese sobre a existência de petróleo em Lobato. Quase todos os cientistas presentes riram e um dos acadêmicos mais inflamados gritou que “só um doido e ignorante podia acreditar na lenda do petróleo baiano”. Fróes de Abreu saiu do recinto indignado e derrotado, mas convicto do resultado de suas análises.

Dois meses depois, no dia 21 de janeiro de 1939, o petróleo jorrou no primeiro poço de Lobato, a apenas alguns metros da cisterna cavada por Oscar Cordeiro, de onde tinham saído as primeiras amostras em maio de 1933.

Na década de 1960, quando ficou provada a teoria da separação dos continentes e descobriu-se o petróleo na costa oeste da África, a Academia Brasileira de Ciências, que tinha entre seus membros três pesquisadores do INT – o Diretor Sílvio Fróes de Abreu, João Consane Perrone e Abraão Iachan –, pediu ao Presidente Castelo Branco que fizesse a chamada Lei das 200 Milhas, prevendo que em nossa costa também haveria petróleo. Com a ampliação de nossas “águas continentais”, o Brasil garantiu a exploração das bacias de petróleo submarinas.

Um pesquisador por vocação

Sílvio Fróes de Abreu nasceu em Salvador, BA, em 26 de dezembro de 1902, filho de João da Cruz de Abreu e de Dona Maria América Fróes de Abreu. Com 17 anos, matriculou-se no curso de Química Industrial da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Logo demonstrou grande talento e capacidade para pesquisa. Além de química, estudou também geologia, que se tornou o campo de trabalho de sua predileção.

Em 1922, já diplomado, começou a trabalhar com Fonseca Costa na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, por indicação de Gonzaga de Campos. Estudou as possibilidades brasileiras no campo dos combustíveis (turfa, xistos, linhitos, carvões e, sobretudo, petróleo). Durante dez anos trabalhou em laboratório, tendo neste período publicado oito trabalhos, o que pode parecer pouco para os padrões de hoje, mas é um feito, se considerada a época e a diversidade de ocupações de Fróes de Abreu e se ressaltado o valor científico de artigos como *Sal no Vale do São Francisco* (1927) e *Sambaquis de Imbituba e Laguna, Santa Catarina* (1928).



Sílvio Fróes de Abreu, Diretor do INT, no IV Congresso Brasileiro de Cerâmica, São Paulo, 1958.

*Exploração típica de diatomito.
Jazida em Dois Irmãos, Pernambuco.*



Além disso, Fróes de Abreu viajou muito pelo Brasil colhendo amostras de material para seus estudos. Assim, tornou-se um dos profissionais mais bem informados sobre a geologia econômica do País.

Em 1933, foi nomeado Diretor da Divisão de Indústrias Químicas Inorgânicas da Estação Experimental e intensificou sua dedicação à produção científica. Suas pesquisas sobre petróleo, cuja existência no Brasil comprovou, estão reunidas no trabalho que publicou em 1936, *Contribuição à Geologia do Petróleo no Recôncavo*, em colaboração com Glycon de Paiva e Inark do Amaral. Ao todo, foram mais de cem artigos científicos publicados. Destacam-se *Os calcários e a cal no estado do Rio de Janeiro* (1935); *As areias monazíticas do Espírito Santo* (1940); *Calcário Sapropélico de Codó, Maranhão* (1942); *O problema dos fosfatos no Brasil* (1952); *Produção de diamantes* (1956); *Borracha natural e borracha sintética* (1958); e *Aproveitamento de energia solar* (1959).

Sílvio Fróes de Abreu estudou as jazidas de diatomito em vários pontos do Brasil, chegando a projetar as instalações que permitiram a produção do diatomito em escala comercial em Dois Irmãos, Pernambuco. Foi grande colaborador de Fonseca Costa e, quando este faleceu, tornou-se Diretor do INT, cargo que ocupou durante 20 anos, período em que apresentou grandes desafios a serem vencidos pelos pesquisadores. Mesmo doente, continuou na direção do Instituto até sua morte, em 1972.



Visita do político Ulysses Guimarães à Divisão de Materiais de Construção do INT.

Da esq. p/ dir.: Theodoro Oniga (1º), Ulysses Guimarães (3º), Sílvio Fróes de Abreu (7º) e Nancy de Queiroz Araújo (8º).

Novos desafios, novos ministérios

O Decreto nº 23.979, de 8 de março de 1934, extinguiu, no Ministério da Agricultura, a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas e transferiu o Instituto Nacional de Tecnologia para o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Criado no dia 26 de novembro de 1930, o Ministério do Trabalho estava então com seu segundo Ministro, Joaquim Pedro Salgado Filho.

Com a vitória do movimento revolucionário liderado por Getúlio Vargas, o Ministério da Agricultura perdeu suas funções relativas ao desenvolvimento industrial e comercial do Brasil, que foram passadas ao novo Ministério, o do Trabalho. Em 1934, a nova pasta incluía também, entre suas atribuições, a execução da política de desenvolvimento tecnológico. O INT estava, afinal, inteiramente afastado do Serviço Geológico, que nessa mesma época se transformou no Departamento Nacional da Produção Mineral, sob a direção de Fleury da Rocha.

O Instituto compunha-se, em 1934, de sete seções técnicas: Metalurgia, chefiada por Fonseca Costa, que a acumulava com a direção geral; Combustíveis, chefiada por Heraldo de Souza Matos; Materiais de Construção, por Paulo Accioly de Sá; Química Tecnológica, por Sílvio Fróes de Abreu; Física Tecnológica e Medidas Físicas, montada por Bernhard Gross, recém-chegado da Alemanha; Matérias-primas Vegetais e Animais, que começou a ser organizada por Paulo Carneiro e, em 1935, passou a Rubem Descartes de Garcia Paula; e Indústrias de Fermentação, que ficou com José Gomes de Faria, transferido do Instituto Oswaldo Cruz em 1933. Foi criada também uma oitava seção, de Expediente e Contabilidade. Havia no quadro efetivo 35 funcionários, além de eventuais colaboradores – mais do que o triplo, em relação aos onze funcionários efetivos da EECM.

Com o estabelecimento do Estado Novo, em 1937, a centralização do controle do serviço público no Brasil atingiu um de seus pontos máximos. O Departamento de Administração do Serviço Público – DASP decretou a chamada “lei de desacumulação” que, obrigando à opção entre magistério e pesquisa, provocou danos bastante sérios aos quadros do INT.

Em 1938, o INT recebe nova organização e as divisões técnicas passam a ser: Química Inorgânica, Química Orgânica, Indústrias Metalúrgicas, Indústrias de Construção, Indústrias de Fermentação, Indústrias Têxteis, Combustíveis Industriais e Motores Térmicos, demonstrando uma nítida orientação governamental no sentido de aparelhar a indústria brasileira da maneira mais avançada.

A Divisão de Indústrias Metalúrgicas, por exemplo, era consultada pela Alfândega, pelo Conselho do Comércio Exterior e pela Marinha, sobre materiais importados. Atendia também ao Departamento Administrativo do Serviço Público - DASP, na determinação das características técnicas mais adequadas do material de uso do serviço público, e ao Departamento Federal de Compras, analisando amostras do material adquirido. A Divisão também apurava causas de acidentes em instalações industriais.

Apesar do grande volume de serviços técnico-burocráticos, a equipe de metalurgia continuava a realizar trabalhos de pesquisa tecnológica. Para atender a um fabricante de fechaduras, interessado em verificar qual de seus modelos era o mais resistente, os técnicos construíram um aparelho elétrico para testes. Além disso, dispunham de um forno para cerâmica e porcelana onde eram realizadas experiências com diferentes argilas, com o fito de desenvolver, no País, uma nova indústria de cerâmica artística. O grupo fazia também estudos comparativos de tijolos refratários para a construção de fornos para aço.



*Laboratório da Divisão de Medidas Elétricas, década de 1930.
À esquerda, na foto, Bernhard Gross.*



Equipe de pesquisadores da Divisão de Química Orgânica Industrial, década de 1940.



Equipe de pesquisadores da Divisão de Metalurgia, década de 1940.

Em 1939, a equipe de metalurgia apresentou, no exterior, dois trabalhos inovadores: um estudo sobre aspectos metalográficos da liga de alumínio, que permitia a distinção mais precisa dos diferentes tipos de ligas, em conferência realizada no Círculo Argentino de Engenharia; e outro sobre o emprego de resíduos de carvão para o tratamento de água potável, em um congresso de engenharia no Chile.

A Divisão já pesquisara também torrefação de café, para precisar a relação entre temperatura e uniformidade do sabor, em aparelhagem construída na própria Divisão – chamada de “balança térmica” – que, posteriormente, foi utilizada para o estudo sobre o coque com emprego do carvão nacional.

Esse trabalho teve imediata aplicação, barateando a produção de gás e a matéria-prima das fundições nacionais. A Light, depois de empregar o carvão para o fabrico de gás, ficava com um coque residual, que não servia para a fundição. Depois de orientada pela Divisão de Indústrias Metalúrgicas, a companhia fez uma ligeira modificação no processo de fabricação de gás, conseguindo um coque idêntico aos importados, utilizando 40% de carvão nacional e reduzindo os custos à metade.

38

A Divisão de Indústrias de Construção tinha por objetivo, segundo seu chefe, Paulo Accioly de Sá, “prestar aos fabricantes e usuários dos produtos utilizados na indústria de construção todo o auxílio técnico para permitir compras de qualidades definidas e estabelecer regras mais racionais nos processos construtivos”. Oferecia “serviços de concreto e cimento, de telhas e tijolos, de madeiras, de metais, de solo e pavimentação e de impermeabilizantes térmicos”. Realizava pesquisas sobre madeiras nacionais e sobre o comportamento do concreto imerso em águas agressivas – mar e subsolo. O controle de qualidade dos materiais de construção, ainda extremamente heterogêneos e muitas vezes responsáveis pelo comprometimento de obras mesmo bem calculadas, era importante para diminuir os riscos da construção civil.

Terminada a Segunda Guerra Mundial, em janeiro de 1946, novas mudanças são determinadas pelo Governo Federal. São criadas as divisões de Metrologia, de Borracha e Plásticos, de Fibras Têxteis, e de Eletricidade e Medidas Elétricas e aberta a possibilidade de o Instituto receber subvenções para as pesquisas.

A idéia de uma agência que orientasse toda a pesquisa científico-tecnológica no País, que motivou a criação da efêmera Diretoria Geral de Pesquisas Científicas, continuou a ser discutida. Em 15 de janeiro de 1951, o Governo Federal instituiu o Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq, de início mais voltado para a energia nuclear. Fonseca Costa foi um dos seus fundadores, tendo participado da comissão que discutiu sua estrutura e suas finalidades. Com a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e da Comissão Aeroespacial – CNAE, em 1956, o CNPq teve sua atividade diversificada.

Do contato de Fonseca Costa com o professor Edmond Brun, da Sorbonne, que viera ministrar cursos no Rio de Janeiro na então Escola Técnica do Exército (hoje Instituto Militar de Engenharia) surgiu o projeto do Centro de Estudos de Mecânica Aplicada – CEMA, criado pelo CNPq e localizado no INT. Fonseca Costa tinha em mente a construção de um túnel aerodinâmico que permitisse a

medição do desempenho dos mais variados aparelhos, sob os efeitos controlados do vento. Tratava-se de um empreendimento custoso, mas o CNPq aceitou o argumento de Brun de que o INT era a única instituição que reunia as condições necessárias para operar o túnel, por suas instalações e pelo interesse e experiência de Fonseca Costa. A montagem e a formação da primeira equipe foi pessoalmente orientada por Edmond Brun, com o apoio do Diretor do INT. O engenheiro Theodoro Oniga foi contratado para operar o Centro, que chegou a estabelecer uma nomenclatura sobre calor e termodinâmica, construir dois túneis aerodinâmicos, utilizados para o estudo da síntese das diversas formas de energia, estudar as condições ótimas para a extração da cera de carnaúba, utilizar um aparelho de ultra-cinema, adquirido com fundos da Unesco e iniciar no País os estudos das energias solar e eólica, antes de ser desativado em 1967.

Até 1960, o INT fica na órbita do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, assim atravessando os governos dos Presidentes Getúlio Vargas, José Linhares, Eurico Dutra, o novo mandato de Getúlio, Café Filho e Juscelino Kubitschek. Em 22 de julho daquele ano, pela Lei nº 3.782, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio é dividido em dois, ficando o INT incorporado à nova pasta da Indústria e Comércio, cujo primeiro titular foi Arthur Bernardes Filho.

As finalidades do Instituto foram redefinidas por nova Lei (nº 4.048/61), passando a compreender: o estudo de matérias-primas e produtos nacionais, visando à sua melhoria e à mais ampla utilização; a cooperação para o desenvolvimento da indústria nacional, através de ensaios, estudos e informações sobre matérias-primas, peças, equipamentos e outros produtos manufaturados; a determinação das características dos produtos nacionais similares aos importados, a fim de torná-las conhecidas pelos órgãos interessados; a promoção do aperfeiçoamento de técnicos, mediante a realização de cursos de interesse tecnológico; o incentivo à publicação de trabalhos, a fim de torná-los acessíveis a todos os interessados; e, por fim, a atuação como órgão consultivo de Governo no campo da tecnologia. Foram criadas, nessa ocasião, quatro novas divisões – Cerâmica e Refratários, Borracha e Plásticos, Ensino e Documentação e Física Industrial; e extinta a de Metrologia, transformada em Instituto Nacional de Pesos e Medidas – INPM.

Com a mudança da capital para Brasília, os órgãos federais foram sendo também transferidos. Mas, considerando-se que no Rio de Janeiro estavam localizadas as indústrias que o Instituto prestava mais diretamente assistência técnica e estímulo, decidiu-se por sua permanência na cidade.

Em 1972, o Decreto nº 70.851 cria a Secretaria de Tecnologia Industrial – STI, tendo como objetivo orientar o INT, e mais o Instituto Nacional de Pesos e Medidas – INPM e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. O primeiro Secretário da STI foi Luiz Corrêa da Silva. Durante os anos de 1979 e 1980, o INT formou com a Fundação de Tecnologia Industrial – FTI, do município paulista de Lorena, um sistema único; o Diretor Geral do Instituto, Carlos Antônio Lopes Pereira, era também o Presidente da Fundação. Essa união possibilitou um aporte importante de recursos às pesquisas do INT.

O Decreto nº 86.550, de 6 de novembro de 1981, incluiu o INT no regime de autonomia limitada que a STI havia conquistado. Em consequência, em 1983, foi elaborada uma Instrução de Organização Interna que deu nova estrutura ao Instituto, estabelecendo como suas finalidades “promover, estimular e orientar o desenvolvimento de tecnologias de interesse industrial, conforme diretrizes definidas pelo Ministério da Indústria e do Comércio e pela Secretaria de Tecnologia Industrial – STI, na área de produtos naturais (açúcar, álcool, borracha e café) e nos campos das tecnologias indiferenciadas,

de interesse abrangente, como desenho industrial, corrosão e soldagem, poluição industrial e poupança de energia e outros que venham a ser definidos como estratégicos pelo MIC”.

Além disso, cabia ao INT a prestação de serviços tecnológicos à indústria, diretamente ou em articulação com outros órgãos e entidades, e a tarefa de organizar e implementar registro das informações científico-tecnológicas, promovendo sua disseminação e o intercâmbio com órgãos e entidades congêneres.

A pesquisa científica e tecnológica desenvolvida no Brasil já estava, entretanto, em nível suficiente para suscitar a existência de um novo ministério. Em 15 de março de 1985, pelo Decreto nº 91.146, é criado o Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, para onde o INT foi transferido em fevereiro de 1986. O primeiro titular do novo ministério foi Renato Archer, que ficou no cargo até outubro de 1987.

Como órgão do MCT, o Instituto procurou adequar-se aos novos tempos, em que um maior controle dos gastos públicos e a exigência de dinamismo, flexibilidade e competência eram freqüentes. Ao mesmo tempo, era necessário procurar atender às necessidades do parque industrial e aos novos paradigmas tecnológicos.

A ciranda dos nomes dos órgãos públicos e de suas subordinações, todavia, não parou. Depois de Archer, foram Ministros da Ciência e Tecnologia Luís Henrique da Silveira (1987 a 1988) e Ralph Biasi (1988 a 1989). O novo Ministro, Roberto Cardoso Alves, já recebeu a pasta como Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia, ficando no cargo apenas dois meses. O titular seguinte, Décio Leal de Zagottis, teve dois cargos: foi Ministro da Ciência e Tecnologia, de março a novembro de 1989, e Secretário Especial de Ciência e Tecnologia, de novembro de 1989 a março de 1990. José Goldenberg assumiu, em março de 1990, como Secretário de Ciência e Tecnologia da Presidência da República, título que se manteve com Edson Machado de Sousa (1991 a 1992) e Hélio Jaguaribe (1992). Quando José Israel Vargas foi empossado, em 27 de outubro de 1992, voltaram o nome e a estrutura do Ministério da Ciência e Tecnologia, e certa estabilidade do poder, pois depois de terminar seu mandato, em dezembro de 1994, Vargas foi reconduzido e ficou à frente do ministério até o final de 1998, quando foi substituído por Luís Carlos Bresser Pereira (1999). Assumiu, em seguida, Ronaldo Mota Sardenberg.

Em janeiro de 2001, Sardenberg nomeou o engenheiro João Luiz Hanriot Selasco como o 12º Diretor do INT. A nomeação foi resultado de um processo inédito. Pela primeira vez, para a escolha do Diretor do Instituto, a seleção foi feita por um “comitê de busca”, designado pelo MCT, que examinou as candidaturas apresentadas e indicou uma lista tríplice ao Ministro.

Miriam Rosenthal Jochimeek operando o aparelho de Difração de Raios X, Divisão de Metalurgia, década de 1970.

Máquina Universal de Ensaios, Laboratório de Ensaios Mecânicos, década de 1970.

Pesquisadores da Divisão de Eletricidade, década de 1970.





Bernhard Gross trabalhando no pêndulo de Helmholtz, Laboratório da Divisão de Física Industrial.

Da Reologia à corrente Compton

Nascido na Alemanha em 1905, Bernhard Gross formou-se engenheiro em Física Técnica e obteve doutorado em Ciências Naturais pela Technische Hochschule, em Stuttgart. Em 1933, veio para o Brasil e reuniu um grupo de jovens pesquisadores para estudar os raios cósmicos. No ano seguinte, publicou seu primeiro trabalho nos Anais da Academia Brasileira de Ciências e começou a trabalhar no INT.

Sua primeira tarefa no Instituto foi atender a uma solicitação da Light, que estava precisando conhecer a resistência do isolamento dos seus cabos telefônicos. “Começamos a medir. Os fios apresentavam um fenômeno que desde a Alemanha me fascinara. Era o que se chama absorção dielétrica. Procuramos desenvolver tanto a parte experimental como a teórica, produzindo uma série de trabalhos que de certo modo têm valor perene”, contou ele, em entrevista. Gross contribuiu de forma significativa para a compreensão das correntes e voltagens termoestimuladas, os eletretos.

Foi ele quem detectou, pela primeira vez na América Latina, uma partícula “quente”, isto é, fortemente radioativa, proveniente de explosões nucleares realizadas em outro hemisfério. Trabalhando com a corrente Compton, produzida pela absorção de raios gama pela matéria, desenvolveu um dosímetro (medidor de radioatividade) baseado nesse efeito, que foi patenteado no Brasil, na Alemanha e nos Estados Unidos. Para conseguir esta última patente travou uma luta difícil contra a legislação protecionista norte-americana. Desenvolveu, também, no campo da física matemática, a teoria geral da resposta linear em circuitos elétricos. Seus estudos de viscoelasticidade levaram-no a se especializar em Reologia, ciência da fluidez.

A convite de Pedro Ernesto, prefeito do Distrito Federal, Bernhard Gross organizou o primeiro curso superior de Física do Rio de Janeiro, vinculado à recém-criada Faculdade de Ciências da Universidade do Distrito Federal, cujo reitor era Anísio Teixeira. Elaborou o primeiro programa de cursos, com a colaboração de Paulo Sussekind da Rocha e Joaquim da Costa Ribeiro, ambos da seção de Física Industrial do INT. Nas instalações do Instituto eram muitas vezes realizadas as aulas práticas.

Bernhard Gross retoma seus contatos científicos internacionais, que haviam se perdido durante a guerra, em uma linha de pesquisas ligada ao estudo de raios cósmicos e fenômenos de radiação, e participa de reunião internacional da Unesco, sobre raios cósmicos, realizada em 1947, em Cracóvia, na Polônia. A partir daí inicia trabalhos intensivos nesta área, realizando os primeiros estudos sobre *fall-out* radioativo no Brasil, utilizando-se para isto de contadores Geiger-Muller desenvolvidos no próprio INT. Participou ativamente, em 1951, da criação do CNPq, do qual foi Diretor do Setor de Física. Bernhard Gross integrou ainda o grupo que instalou o Laboratório de Dosimetria da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, em 1959, nas dependências da PUC-Rio, e que viria a originar o Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD.

De 1960 a 1967, foi Diretor da Divisão de Informações Científicas da Agência Internacional de Energia Atômica das Nações Unidas, em Viena. Em 1971, tornou-se professor visitante do Instituto de Física e Química da USP de São Carlos, onde recebeu, em 1975, o título de Doutor *Honoris Causa*. Em 2001, em solenidade no INT, o Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST abriu ao público o inventário de seu arquivo.

O teste brasileiro adotado pelo mundo

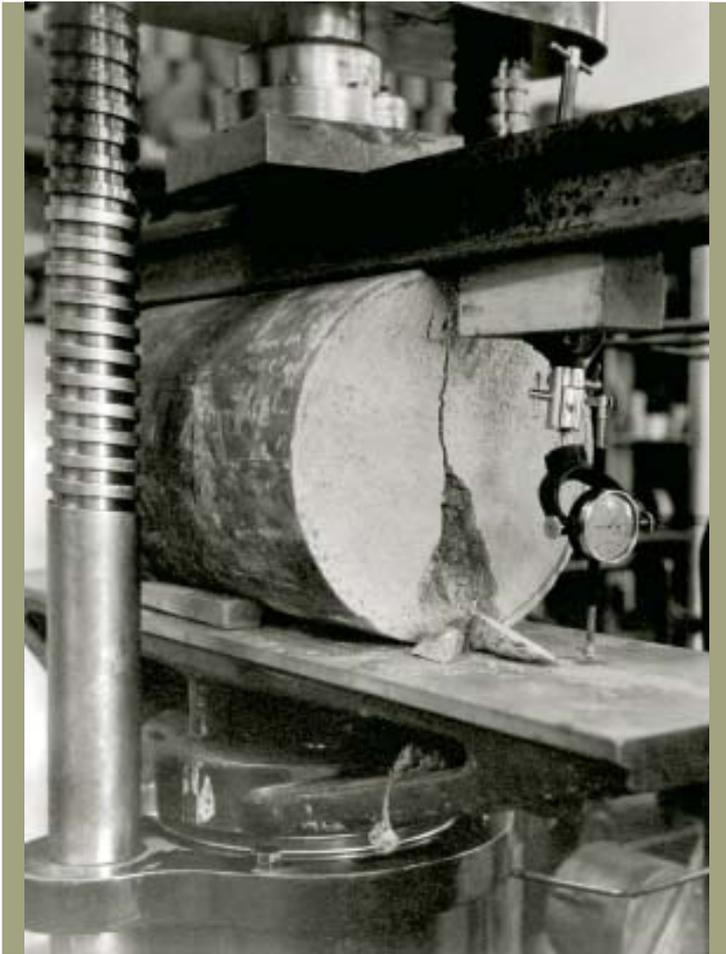
Quando da construção da avenida Presidente Vargas em 1943, o então Prefeito do Distrito Federal, Henrique Dodsworth, teve a idéia de deslocar a igreja de São Pedro dos Clérigos, uma pequena capela barroca do século XVII, de planta elíptica, para evitar sua demolição. O engenheiro do INT Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro, especialista em concreto, foi designado pelo Diretor da Divisão de Indústria da Construção do Instituto, Paulo Accioly de Sá, para fazer um projeto que viabilizasse a transferência.

Na Europa já havia sido feito, com sucesso, o transporte de construções sobre rolos de aço. Mas, com a guerra, o aço estava escasso. A idéia foi substituir o aço por concreto, para deslocar a igreja. O plano não chegou a ser posto em prática, pois o laudo final do INT admitia possibilidades de fissura no concreto. O risco, sobretudo político – pois em breve haveriam eleições municipais –, intimidou o prefeito, que chegou a contratar técnicos europeus, porém eles também não garantiriam o sucesso da empreitada. Desistiu-se, então, de deslocar a igreja, que foi demolida. O episódio levou Lobo Carneiro a desenvolver um novo método para avaliar a resistência do concreto à tração.

No Brasil, ninguém externo ao INT deu importância à descoberta. Mas, em 1947, o método foi levado à Reunião Internacional de Laboratórios de Ensaios, em Paris. Na França foi logo aprovado e usado, passando a ser conhecido como *Essai Brésilien* ou Teste Brasileiro. Bem mais tarde, em 1962, foi aceito pela American Society for Testing Materials, que reconheceu a autoria de Lobo Carneiro e fez com que, no mundo todo, o processo passasse a ser conhecido como *Brazilian Test*.

Microscópio metalográfico do Laboratório da Divisão de Metalurgia.





Brazilian Test - Ensaio de compressão diametral de um rolo de concreto, realizado pela Divisão de Materiais de Construção, década de 1940.

Na década de 1940 deu-se a grande expansão da tecnologia do concreto armado, tendo o INT, em 1944, promovido e realizado, no Rio de Janeiro, o Simpósio de Estruturas, no qual foram apresentados trabalhos sobre novos temas de concreto armado, entre eles um sobre concreto protendido (com aplicação de tensões prévias), de autoria do engenheiro Antônio Alves de Noronha, professor da Escola Nacional de Engenharia – ENE, da Universidade do Brasil.

Na década de 1950, a Divisão de Materiais de Construção, com a direção de Paulo Accioly de Sá, participou de grandes obras públicas. Acompanhou a construção da adutora do Guandu e do aeroporto do Galeão; fez estudos de adensamento, compressão e identificação do subsolo do Rio de Janeiro para a *Société Générale de Traction et Exploitation para o Brasil S. A.*, encarregada de elaborar um projeto para o metrô carioca e participou da construção do Museu de Arte Moderna do Rio e do complexo universitário da Ilha do Fundão.

A Divisão colaborou também com a construção de Brasília, calculando os coeficientes de isolamento térmico e acústico para a padronização das espessuras de paredes.

O Instituto continuou a dar assistência às empresas nas questões de concreto e de aço. Em 1960, o pesquisador Ênio Goulart de Andrade já havia provado que os aços encruados estão imunes à *stress corrosion*. A Empresa Mauá S.A. Engenharia, Indústria e Consultoria, em janeiro de 1962, requereu ao INT ensaios de relaminação e corrugação a frio de vergalhões de aço doce, para estudo do encruamento por compressão centrípeta, visando à introdução desta nova técnica de beneficiamento de armaduras para concreto. Os resultados foram tão bons que a firma publicou um trabalho denominado *Tecnologia, Produção e Rentabilidade*, em que falava das vantagens obtidas com a “permanência dessas apreciáveis melhorias mecânicas, conferidas aos aços doces pela deformação plástica”, e enviava calorosos agradecimentos ao INT pela “indispensável assistência para a pesquisa dos aços RCF”.

Na década de 70, o INT atendeu a muitos pedidos de análises e de determinação de componentes, ensaios e testes, como o controle de qualidade dos materiais empregados na ponte Rio-Niterói e as análises e o parecer oficial sobre as causas do desabamento do viaduto Paulo de Frontin, no Rio de Janeiro, em 1971.

O cientista do concreto

Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro nasceu no Rio de Janeiro, em 28 de janeiro de 1913. Formou-se em 1934 na Escola Politécnica da Universidade do Brasil, hoje Escola de Engenharia da UFRJ.

Antes de se formar, trabalhou durante um ano no escritório de cálculo em concreto armado de Emílio Baumgart (primeiro projetista de grandes obras de concreto armado no Brasil, como o Edifício A Noite, na Praça Mauá), deixando-o porque ali se exigia tempo integral.

Depois de formado, levado por seu professor Paulo Accioly de Sá, foi trabalhar no INT, onde se especializou no laboratório em pesquisa experimental sobre o comportamento de grandes estruturas de concreto armado e permaneceu durante 33 anos. Publicou, no Instituto, os trabalhos *Dosagem de concretos plásticos* (1939) e *Dosagem dos concretos* (1943).

Ficou no INT de 1934 até 1967, quando foi para a Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Empenhou-se na elaboração de normas brasileiras para o cálculo de concreto armado, adotadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Foi membro ativo da Comissão Nacional de Metrologia, criada por Paulo Accioly de Sá no INT.

Em 1946, candidatou-se a deputado federal pelo Partido Republicano Brasileiro, tendo ficado na suplência de Roberto Morena. Quando a exploração do petróleo começou a ser debatida, Roberto Morena pediu licença e Lobo Carneiro assumiu. Tendo sido um dos principais militantes da campanha “O Petróleo é Nosso”, permaneceu como deputado somente no período da discussão da lei que criou a Petrobras, em 1951, renunciando em seguida.

Na década de 1960, participou de trabalhos do Comitê Europeu de Concreto. Em 1964, estando em Paris para acompanhar sua esposa que recebera uma bolsa de estudos do governo francês, assistiu aos festejos do tricentenário de Galileu Galilei. Interessou-se, então, em resgatar a parte da obra do gênio italiano que, tratando da *Resistência dos corpos sólidos a serem rompidos*, dera início, segundo ele, aos estudos de resistência dos materiais. Suas pesquisas sobre o assunto foram publicadas pela revista da Reunião Internacional de Laboratórios de Ensaios.

Lobo Carneiro foi membro da Academia Brasileira de Ciências e, quando deixou o INT, dedicou-se, na COPPE, ao ensino e à pesquisa em áreas da engenharia civil, notadamente estruturas, com trabalhos que evoluíram para importante aplicação no desenvolvimento da tecnologia de exploração de petróleo em águas profundas. Presidiu as comissões organizadoras de sete congressos internacionais sobre engenharia *off shore*. Faleceu, no Rio de Janeiro, no dia 15 de novembro de 2001.



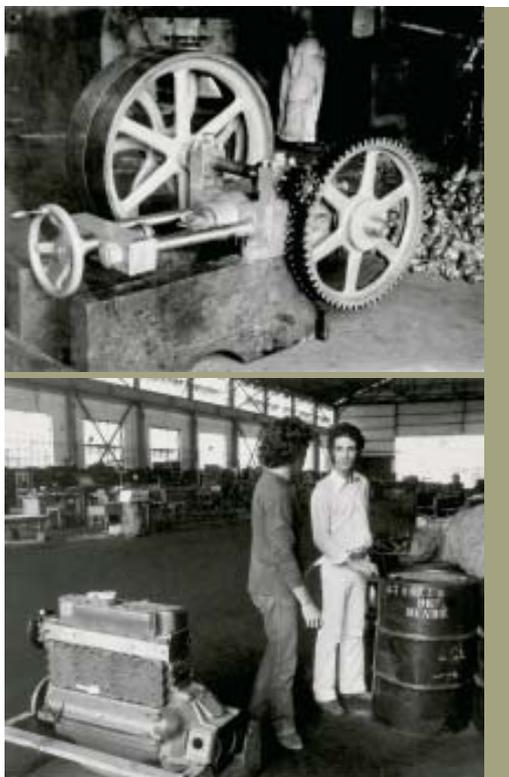
Engenheiro Lobo Carneiro (1º à direita) na palestra de abertura do 100º Curso Intensivo de Tecnologia Básica do Concreto, em 1982, promovido pelo INT e pela Associação Brasileira de Cimento Portland. O curso teve como objetivo aperfeiçoar os conhecimentos dos profissionais da área de tecnologia do concreto e materiais constituintes, com vistas à prática de projeto, assessoramento e execução de obras.

Dendê, coco e amendoim nos tanques

Em 1911 já se registrava a primeira referência ao emprego de óleo vegetal como combustível, quando o próprio Rudolph Diesel enalteceu a utilização de óleo de amendoim no motor por ele criado. “O motor diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e poderá ajudar consideravelmente o desenvolvimento da agricultura nos países onde ele funcionar. Isto parece um sonho do futuro, mas eu posso prever com inteira convicção que este modo de emprego do motor diesel pode, num tempo dado, adquirir grande importância”. Dois anos depois, o engenheiro alemão, que havia patenteado seu motor em 1892, desapareceu misteriosamente de um navio, quando fazia a travessia do Canal da Mancha. A polícia encerrou o caso com a hipótese de que ele havia caído da amurada durante a viagem.

No Brasil, o INT foi pioneiro na realização de trabalhos para utilização de óleos vegetais como combustível. Em 1929, a EECM publicou o trabalho *O coco babaçu e o problema do combustível*, em que Fonseca Costa descarta as idéias então correntes sobre a utilização deste produto vegetal abundante no Brasil, como o carvão na siderurgia, e propõe seu uso como matéria-prima para a produção de óleo vegetal, baseado em estudos de Sílvio Fróes de Abreu. A pesquisa e o desenvolvimento de novos suportes tecnológicos para a produção de combustíveis a partir de matéria-prima renovável ainda hoje ocupa lugar de destaque na agenda de projetos do Instituto Nacional de Tecnologia.

46



Máquina para a quebra do coco de babaçu.

Pesquisadores do INT dedicados ao estudo da mistura INTOL, década de 1980.

Durante a Segunda Guerra Mundial, quando o combustível fóssil tornou-se caro e raro, o INT, convencido de que os óleos vegetais seriam capazes de substituir o diesel, realizou estudos com óleos refinados de coco, de algodão, de mamona, de amendoim e outros. O estudo das sementes oleaginosas mostrou ser promissor para o futuro do Brasil no setor energético, pois foram constatadas, nos óleos por elas produzidos, características muito semelhantes ao óleo diesel, podendo permitir, a médio e longo prazo, uma substituição parcial ou total do óleo mineral por óleos vegetais, originários de plantas facilmente cultiváveis no Brasil. Simultaneamente, estudou-se no INT o farelo obtido como subproduto da extração dos óleos, para emprego em ração de animais.

O químico Rubem Descartes ressalta, na década de 1940, as pesquisas feitas sobre as resinas naturais provenientes do jatobá, trapocá e jutaica, por José Luís Rangel, que também pesquisava as possibilidades de aproveitamento da mandioca. Ele destaca ainda os estudos sobre o óleo da noqueira de iguape, que começava a ser cultivada para fins industriais no Estado de São Paulo, e as sementes de tomate. Este trabalho era feito por Moacir Silva, que vinha também estudando o óleo e a cera do licuri, “êmula da cera de carnaúba”. Nessa época, Rubem Descartes já publicara estudos sobre soja e noz de cola, analisando as propriedades nutritivas da primeira e características das espécies brasileiras da segunda, que na época tinha grande emprego medicinal devido ao seu efeito estimulante similar ao do guaraná, sendo, entretanto, importada da África.

Experiências realizadas em 1942 e 1943 demonstraram o funcionamento de um motor diesel com alguns desses óleos, utilizados puros. O óleo de mamona, porém, deixava resíduos, sendo por isso abandonados os testes para seu aproveitamento como combustível. Na década de 1960, a pedido de Celso Furtado, Superintendente da extinta Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, o INT estudou – e conseguiu – a destoxificação da torta da mamona para sua utilização na alimentação do gado. Uma empresa estrangeira adotou o processo e passou a vender torta de mamona, rica em proteína, como ração.

O Instituto jamais deixou de aperfeiçoar sua competência na área de óleos vegetais. Com o fim da Segunda Guerra e a conseqüente baixa dos preços do petróleo, o interesse do Governo no estudo dos óleos vegetais para fins de combustível foi reduzido, tendo os pesquisadores do INT voltado-se para a área de alimentos.

Na década de 1950, foi produzido no INT, com sucesso, para uso em alimentação, o óleo das sementes do faveleiro, arbusto com grande resistência à seca e facilmente encontrado no Nordeste árido. Segundo Abrahão Iachan, que trabalhou na pesquisa, o óleo de favela é muito semelhante e tem as mesmas características organolépticas do óleo de oliva.

Na década de 1970, diante da crise mundial de petróleo, foram retomadas oficialmente as experiências com óleos vegetais – assim como também com o álcool (o Pró-Álcool, como vimos, foi lançado em 1975, aproveitando a competência acumulada do INT).

Em agosto de 1977, os pesquisadores do Instituto obtiveram resultados animadores, dentro do projeto “Utilização dos Óleos Vegetais Brasileiros como Combustíveis de Motores Diesel e/ou como Lubrificantes”, coordenado por Theodoro Oniga. Nesse projeto foram caracterizados, como passíveis de serem usados como combustível, os óleos de soja, dendê, amendoim, babaçu e outros ainda não industrializados, como o de pinhão manso, pinhão bravo e da cotieira, sensibilizando a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP a promover a implantação de três campos experimentais de pinhões no Nordeste.

Os ensaios nos laboratórios do INT foram feitos para óleos vegetais em misturas com diesel (o maior componente) e álcool anidro. Os resultados das experiências efetuadas mostraram que a utilização desses óleos vegetais nos motores convencionais só seria possível através de misturas, sendo que o óleo vegetal não deveria exceder, em volume, 20%.

Na década de 1980, foram realizados, com sucesso, testes utilizando a mistura denominada INTOL, em ônibus da Companhia de Transportes Coletivos – CTC/RJ, para avaliar o comportamento dos motores nas condições normais de trânsito. Foram usadas nesses ônibus misturas de diesel ora com óleo de amendoim, ora com dendê e ora com babaçu.

A transformação dos óleos em ésteres, que queimam sem deixar resíduos, foi estudada em 1982, durante a primeira fase do projeto Etanolise de Óleos Vegetais. O Instituto encontrou condições de reação mais adequadas à obtenção de um melhor rendimento em éster etílico, para fins carburantes,



Testes utilizando o INTOL em ônibus da Companhia de Transportes Coletivos – CTC/RJ, 1980.

usando o óleo de soja como matéria-prima. São os ésteres etílicos os que mais se aproximam das características do óleo diesel.

No dia 23 de outubro de 1984, Dia do Avião, um avião bandeirante da FAB sobrevoou Brasília usando, em lugar do querosene de aviação, um combustível de origem vegetal. No entanto, na década de 1980, as motivações para levar adiante estes estudos não eram tão imperativas quanto durante a crise do petróleo na década anterior. Na década de 1990, principalmente depois da ECO-92, a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente — CMMA, realizada no Rio de Janeiro, novos objetivos reativaram os estudos de misturas de combustíveis de origens diversas.

Em fins de 1997, voltaram a ser testadas no INT, a pedido do Governo Federal, a mistura diesel e álcool etílico (anidro). Os Laboratórios de Combustíveis e Lubrificantes e de Corrosão e Proteção fizeram análises para subsidiar uma comissão interministerial com o objetivo de estabelecer a utilização de combustíveis menos agressivos ao meio ambiente.

A partir de 2000, o Instituto coordena, pelo lado brasileiro, através de suas Divisões de Meio Ambiente e de Energia, o projeto que, aproveitando dendê e também óleo de fritura, destina-se a produzir dois mil litros de substituto de óleo diesel. A usina piloto foi instalada em Ilhéus, BA, com equipamentos doados pelo Ministério da Educação e Pesquisa da Alemanha, e o óleo produzido está sendo usado pela frota da Universidade Estadual de Santa Cruz, na Bahia.

Faltou gasolina, usou-se gasogênio

A Segunda Guerra Mundial obrigou muitos países a aprofundarem a pesquisa de combustíveis alternativos. O gasogênio, isto é, a máquina geradora de gás, a partir de lenha ou carvão, que em 1789 já havia sido testada na França e foi patenteada na Inglaterra em 1836, foi um deles. Na França, o gasogênio já havia sido efetivamente usado para impulsionar um trator, em 1900, e para fazer andar um ônibus, em 1910.

Em 1922, nas conclusões do 1º Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustíveis Nacionais, organizado pela Estação Experimental, já havia a recomendação de se estudar o uso do gasogênio. Durante a década de 1920, a Divisão de Combustíveis Industriais e Motores Térmicos, chefiada por Heraldo de Souza Matos, enquanto estudava o álcool motor e a combustão de carvões nacionais, realizava pesquisas sobre gasogênios adaptáveis ao uso do carvão de madeira e da lenha, além de outros tipos de carbonizadores.

Em 1940, o Presidente Getúlio Vargas instituiu, por decreto, a Comissão Nacional do Gasogênio. As experiências no INT começaram com lenha e, depois, com carvão. Os primeiros motores a gasogênio foram utilizados em reboques. Em 1945, devido ao fim da guerra e, por conseqüência, cessadas as dificuldades de se obter petróleo, as pesquisas foram desativadas.

Depois de abandonado por um longo período, a partir de 1977, com a nova alta do preço do petróleo, o interesse no gasogênio foi reativado. No Brasil, ele é atualmente usado nas propriedades rurais, para impulsionar máquinas agrícolas, queimando, em vez carvão, bagaço de cana, sabugo de milho e casca de frutos.

O esforço de guerra

Dos sérios problemas de substituição de importações que a guerra havia gerado, o INT enfrentou pelo menos três: o do combustível, o de ligas metálicas para a construção naval e o do trigo. A equipe de Rubem Descartes, com a colaboração de padarias do Exército e em trabalho conjunto com o Ministério da Agricultura, pesquisou misturas de farinhas nativas com o trigo importado para o fabrico de pão.

A Divisão de Combustíveis desenvolveu a tecnologia do gasogênio e suas pesquisas anteriores viabilizaram a mistura do álcool com gasolina. A equipe de metalurgia reativou o forno metalúrgico elétrico, construído para experiências na EECM, e fabricou ligas para os estaleiros da Marinha, entre outros trabalhos realizados por solicitação das Forças Armadas.

Nos anos de guerra, o INT teve momentos de grande atividade, notadamente em busca de utilizar matéria-prima brasileira para substituir importações. Em 1941, Rubem Carvalho Roquete, que respondia pela Divisão de Química Inorgânica na ausência de Sílvio Fróes de Abreu, ressalta em entrevista que concedeu à *Revista do Serviço Público Brasileiro* as pesquisas de: a) pirita, como fonte de obtenção do enxofre, que vinha sendo importado para a fabricação de ácido sulfúrico e que já motivara a montagem, pelo Exército, de uma fábrica em Piquete, São Paulo; b) bauxita, originária de Poços de Caldas, Minas Gerais, matéria-prima para a futura metalurgia de alumínio; c) diatomito, aplicável como material filtrante para a indústria de óleos vegetais e minerais e, também, na indústria do açúcar (com utilização já difundida, o diatomito era exportado para a Argentina e explorado em Pernambuco, com subsídios governamentais); d) rochas oleígenas e combustíveis fósseis existentes no País, capazes de fornecer óleos semelhantes ao petróleo. Várias outras matérias-primas foram também estudadas, entre elas a cromita, o rutilo, a argila decorante e as areias monazíticas.

O Laboratório de Química continuava a prestar serviços complementares à Divisão de Materiais de Construção, analisando amostras de areia e cal consumidas no Rio, e à Divisão de Combustíveis, encarregando-se da determinação da composição elementar dos principais combustíveis nacionais.



Heraldo de Souza Matos (2º da esq. pl dir.) e a equipe da Divisão de Combustíveis Industriais e Motores Térmicos.

Curso de Motoristas Especializados em Gasogênio, realizado pela Comissão Nacional de Gasogênio no INT.

Equipe da Divisão de Combustíveis Industriais e Motores Térmicos.

Bernhard Gross, apesar de formalmente afastado da direção da Divisão de Metrologia por sua nacionalidade alemã, recorda ter atendido à solicitação de construção de um sistema de relojoaria para a detonação de granadas, e engenheiros da Divisão de Materiais de Construção colaboraram com a Comissão Mista Brasil - EUA na construção de pistas de aterrissagem, no interior do Brasil, para aviões de grande porte.

O papel precisava ser nacional



Reunião na Divisão de Fibras Têxteis, Celulose e Papel, década de 1950. Esq p/ dir.: Jaime Santa Rosa, Diretor da Divisão de Ensino e Documentação; Moacir Silva, Diretor da Divisão de Química Orgânica; Heraldo de Souza Matos, Representante do Ministério da Indústria e Comércio; Walmir de Carvalho, Diretor da Divisão de Fibras Têxteis; e Adir Vilela, funcionário da Divisão.

As primeiras tentativas de se utilizar a celulose de madeira para a produção de papel datam de 1825, na França. O processo utilizado para a fabricação da polpa era a hidrólise.

No Brasil, no início da década de 1940, os maiores fornecedores de papel eram os países escandinavos, particularmente Noruega e Suécia. A guerra na Europa trouxe ao País escassez e grande elevação do preço do papel para todos os fins. Sem poder contar com esses fornecedores, o Brasil recorreu ao Canadá, que não conseguia atender o grande aumento da demanda. Esta situação causou uma imensa alta nos preços.

Em 1939, o governo enviou uma comissão ao Paraná e Santa Catarina para estudar a possibilidade de se instalar uma grande indústria de celulose: pasta de madeira para a produção de papel, sobretudo para uso da imprensa. Para este fim baixou o Decreto-Lei nº 1.834, de 4 de dezembro de 1939, dando incentivos para quem pesquisasse a fabricação de papel.

O INT, através de sua Divisão de Fibras Têxteis, começou em 1940 a estudar várias matérias-primas nacionais com o objetivo de emprego nas indústrias de celulose e papel. A fibra longa, para papel, era importada; só havia no País a do pinheiro. O INT, assim, estudou a utilização da fibra curta do eucalipto.

A primeira providência foi importar dos EUA uma pequena usina experimental. Compunha-se de maquinária para todas as etapas, desde desfibradores para o fabrico da pasta de celulose até cilindros de secagem do papel e, inclusive, aparelhagem de laboratório para ensaios e controle de qualidade. O interesse do INT era também pesquisar o aproveitamento dos resíduos e subprodutos da agricultura, tais como palha de arroz, algumas espécies de capim, bagaço de cana e palha de carnaúba, até então utilizada apenas para a cobertura de habitações.

O êxito das experiências realizadas por Walmir de Carvalho com a madeira do eucalipto fez com que, não só grandes indústrias se estabelecessem no País para fabricar o papel com base nesta árvore de origem australiana, muito bem adaptada ao Brasil, como também, décadas depois, passássemos a exportar polpa de celulose.

No início da década de 50, o INT enviou ao Peru o técnico Antonio Schmidt Mendes para visitar as instalações de celulose e de papel da Hacienda Paramonga, que desde 1939 trabalhava com pleno êxito técnico e econômico, utilizando o bagaço da cana como principal matéria-prima.



Divisão de Fibras Têxteis, Celulose e Papel, Fábrica-Piloto, década de 1940.

Em sua Fábrica-Piloto de Papel, o INT produziu papéis de vários tipos utilizados na Hacienda Paramonga. Inúmeras matérias-primas para a indústria de celulose e papel foram não só estudadas, mas empregadas na Fábrica-Piloto para determinação de todas as suas qualidades e características, entre elas o pinheiro do Paraná, algumas espécies de eucalipto, madeiras amazônicas, capins, bambus, bagaço de cana, juta, agave, bananeira, folhas de carnaubeira e resíduos agrícolas.

51

O papel de maior aceitação produzido ali foi usado para confecção de sacos de açúcar. Era um papel resistente com características comparáveis às do produto peruano. Em 1952, o assunto celulose a partir do bagaço da cana despertava enorme curiosidade. Procurando tornar realidade o aproveitamento dessa matéria-prima, uma grande indústria do Estado de São Paulo construiu uma fábrica de celulose a partir deste resíduo vegetal, obtendo desde o início lucros consideráveis.

A partir de 1957, os trabalhos de pesquisa realizados na Divisão de Fibras Têxteis, Celulose e Papel, no INT, foram orientados no sentido de complementar o esforço governamental de estudar as características tecnológicas de outras matérias-primas brasileiras com bom potencial econômico, como caroá (já usado para barbantes, de modo a que se prestasse à produção de tecidos), malva, guaxima, papoula do São Francisco (que já era empregada por uma indústria no Rio de Janeiro), agave e juta. Chegou-se à conclusão de que o bagaço da cana era o melhor fornecedor de celulose. A Divisão passou também a realizar estudos para indústrias interessadas e estabelecer métodos de ensaio e especificações para a compra de tecidos pelos órgãos públicos.

Como nessa época já havia uma grande concentração de fábricas na região sul e parte da região leste do Brasil, os estudos se dirigiram para a Amazônia, dentro da política do INT de melhor servir ao País como um todo. As pesquisas tecnológicas realizadas mostraram exequibilidade do emprego de matérias-primas amazônicas para obtenção de celulose, que é o componente mais abundante nos vegetais.

O Laboratório de Celulose e Papel do INT recebeu, no início de 2001, financiamento do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia – PADCT. O projeto aprovado visa ao controle de qualidade dos livros escolares.

Quando não havia pós-graduação

O INT, depois da experiência pioneira do curso de Formação de Metrologistas, de 1943, procurou, em 1949, contribuir decisivamente para o aperfeiçoamento do ensino técnico em nosso País. Em 14 de julho daquele ano foi firmado um convênio entre o Ministério do Trabalho, a Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, a Escola Técnica do Exército, a Escola Politécnica da PUC-Rio e o INT, tendo em vista “a necessidade cada vez maior de dotar a nossa indústria de elementos técnicos capazes de acompanhar o surto industrial observado nos últimos anos”. Cursos práticos eram ministrados pelos técnicos do INT, com a eventual participação do corpo docente daquelas escolas nos laboratórios do Instituto.

Este acordo foi o primeiro relacionamento formal que se estabeleceu entre o Instituto e a Universidade. Os alunos recebiam certificado de aproveitamento emitido pelo INT e podiam ter seu custeio auxiliado, “quer na parte de pessoal, quer na parte de material, pelas referidas escolas, de acordo com suas possibilidades”.

Os cursos dados pelo Instituto a partir de 1950, com a coordenação de Elena Hasselmann Camardella – que tinha a experiência dos cursos de metrologia –, compreendiam as seguintes matérias: Resistência dos Materiais; Mecânica de Solos; Tecnologia das Construções (processos de obras); Concreto (quase exclusivamente no laboratório); e Outros Materiais de Construção (exclusivamente em laboratório).

52

Além desses cursos, para alunos de Engenharia e Arquitetura, também foram criados outros para o preparo de técnicos especializados em indústrias: Fotografia Técnica; Metalografia; Medidas Elétricas; Máquinas Elétricas; Máquinas e Motores Térmicos; Lubrificantes; Combustíveis; Papel e Celulose; Tintas e Vernizes; Cor, Corante e Tingimento; Cerâmica; Borracha e Plásticos; Metrologia; Tecnologia da Fabricação de Sabões; Tecnologia de Fabricação de Álcool e Açúcar; Tecnologia de Madeiras; Química Inorgânica e Orgânica; e Química das Proteínas – este apresentando novos processos analíticos, como cromatografia em diversos meios e para diversos fins, eletroforese, ultra-centrifugação e outros.

Em 1950, o INT iniciou também cursos de extensão universitária. O primeiro foi o de Física Nuclear, ministrado por Joaquim da Costa Ribeiro; o segundo, de Matérias-Primas para Indústria, por Sílvio Fróes de Abreu. Foi grande o interesse despertado pelos cursos, que já no início tiveram as 245 vagas preenchidas, sendo doze para estudantes de outros países sul-americanos (Bolívia, Paraguai, Colômbia e Peru).

A aula inaugural desses cursos, em 3 de abril daquele ano, foi ministrada pelo professor Paulo Accioly de Sá, que mostrou a necessidade de técnicos e engenheiros capacitados para atenderem às crescentes exigências da indústria em processo acelerado de desenvolvimento. Na verdade, a função de formação de técnicos e pesquisadores já era atribuída à EECM quando de sua fundação, constituindo uma atividade permanente do INT.

Bernhard Gross, que participou de três destes cursos, lembra terem sido eles realizados normalmente fora do horário de expediente, geralmente à noite. Eram extremamente práticos, com um mínimo de teoria e o máximo de trabalhos em laboratórios, e representavam uma experiência inédita no Brasil.

O curso de Máquinas Elétricas, por exemplo, se compunha de 30 trabalhos, cada qual precedido de uma exposição de meia hora. Depois, os alunos, em grupos de dois ou três, faziam seus trabalhos práticos sob a supervisão dos professores.

Nessa época, também, o Instituto, com a ajuda financeira do CNPq, construiu em suas oficinas um armário-laboratório para auxiliar, com demonstrações práticas, o ensino de Química a estudantes. Armários foram doados a estabelecimentos de ensino secundário em todo o Brasil e, durante dois anos, o INT manteve cursos de 30 dias para treinamento de professores que fossem utilizá-los. Esses cursos foram promovidos pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário – CADES do Ministério da Educação e Cultura. Foram ainda construídas duas caixas: uma com amostras dos principais minerais e metais existentes no Brasil e outra com elementos químicos, igualmente distribuídas nas escolas. A falta de verba obrigou o Instituto a desistir do projeto, apesar da demanda dos professores ter continuado durante anos.

Após ter assumido a Direção Geral, em 1972, o engenheiro Paulo Maurício Guimarães Pereira, ex-integrante da Divisão de Materiais de Construção, nomeou, em 1973, a professora Sílvia Tiomno Tolmasquim, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para a função de Coordenadora dos Cursos de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão Universitária da Divisão de Ensino e Documentação – DED do Instituto. Mais tarde, entre 1976 e 1983, Sílvia foi Diretora da DED. Sua tarefa era reestruturar os cursos de forma a atrair os participantes da indústria. Até então os cursos eram freqüentados apenas por estudantes. Para atingir esse objetivo, os cursos que eram ministrados em média de duas a três vezes por semana, em horário parcial, passaram a ser realizados em tempo integral, com curta duração, versando sobre temas de interesse específico da indústria. Vieram professores de vários países, como Alemanha, Espanha e Estados Unidos, e alunos – especialmente técnico-industriais – de todos os estados do Brasil e também da América Latina. Entre 1979 e 1980 Sílvia foi também responsável pelo treinamento de estagiários, distribuídos pelas nove Divisões Técnicas do INT.



Sílvia Tiomno Tolmasquim, com modelos atômicos, no curso de Aperfeiçoamento para Professores de Química do Ensino Secundário.

Alunos e professores do curso de Aperfeiçoamento, promovido pelo INT e CADES, 1956. No grupo, Sílvia Tiomno Tolmasquim e Ernesto Tolmasquim.

Exposição sobre o Instituto, no Pavilhão de São Cristóvão, na década de 1970.

De 1982 a 1998, o Instituto ofereceu o Curso de Operações Básicas nas Indústrias de Borracha, que treinou centenas de técnicos em suas 29 reedições. Também foram realizados cursos na área de Metalurgia e Corrosão, que atualmente são oferecidos pela Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO, nas instalações do INT.

Em 1995, foi instituído o curso de especialização em Tecnologias de Gestão para Produtividade e Qualidade – TGPQ, como parte de um projeto desenvolvido durante mais de 10 anos junto às empresas, pela equipe de Engenharia da Produção do INT e em parceria com a UFRJ. Em 2001, mais de 400 profissionais haviam se formado pelo curso.

Em 1997, uma nova área de capacitação foi oferecida, quando o INT se associou ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT e à Escola de Comunicação da UFRJ para a implantação do curso de pós-graduação *lato sensu* em Inteligência Competitiva. O programa capacitou, em quatro anos consecutivos e edições no Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, Salvador e Natal, 247 alunos, em parcerias com as universidades UFRJ, UnB, UNA – Ciências Gerenciais, UFBA e UFRN, e 55 destes com diplomas da Université Aix-Marseille, através de acordo de cooperação com a instituição francesa.

Outro curso de especialização, este em parceria com a Escola de Química da UFRJ, foi lançado em 1998 sob a designação de Gestão Empresarial e Tecnológica para a Indústria Química – GETIQ, posteriormente com escopo ampliado e denominado Gestão Tecnológica e de Negócios – GETEN. Por meio de parcerias locais, o curso foi também ministrado em São Paulo, Brasília e Salvador, totalizando mais de 250 alunos em doze edições. Cursos de extensão, direcionados às necessidades de capacitação e treinamento em áreas de tecnologia, vêm constituindo, ao longo de diversos períodos no INT, uma atividade constante e sempre atualizada.

Criando normas e gerando a ABNT

Os primeiros estudos de aplicação da estatística no problema da segurança de obras e o início da elaboração de normas técnicas a serem adotadas em ensaios, controle e cálculo de concreto armado se devem à iniciativa do engenheiro Paulo Accioly de Sá, então à frente da Divisão de Indústrias de Construção do INT.

Em 1936, Paulo Accioly de Sá resolveu reunir mensalmente, num almoço no modesto restaurante do Instituto, os representantes dos vários laboratórios tecnológicos do Rio de Janeiro, onde também compareceram, quando de passagem pelo Rio, os de outros estados. Nesses almoços cada um dava conta de seus trabalhos, discutindo relatórios informais.

O sucesso desses encontros levou Paulo Accioly de Sá a promover a Primeira Reunião Geral dos Laboratórios Nacionais de Ensaios de Materiais, de 20 a 26 de setembro de 1937, no seu laboratório no INT, tendo comparecido representantes de cerca de 40 laboratórios e órgãos técnicos de escolas. Em 1938, a Segunda Reunião foi em São Paulo, onde o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT associou-se ao esforço do INT. Depois dessas reuniões, Paulo Accioly de Sá resolveu dar bases mais estáveis ao trabalho. Tentou, em 1939, criar a Associação Brasileira de Ensaio de Materiais – ABEM, a exemplo da *American Society for Testing Materials*. Sediada no INT e tendo como primeiro presidente o engenheiro Ary Torres, a ABEM incorporou novas parcerias e, já como Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, foi instalada em 28 de setembro de 1940.

Nos estatutos da ABNT, então votados, aquelas duas primeiras reuniões de laboratórios de ensaios, realizadas ainda nas instalações do INT, foram consideradas como reuniões da própria Associação, cuja fundação ficou, assim, antecipada para dezembro de 1937.

Segundo Lobo Carneiro, em *O desenvolvimento da tecnologia do concreto no Brasil*, publicado em 1982, “a adoção, em 1940, da primeira Norma de Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – NB1 foi o passo mais importante na evolução da normatização técnica no Brasil”. Essa norma foi baseada em duas iniciativas anteriores: a da Associação Brasileira de Cimento Portland, elaborada por Telêmaco Van Langendonck, professor da Universidade de São Paulo – USP, e a da Associação Brasileira de Concreto, dirigida por J. Furtado Simas. A revisão da norma, em 1960, teve grande repercussão internacional e influenciou sobre a redação da Primeira Norma Internacional do Comitê Europeu de Concreto, elaborada em 1963.



Paulo Accioly de Sá e Aimone Camardella.

Uma nova metrologia para o Brasil

A única lei de pesos e medidas existente no Brasil até 1938 era a Lei nº 1.157, de 26 de junho de 1862, promulgada por D. Pedro II. Instituiu no País o sistema métrico decimal francês e só foi regulamentada dez anos depois. Ainda no Império, o Brasil aderiu à Convenção do Metro, assinada em Paris em 1875.

Na República, várias tentativas foram feitas para dotar o Brasil de uma lei metrológica capaz de satisfazer os interesses da indústria, do comércio, da técnica e do público em geral. Em 1925, o engenheiro Paulo de Frontin apresentou um projeto que não chegou a ser apreciado, do mesmo modo que outro sugerido em 1933 pelo Ministro do Trabalho. Em 1935, o Deputado Teixeira Leite organizou, com os técnicos do INT, um projeto de lei que apresentou à Câmara dos Deputados. Foi então formada uma comissão, incluindo técnicos paulistas, para, com os do INT, estudar a aplicação do novo projeto. Várias modificações foram sugeridas e um substituto do projeto, compreendendo as inovações, foi apresentado pelo Deputado Barros Penteado. Só nos fins de 1937, este projeto, debatido na Câmara, foi para o Senado, onde teve como relator o Senador Waldemar Falcão, que manteve diálogo com os técnicos do INT. Entretanto, em novembro daquele ano, com a decretação do Estado Novo, o Congresso foi dissolvido.

Waldemar Falcão foi nomeado Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, acolhendo a proposta do INT, que definia a questão da metrologia no Brasil. O documento foi enviado ao Presidente Getúlio Vargas já na forma do Decreto-lei nº 592, assinado no dia 4 de agosto de 1938. O decreto previa a criação de uma Comissão de Metrologia para regulamentá-lo.

Fonseca Costa propôs ao Ministro os nomes para esta comissão, ficando ela constituída por Paulo Accioly de Sá e Bernhard Gross, do INT; Dulcídio Pereira e Oliveira Castro, professores da Universidade do Brasil; Joaquim da Costa Ribeiro, professor da Universidade do Distrito Federal; João Luiz Meiller, chefe da Seção de Metrologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo; e o Comandante Domingos Fernandes Costa, do Observatório Nacional.

O trabalho da comissão transcorreu de 12 de janeiro de 1939 ao final do mês de fevereiro seguinte, mas os regulamentos ainda foram submetidos a consultorias, jurídica e constitucional. Finalmente o Decreto nº 4.257, de 15 de junho de 1939, deu ao Brasil uma Lei Metrológica. A parte técnica da aplicação da lei ficou com o INT.

Fonseca Costa foi designado pelo Governo Federal para adquirir, na França, os padrões de pesos e medidas a serem adotados no Brasil. Nesta ocasião, o Diretor Geral do INT visita, em Washington, o *Bureau of Standards*, que pretendia usar como molde para organizar a atuação do INT, com respeito à implantação da Lei Metrológica.

Um fato pitoresco é narrado pelo engenheiro Lobo Carneiro. “Nossa missão era restabelecer os padrões nacionais de pesos e medidas. Quando o Brasil aderiu à Convenção Internacional de Pesos e Medidas, recebemos de Paris o metro e o quilograma padrões. Só que, por obra do destino, o metro padrão sumiu. Ninguém conseguia achar... Não estava em lugar algum! Muito tempo depois, encontraram na Casa da Moeda, numa caixa trancada, cuja chave estava servindo de calço para uma mesa. Foram ver o que havia lá dentro: era o metro padrão!”

56

Em 1942, o INT foi incumbido de organizar um curso de metrologia, o primeiro do Brasil, destinado ao preparo técnico de pessoal para fiscalizar e aferir instrumentos de medida e fazer cumprir as disposições da legislação metrológica. A Comissão de Metrologia, acrescida de representantes de outros ministérios, da indústria e da Academia Brasileira de Ciências, ficou funcionando no Instituto, sob a direção de Paulo Accioly de Sá. Quando o Brasil entrou na guerra, Bernhard Gross, por ser alemão, foi afastado e substituído por Lobo Carneiro.

Em janeiro de 1946 foram criadas, no INT, as novas Divisões de Metrologia e de Eletricidade e Medidas Elétricas. A Divisão de Metrologia recebeu, de início, cerca de 150 metrologistas previamente preparados no próprio Instituto e que, durante 14 anos, executaram suas tarefas de “aferição e lacração de medidas e de instrumentos de medição”, atendendo a comerciantes e fabricantes de balanças e a todas as usinas de álcool, obrigadas por lei a possuir um medidor de sua produção, lacrado pelo INT.

Mas as atribuições haviam crescido tanto que, em 29 de dezembro de 1961, pela Lei nº 4.048, foi extinta a Divisão de Metrologia, com a transferência de suas prerrogativas e equipamentos para o Instituto Nacional de Pesos e Medidas – INPM, cujo primeiro Diretor Geral foi o engenheiro Paulo Accioly de Sá, que havia se aposentado pelo INT. Em 1973, o INPM foi transformado no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – o INMETRO.



Equipe preparada pela Divisão de Metrologia do INT, para aferir e lacrar medidas e instrumentos de medição.

Álcool de mandioca e babaçu



Ernesto Tolmasquim realizando pesquisas no Laboratório de Amido do INT.

58

Em 1958 foi fundado o Laboratório de Amido do INT, tendo como pesquisadores Ernesto Tolmasquim e Feiga Rosenthal. Em março de 1962, quando foi assinado o IV Acordo do Trigo entre o Brasil e os Estados Unidos (houve uma série de nove acordos envolvendo o excedente de trigo norte-americano, o primeiro assinado em 1955 e o último em 1969), o laboratório recebeu subvenção do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos para pesquisas em derivados catiônicos de amido para uso em têxteis e papéis.

Ernesto Tolmasquim, formado em Química em 1950, ingressou no INT em 1951 na equipe de João Consane Perrone, que desenvolvia trabalhos de análise por eletroforese e espectrofotometria no infravermelho. Seus trabalhos nessa equipe lhe valeram reconhecimento como pesquisador associado e depois pesquisador principal por parte do CNPq. Depois de trabalhar de 1958 a 1967 no Laboratório de Amido, foi designado coordenador de programas do INT. Entre 1962 e 1967, foi o pesquisador responsável pelos estudos sobre o amido financiados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

Em 1968, Tolmasquim foi nomeado Diretor da Divisão de Ensino e Documentação do INT. Entre os muitos encargos acumulados, destacaram-se: “coordenar a publicação do informativo do INT e de todas as demais publicações do Instituto, elaborar os relatórios anuais de atividades, exercer a supervisão geral do Centro de Informação Tecnológica, do Centro de Avaliação Tecnológica e da Biblioteca, presidir as reuniões cada vez mais freqüentes da Junta Administrativa do Fundo Nacional de Amparo à Tecnologia – FUNAT e coordenar os programas de pesquisa do INT e a organização dos cursos de especialização tecnológica. Ele distribuía todos os encargos rotineiros, controlando de perto sua execução” (depoimento de Theodoro Oniga ao Boletim Informativo do INT, Ano 4, nº 2, maio-agosto 1971, p.12-13.)

Ernesto Tolmasquim representou o Ministério da Indústria e Comércio junto ao CNPq, onde participou de estudos para a elaboração do orçamento plurianual de ciência e tecnologia e prestou assessoria à Presidência do Conselho em programas relacionados com a Organização dos Estados Americanos e o Banco Interamericano de Desenvolvimento. Quando faleceu, em 16 de junho de 1971, em plena atividade, presidia a Junta Administrativa responsável por colocar em funcionamento o FUNAT.

Na década de 1970, o Laboratório de Amido do INT dedicou-se a dois grandes projetos: o da mandioca (álcool) e o do babaçu (amido). Trabalho pioneiro na América Latina, a produção de álcool a partir da mandioca, para seu uso como combustível, foi encomendada pela Petrobras.

Chegou a ser construída, em 1975, uma usina para a produção de 50 mil litros de álcool de mandioca, em Curvelo, Minas Gerais. O Instituto foi responsável por todo o projeto, desde a concepção até a entrada em operação da usina. Colaborou na obra o engenheiro João Bosco de Siqueira, de Brasília, que em 1976 assumiria a Direção Geral do INT. O primeiro problema resolvido foi o do ácido cianídrico que se desprendia ao se aquecer a massa de mandioca, provocando um cheiro desagradável.

Os técnicos do Instituto conseguiram uma forma de queimar o ácido antes de sua difusão na atmosfera.

Anos depois, foi instalada uma unidade, projetada também pelo INT, para tratamento do vinhoto advindo da produção do álcool da mandioca e que, sem isso, poderia causar problemas de poluição.

A usina de Curvelo continua em atividade, mas foi redirecionada para trabalhar com cana-de-açúcar, após ter sido constatada a maior disponibilidade local dessa matéria-prima, que manteve a viabilidade econômica da instalação.

O segundo projeto era conseguir amido do mesocarpo do babaçu. Cerca de 68,3% do coco babaçu é o mesocarpo, constituído de amido. O projeto teve início em 1973 e começou pela análise do mesocarpo do coco babaçu, obtendo-se, como produtos amiláceos pré-gelatinizados, álcool e glicose. Neste trabalho, a equipe do Laboratório conseguiu três patentes para os processos de separar, purificar e clarificar o amido do coco babaçu.

Em 1974, o Laboratório de Amido, apoiado pelo então Secretário de Tecnologia, José Walter de Bautista Vidal, começou um projeto denominado *O Etanol como Combustível, Proposição de um Programa*, para utilização do amido de babaçu na produção de álcool. Os pesquisadores, depois de um tempo no laboratório do Instituto, passaram a trabalhar na Fundação de Tecnologia Industrial – FTI, em Lorena, SP (embora a direção estivesse fixada no INT), onde havia instalações mais amplas e adequadas às características e ao tamanho do projeto.

Uma indústria de Goiás, em 1975, interessou-se pelo programa e foi assinado um contrato para que fosse utilizada a tecnologia desenvolvida no INT para o fabrico de farinha gelatinosa.

Em 1976, foi instalado um grupo de trabalho, em Brasília, para estudo do coco babaçu, coordenado por Bautista Vidal e que congregava treze órgãos de tecnologia, incluindo a Secretaria de Agricultura do Maranhão. Representou o INT neste projeto a pesquisadora Feiga Rosenthal, que passou assim a dividir seu tempo entre Rio, Lorena e Brasília. A conclusão desses trabalhos foi a elaboração de uma publicação, denominada *Coco Babaçu, Matéria-prima para a Produção de Álcool e Carvão*.

Em 1977, o INT trabalhou na otimização do processo de produção de álcool de babaçu em usina piloto da FTI, em Lorena. As instalações de Lorena permitiam uma produção de 200 litros/dia, dez vezes mais do que se poderia produzir no laboratório do Instituto. Um projeto conceitual foi iniciado em setembro de 1978 para a implantação de uma usina de álcool de babaçu com capacidade para 60 mil litros/dia. O economista Rui M. de Carvalho encarregou-se de estudar a viabilidade econômica, uma vez que o processo de obtenção do álcool do babaçu é muito mais complexo e trabalhoso do que o da cana-de-açúcar.

Projetos menores, para pequenas usinas de 3 mil litros/dia, 5 mil litros/dia e 10 mil litros/dia foram elaborados para cidades do interior do Maranhão (Codó, Codozinho, Gonçalves Dias, Dom Pedro e Joselândia).



Feiga Rosenthal com visitantes no Laboratório de Amido. Apresentação do Projeto do Babaçu. Usina de Curvelo, destinada à produção de álcool de mandioca.

As senhoras da Química



Alba Maria Pereira Gallotti e Líbero Domênico Antonaccio no Laboratório da Divisão de Química Orgânica, década de 1950.

Nancy de Queiroz Araújo entrou para o INT em 1935, com seis meses de formada pela Escola Nacional de Química. Trabalhou muitos anos sob o comando do cientista José Gomes de Faria, que vinha do Instituto Oswaldo Cruz e era Diretor da Divisão de Açúcar e Fermentação. Quando este se aposentou compulsoriamente, em meados dos anos 50, o então Diretor Geral Sílvio Fróes de Abreu, embora admirasse o trabalho da pesquisadora, relutou, em princípio, a nomeá-la. “Dr. Sílvio chamou-me a seu gabinete e disse-me: ‘Você sem dúvida merece o lugar, mas tem uma coisa contra você – você é mulher, seria a primeira mulher diretora, e como eu não quero começar com isso, vou procurar fora do Instituto um diretor’. E foi, mas não conseguiu e acabou concordando com que eu assumisse a direção”, contou Nancy, anos mais tarde.

60

A Divisão de Açúcar e Fermentação – DAF era uma equipe tradicionalmente voltada para pesquisas tecnológicas. Nos seus primeiros anos de INT, Nancy trabalhou nas destilarias do Instituto de Açúcar e do Alcool – IAA, onde, segundo ela, adquiriu tarimba para dirigir a DAF. Sob sua direção, a Divisão consegue aprovar projetos no CNPq e participa do planejamento da exportação do álcool, fazendo diversos trabalhos para o IAA, seguindo a orientação do Ministério da Indústria e Comércio – MIC.

Alba Maria Pereira Gallotti formou-se em 1936 em Química Industrial e em 1957 graduou-se engenheira química, como Nancy, pela Escola Nacional de Química. “Meu primeiro contato com o INT ocorreu em dezembro de 1941, quando, técnica do Laboratório de Pesquisas sobre Alimentos do antigo Serviço de Alimentação da Previdência Social – SAPS, sob a direção do doutor Rubem Descartes, fui convidada por este, que era chefe da Seção de Matérias-Primas Vegetais e Animais do INT, para cooperar, em horário parcial, com um professor italiano contratado pelo governo brasileiro.”

Dois anos depois, Alba Maria foi efetivada no Instituto e passou a colaborar com Rubem Descartes em pesquisas sobre produtos básicos de alimentação para indústrias alimentícias. Trabalhou no INT durante 48 anos, até os últimos dias de sua vida (faleceu em 1º de julho de 1990). Ocupou-se principalmente com a elaboração de laudos – sempre cuidadosos e minuciosos –, o que explica sua pequena produção científica.

Completa o trio das “senhoras da Química” do INT, Feiga Rebeca Tiomno Rosenthal, que nasceu, de pais russos, no Rio de Janeiro, em 27 de dezembro de 1922. Formou-se em Química pela Faculdade Nacional de Filosofia, em 1943. Ainda estudante, ingressou no Instituto Nacional de Tecnologia, como técnica de laboratório, na Divisão de Indústrias Químicas Orgânicas. Fez concurso, defendendo tese sobre goma de cajueiro, para químico tecnologista, em 1945.

Feiga Rosenthal recebeu o Prêmio Fonseca Costa pelo melhor trabalho de pesquisa em química no Instituto, em 1954. Em 1958, foi trabalhar no recém-criado Laboratório de Amido do INT. Dentro do chamado Acordo do Trigo, visitou nos Estados Unidos laboratórios de amido, sobretudo os de milho. Na década de 1970, dedicou-se ao estudo da mandioca e seus derivados, com especial atenção a sua industrialização, originando um grande entrosamento do laboratório com os produtores de fécula de mandioca, principalmente os de Santa Catarina.

Ainda nesta década, estudou pioneiramente o mesocarpo do coco do babaçu, visando não só à industrialização do amido, como também à produção de pré-gelatinizados e de álcool. Em ligação com o Programa Nacional do Álcool, realizou projetos conceituais e de viabilidade de implantação de usinas de álcool de babaçu.

Na década de 1980, Feiga obteve, através de hidrólise, açúcares do amido do babaçu: glicose e maltodextrinas. Em 1983, ainda no INT, viu o Laboratório de Amido, após 21 anos de atividades, ser transformado em Unidade de Programas em Sucroquímica, onde trabalhou em sínteses de alilamido e de ésteres graxos de sacarose. Em 1990, em outra reestruturação, foi criada a Divisão de Estudos e Prospecção em Química Industrial, no INT, sendo designada para a chefia.

Feiga tem cerca de 130 trabalhos publicados, além de monografias e relatórios de projetos, e três patentes de processos e instalações industriais.

Professor José Gomes de Faria, Diretor da Divisão de Açúcar e Fermentação, com Nancy de Queiroz Araújo, sua assistente no início dos anos 1950.

Feiga Rosenthal (à frente) e pesquisadores no Laboratório de Tecnologia Orgânica, Divisão de Indústrias Químicas Orgânicas, década de 1940.



Biotechnologia *avant la lettre*



João Consane Perrone, no Laboratório de Proteínas e Enzimas, década de 1950.

Abaixo, da esq. p/ dir.: João Consane Perrone (1º), Abrahão Iachan (4º), Laboratório de Proteínas e Enzimas, década de 1950.

O Laboratório de Química das Proteínas foi criado em 1952 por Fonseca Costa, que o desmembrou da Divisão de Indústrias Químicas Orgânicas e o ligou diretamente à Direção. A chefia do laboratório foi entregue a João Consane Perrone, que contou com a colaboração de Abrahão Iachan e Ernesto Tolmasquim, tendo este se afastado posteriormente para organizar o Laboratório de Amido. Não por acaso, João Perrone, Abrahão Iachan e Ernesto Tolmasquim foram também colegas na Academia Brasileira de Ciências.

O doutor em Química João Perrone, mineiro de Passa Quatro, morreu em 1979, aos 57 anos de idade, no Rio de Janeiro. Elaborou, só ou em parceria, 117 trabalhos científicos. Foi professor universitário, chefe de pesquisas do CNPq, membro da New York Academy of Sciences e de muitas outras agremiações científicas. Entrou no INT como químico tecnologista, em 1944, mesmo ano em que se formou bacharel em Química pela Faculdade Nacional de Filosofia da então Universidade do Brasil. Foi o introdutor, no Brasil, do processo de cromatografia, que estudou na Inglaterra.

No Laboratório de Proteínas e Enzimas, foram realizados estudos da relação entre o aroma e a composição química do café; sobre o fracionamento do veneno de cobra; de obtenção de hidrolisados amínicos para o enriquecimento de alimentos; do ácido glutâmico de grande emprego na fabricação de sopas desidratadas, e muitos outros. Uma prolongada pesquisa básica com o objetivo de obter glicose e álcool de madeira – hidrólise ácida da madeira – é considerada a sua mais importante contribuição. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos financiou algumas pesquisas, uma vez que o laboratório tornou-se um centro de excelência em proteínas.

A hidrólise ácida de materiais celulósicos foi amplamente utilizada para obtenção de álcool combustível na época da II Guerra Mundial por países como os Estados Unidos e a Suíça, que abandonaram o emprego da técnica em escala industrial, quando os preços do petróleo caíram. Em 1977, João Perrone fez uma viagem à União Soviética para ter mais informações e colher material bibliográfico, uma vez que aquele país perseverara nas pesquisas do álcool de madeira. Em 1979, ano em que Perrone faleceu, o etanol de madeira começou a despertar o interesse do Instituto Brasileiro de Defesa Florestal – IBDF e pesquisadores do INT foram chamados a assessorar o Governo e empresas privadas.

Foi construído no Laboratório de Proteínas o primeiro analisador de ácidos aminados da América Latina. Com isso foi possível, entre outros resultados, detectar a presença de ácido aminado sulfurado, isto é, com alto teor de enxofre, na castanha-do-pará, o que significou a difusão de seu uso para alimentação, uma vez que a substância é de grande utilidade para o organismo humano.

O laboratório foi muito utilizado também para o estudo do café, que, aliás, há muito ocupava o INT. Durante a Segunda Guerra Mundial, por exemplo, quando algumas Divisões do Instituto diversificaram suas atividades, a de Metalurgia estudou a torrefação do café, além de realizar pesquisas sobre porcelanas e refratários, sem abandonar, é claro, sua linha de pesquisa principal, que era a coqueificação do carvão nacional.

Muitos dos estudos sobre o café foram feitos por demanda do Instituto Brasileiro do Café – IBC, para orientar seu trabalho de classificação do produto, particularmente em fins dos anos 60 e início dos 70. Algumas pesquisas publicadas foram: *Estudo comparativo dos ácidos aminados do café dos tipos "Mole" e "Rio"* (1968); *Estudos sobre a química do café* (1969); *Separação dos componentes do alcatrão obtido da destilação seca da borra do café solúvel, por cromatografia e filtração* (1969); *Ativação do carvão de borra de café* (1970); e *Estudo dos produtos da pirólise de ácidos aminados e de outros componentes do café* (1970).

O estudo da destoxicação da torta de mamona, grande fonte de proteínas, mas não utilizada depois de extraído o óleo, por sua toxicidade, foi uma pesquisa que rendeu numerosas descobertas científicas e conseqüentes publicações. Só em 1964 foram disponibilizados três trabalhos: *Destoxicação e desalergenização da torta da mamona*; *Fracionamento eletroforético das proteínas da torta da mamona*; e *Curvas de solubilidade das proteínas da torta da mamona*. Todos, como os sobre café, com participação de Perrone.

Um homem de idéias

Abrahão Iachan entrou no INT em 1946, como estagiário – “estágio não remunerado”, assinala –, quando era estudante de Química Industrial. Formou-se também em Engenharia Química. Experimentou trabalhar na indústria, mas só ficou um ano. “Não agüentei, tinha que olhar a cara do patrão e obedecer. Desde o início me dediquei à pesquisa. Até hoje, embora em função administrativa (Assessor da Direção), percorro todos os laboratórios. Trabalhei em biotecnologia, mas o termo ainda não existia. O laboratório era de Proteínas e Enzimas.”

Abrahão Iachan em pesquisas com raspas de juazeiro, Divisão de Química Orgânica Industrial, década de 1950.



O isolamento e a caracterização de um glicopeptídeo antigênico na castanha-do-pará e o estudo de proteínas na mamona e em variedades de feijão brasileiro foram alguns dos muitos trabalhos a que se dedicou. Foram estudadas mais de 30 espécies de feijão cultivadas no Brasil para verificar a que tinha maior teor nutritivo, e concluiu-se que o feijão branco é o que tem mais proteínas. “Infelizmente, depois de estudar muitos feijões bem do agrado dos brasileiros como o mulatinho e o fradinho, chegamos à conclusão de que o mais nutritivo é o feijão branco”, comenta. O bálsamo da copaíba, medicinal, foi estudado por Abrahão Iachan com Otto Gottlieb.

“Sou aqui uma espécie de *gate keeper*. Leio muitos periódicos, atualizo-me o tempo todo.” Iachan tem 55 anos de INT. É membro da Academia Brasileira de Ciências, tendo publicado mais de 60 trabalhos – vários em conjunto com Otto Gottlieb, que foi candidato ao Prêmio Nobel – e registrado várias patentes. Entre elas, a utilização do vinhoto como meio de cultura para microorganismos e a modificação da lã para não feltrar nem encolher.” Feltrar é a propriedade que tem a lã de reagir a certas substâncias, transformando-se em feltro.

“Jaime Santa Rosa, químico do INT que costumava trazer matérias-primas do Nordeste, viu na caatinga pessoas limpando os dentes com a casca de uma planta. O juá caiu nas minhas mãos, em 1948, para estudo. Vimos que também podia ser usado para limpar roupa e que não era tóxico. Ouvi um dia o assovio de Fonseca Costa, quando estava trabalhando no juá. Ele conversou comigo e uma semana depois trouxe um industrial da área de dentifricio para se inteirar das pesquisas. O industrial brasileiro, naquele tempo, tinha horror à pesquisa. O homem não deu a menor importância. Hoje, o juá está em pasta de dentes”, conta Iachan.

64



Dr. Abrahão Iachan sendo homenageado pelo Ministro José Israel Vargas, 1997.

Este tipo de pesquisa estaria dentro do que Alberto Pereira de Castro denominou “tecnologia caipira”. O INT faz tecnologia de ponta e também a intermediária, que atinge mais a população.

Coordenando desde 2001 o Grupo Idéias, criado pelo atual Diretor, João Luiz Hanriot Selasco, Iachan já exerceu as funções de Diretor do Setor de Tecnologia e membro do Conselho Consultivo do CNPq.

Em maio de 1997, Abrahão Iachan recebeu homenagem do Ministro José Israel Vargas e da Diretora do INT, Maria Aparecida Stallivieri Neves, pelos seus 50 anos de dedicação ao Instituto. Na placa de prata que lhe foi oferecida, com os agradecimentos, destacava-se que “competência, dedicação e emoção foram o que o Instituto recebeu ao longo desses 50 anos de trabalho”.

Abrahão Iachan é, mais que tudo, um homem de idéias. Foram suas, por exemplo, as idéias de criação do Centro de Informações Tecnológicas, do Grupo de Estudos de Poluição Industrial e do Grupo de Estudos da Embalagem.

À frente também na Era da Informação

A área de informação tecnológica do INT nasceu em 1936, com a criação de sua Biblioteca, construída para atender à demanda de informação dos técnicos e pesquisadores do Instituto, tendo, a partir de 1942, estendido sua atuação aos usuários externos.

No final da década de 1960, um grupo de pesquisadores do Instituto – Ângela Pompeu, Ernesto Tolmasquim, Libero Domenico Antonaccio e Abraão Iachan – começou a fazer resumos de matérias de revistas estrangeiras de ciência e tecnologia, para fornecer a industriais interessados. “Começamos pequeno, mas pensando grande”, conta Abraão Iachan.

Em 1969, pela Portaria nº 22 do próprio Instituto, é criado o Centro de Informação Tecnológica – CIT, vinculado à Divisão de Ensino e Documentação. As atividades do CIT eram supervisionadas por Ernesto Tolmasquim, que contava com a assessoria de Ângela Pompeu. O CIT tinha como objetivo inicial “assessorar pequenas e médias indústrias em matéria de tecnologias industriais”.



Silvio Frões de Abreu (à frente), juntamente com diretores de divisões, recebe o Ministro Macedo Soares (à direita), em visita ao INT.

Instalações da antiga Biblioteca.





Com a instituição do CIT, o primeiro do gênero na América Latina, quase todos os técnicos do INT passaram a fazer esses resumos, e o Centro obteve apoio financeiro da Confederação Nacional da Indústria, sob a presidência de Tomaz Pompeu, transformando-se em um verdadeiro banco de dados sobre os setores em que o INT estava mais bem capacitado, com um organizado serviço de divulgação, que permitiu ao empresariado desfrutar dessas informações.

O Secretário de Tecnologia Industrial, Luís Corrêa da Silva, interessou-se muito pela iniciativa e o CIT teve um crescimento vertiginoso. Alcançou seu pleno funcionamento no início de 1973, com a concretização do serviço de campo, feito por engenheiros que visitavam as firmas industriais. Remeteu, nesses anos, 16.298 separatas de artigos, solicitadas por usuários, das quais 18 para o estrangeiro. Em três anos seu orçamento ultrapassava o do próprio INT. Face a essa atuação, o CIT permanece até hoje uma referência na área de informação tecnológica no País.

Em 1980, com a Fundação de Tecnologia Industrial – FTI, o INT deu novo impulso às atividades na área de informação. Em 1982, foi criado o Programa de Informação em Química Básica e Química Tecnológica – INFOQ, em convênio do INT e da FTI com o CNPq, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT e o Programa Nacional de Apoio à Química – PRONAQ, que desenvolveu importantes serviços de disseminação na área de química, tendo editado a *Bibliografia Brasileira de Química 1980-85*.

Informatização da Divisão de Informação e Prospecção Tecnológicas.

A atual Biblioteca, com área informatizada para pesquisa.



Primeiros estudos de energia solar

O Centro de Estudos em Mecânica Aplicada – CEMA participou da Conferência Mundial de Energia, realizada no Hotel Quitandinha, em 1954, apresentando dois trabalhos: um de energia solar, de Pierre Casal, e outro sobre energia eólica, de autoria de Theodoro Oniga. Os dois cientistas haviam sido trazidos para o INT por Fonseca Costa, em 1952. Os dois estudos eram absolutamente inovadores dentro da pesquisa tecnológica brasileira. Romeno, Oniga era engenheiro eletromecânico diplomado em 1943 em Bucareste e com curso de aperfeiçoamento em Paris, onde ficou morando até 1951, quando veio para o Brasil. Em 1958, naturalizou-se. Pierre Casal, francês, não ficou muito tempo no Brasil.

As atividades do CEMA foram retomadas em 1956 com o apoio de CNPq, quando o túnel aerodinâmico foi contemplado com o Prêmio Fonseca Costa – uma soma de dinheiro instituída em 1952 para os melhores trabalhos de pesquisa do INT – e conseguiu-se o apoio do CNPq. O empresário Guilherme Guinle, por sua vez, investiu em um projeto de pesquisa experimental do “colchão de ar”, uma idéia que o inventor Renato Alves de Lima apresentou a Oniga. Os dois viram no colchão uma solução para veículos anfíbios, mas o projeto nunca foi concluído.

Com apoio do General Bernardino Corrêa de Matos, conselheiro do CNPq, foram proporcionados recursos ao CEMA para a contratação de cinco técnicos e a promoção do *I Simpósio sobre Energia Solar*, realizado em 1958. Oniga foi o organizador deste simpósio, que se realizou de 3 a 7 de novembro, e atraiu ao Instituto técnicos de todo o mundo, inclusive representantes de um centro de pesquisas solares do *Massachusetts Institute of Technology*.

O interesse despertado pela energia solar foi responsável pela realização, em 1960, do *I Encontro do Nordeste*, em Garanhuns, PE, sob o patrocínio da Confederação Nacional da Indústria e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE. Os primeiros coletores planos e uma geladeira a energia solar, construídos por Oniga no ano anterior – os primeiros no Brasil – foram apresentados no encontro, em uma exposição dos trabalhos do CEMA. Os três coletores planos, para ar, água quente e vapor a 105°C, tiveram seu funcionamento demonstrado.

Com a morte do General Bernardino de Matos, em 1960, o CNPq deixou de financiar o projeto de energia solar, aprovado em 1957. O CEMA desfez sua equipe, restando apenas o trabalho individual de Oniga, até que, em 1967, o Centro de Estudos foi formalmente desativado. Algumas de suas funções passaram a ser assumidas pelo Centro de Avaliações Técnicas – CAT, proposto por Oniga em 1969.



Primeiro Refletor Conoidal construído no INT por Theodoro Oniga.

67

I Simpósio sobre Energia Solar, 3 de novembro de 1958. A partir da esq.: João Cristóvão Cardoso (2º), Sílvio Fróes de Abreu (3º) e Mme. Mineur (4º).

O CAT inspirava-se no *Technological Assistance* dos EUA e passou a avaliar equipamentos e instalações industriais, inclusive para efeitos de Imposto de Renda, e classificar equipamentos e mercadorias para exportação.

Em 1976, Oniga assumiu a chefia da Divisão de Combustíveis, Lubrificantes e Motores Térmicos do INT, cargo no qual permaneceu até 1980.

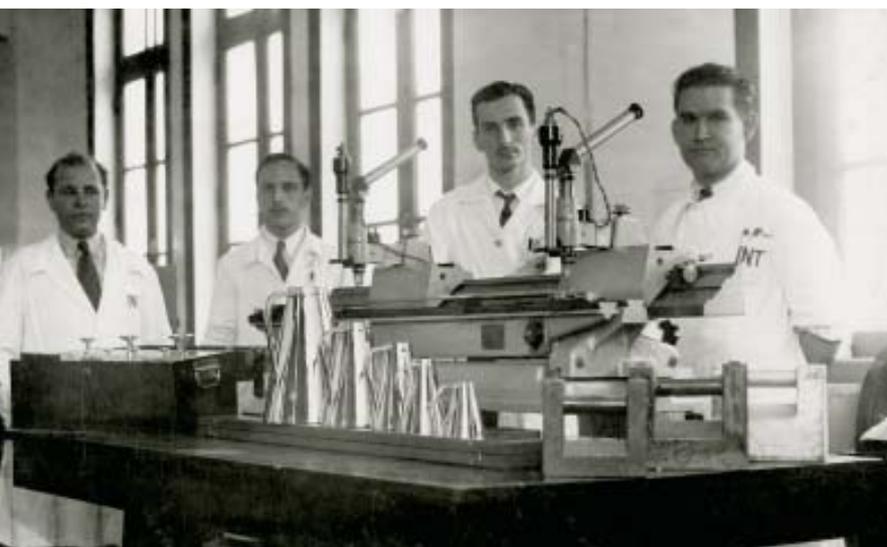
Defesa do meio ambiente: pioneirismo do INT

Aimone Camardella entrou para o INT em 1943, ainda estudante de Engenharia Civil. Sua primeira função foi de técnico de laboratório na Divisão de Metrologia. Fez o curso de Formação de Metrologistas na primeira turma e classificou-se em primeiro lugar, passando à função de metrologista e sendo designado para orientar a fiscalização das feiras livres pela Prefeitura do Distrito Federal. Foi também certificante da Alfândega e passou a responder pela Divisão de Metrologia em 1957, tornando-se seu Diretor efetivo em janeiro de 1961. Foi o delegado do Brasil na *11ª Conferência Geral de Pesos e Medidas*, realizada em Paris, em 1960.

Transformada a Divisão de Metrologia em Instituto Nacional de Pesos e Medidas, Aimone Camardella foi nomeado Diretor da nova Divisão de Física Industrial em março de 1962. O metrologista, que, desde 1950, era professor de Física na Escola Nacional de Engenharia, transformou-se então em defensor do meio ambiente, inaugurando no INT os estudos de problemas como ruído e lixo.

Um convênio entre a Superintendência de Saneamento do Estado da Guanabara – SURSAN e o INT para a industrialização do lixo, assinado em junho de 1963, resultou no primeiro estudo realizado nesse campo. Os resultados foram apresentados no seminário *O Problema do Lixo no Meio Urbano*, realizado sob os auspícios da Organização Panamericana de Saúde em São Paulo, em novembro de 1965. Em 1968, a Divisão dedicou-se ao estudo da poluição do ar e apresentou à SURSAN uma proposta de especificações para construção, instalação e manutenção de incineradores de lixo domiciliar.

A Divisão de Física Industrial do INT foi também pioneira nas pesquisas sobre poluição acústica. Aimone participou da comissão especial elaboradora da chamada *Lei do Silêncio*, de fevereiro de 1969, que fixou as normas contra ruídos, inclusive nos aeroportos. Em 1970, representou o Instituto no Grupo de Trabalho de Controle da Poluição Sonora, criado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado da Guanabara. Em novembro de 1971, o Instituto organizou o *1º Simpósio Brasileiro sobre Poluição Sonora*.



Da esq. para dir.: Rubem Carvalho Roquete (1º), Aimone Camardella (2º) e pesquisadores da Divisão de Metrologia, década de 1940.

As divisões de Química Orgânica e de Química Inorgânica, que participavam com a de Física Industrial do Grupo de Estudos de Poluição Industrial – GESPI, ocuparam-se também com as questões de poluição industrial. Por solicitação do Ministro da Indústria e Comércio, o INT assessorou a indústria de celulose Borregaard, no Rio Grande do Sul, que, numa atitude pioneira, queria instalar equipamentos de controle da poluição. Paralelamente a isso, o Instituto vinha atendendo às solicitações de análise de resíduos industriais da biodegradabilidade de detergentes e de outros produtos, e de identificação de contaminação por traços de metais em inseticidas.

No INT foi construída uma estação móvel para o monitoramento da poluição do ar nas indústrias, com projeto da Divisão de Desenho Industrial. A estação, conhecida como *trailer-laboratório*, depois de atender à solicitação de várias indústrias, foi emprestada à Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente – FATMA, de Santa Catarina, sendo usada como apoio operacional no Programa de Conservação e Recuperação Ambiental da região sul de Santa Catarina.

Nesta fase, correspondente à gestão de Paulo Maurício Pereira (1972-1976), intensificaram-se as preocupações com o aproveitamento de resíduos da produção agro-industrial. A Divisão de Têxteis e Papel pesquisou em escala semi-industrial o aproveitamento do bagaço de cana como matéria-prima para celulose e a Divisão de Açúcar e Fermentação estudou processos microbiológicos de aproveitamento do vinhoto como massa protéica para rações de animais. Estudou-se, também, sua conversão em metano aplicável nas destilarias de mandioca, otimizando sua eficiência energética.

Já havia, entretanto, no Instituto, preocupação com a reciclagem. Um projeto importante neste sentido foi o de recuperação do vinhoto, hoje usado como fertilizante. Quando ainda havia muitas usinas de açúcar no norte fluminense, uma equipe do INT chegou a estudar a possibilidade de construir um *vinhotoduto*, para que se jogasse aquele resíduo no mar. Técnicos do Instituto, em conversa com plantadores de cana, verificaram que o vinhoto era jogado nos rios, em épocas de chuva.

Nos dois primeiros anos de atividades, o GESPI, inicialmente gerenciado pelo engenheiro Paulo Campos Gimenez (que tinha como chefe imediato Abraão Iachan) e vinculado à então Divisão de Química Orgânica, atendeu a cerca de uma dezena de indústrias; em 1975, respondeu a 30 solicitações e recebeu, por decreto, a incumbência de elaborar o *Programa Tecnológico de Prevenção da Poluição Industrial*. A essa altura, o gerente era Antônio José de Sá Freire Torres, que tinha como chefe imediato o engenheiro Haroldo de Matos Lemos, Diretor Geral do Instituto de 1980 a 1982.

A partir de 1980, as atividades do Grupo foram divididas em três setores: Estudos e Projetos, dedicado a pesquisas da literatura, patentes de processos já existentes, adaptação e criação de equipamentos, e estudo de produtos obtidos do tratamento de refugos industriais; Desenvolvimento de Processos e Equipamentos, encarregado de fazer os contatos e propor soluções específicas ao setor industrial; e Micro-Química Aplicada, que prestava apoio aos dois primeiros, encarregando-se das análises das amostras coletadas e dos ensaios e estudos de dosagens de substâncias tóxicas.



Unidade Móvel de Controle da Poluição do ar construída pelo INT/GESPI e instalada em 1979 no Largo da Carioca, Centro do Rio de Janeiro.

Eco 92

Com a aproximação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92, o INT recebeu cientistas preocupados com o meio ambiente, entre eles o doutor Morton Mullins, especialista em prevenção de poluição industrial e química. O emprego de tecnologias alternativas em projetos de despoluição foi estudado também no âmbito da Conferência.

Na mesma época, o Instituto desenvolveu um digestor anaeróbio, de fluxo ascendente, com câmara de sedimentação interna, visando ao tratamento do esgoto sanitário em pequenas comunidades, principalmente as de apelo turístico, que apresentam populações variáveis em épocas específicas. Esse projeto foi desenvolvido com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro e tinha a vantagem de substituir os equipamentos convencionais, mais onerosos.

Continuando na linha de defesa do meio ambiente e de desenvolvimento de tecnologias de interesse social, em 1993 o INT deu início ao projeto de coleta seletiva de materiais recicláveis em seu lixo. O sucesso da iniciativa levou a UFRJ a convidar a equipe do Laboratório de Celulose e Papel do Instituto a participar do programa de coleta e reaproveitamento de lixo naquela universidade.

Durante toda a década de 1990, o Instituto teve a iniciativa ou participou de outros importantes projetos da área, culminando com a descentralização dos esforços governamentais para gestão ambiental na região do Médio Paraíba, uma das mais poluídas do Estado do Rio de Janeiro. Em 1995, um projeto de desenvolvimento e adaptação de tecnologias para gestão agro-ambiental e sustentável em regiões acidentadas, feito em cooperação com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a Associação de Pequenos Lavradores do Médio Paraíba e a Prefeitura de Paty de Alferes, propiciou a redução do uso de agrotóxicos e de custos de produção na cultura de hortaliças. Dois anos depois, o INT, o Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear – IBQN e o Instituto de Soldadura e Qualidade, de Portugal, assinaram acordo para realização do projeto-piloto de assistência técnica às indústrias da região.

Em março de 1998, na sede da Petrobras, o Instituto coordenava a *Conferência Internacional em Agricultura Sustentável em Regiões Montanhosas Tropicais e Sub-tropicais*, com especial referência à América Latina.

Ainda nesse ano, o INT e a Prefeitura Municipal de Resende firmaram acordo de cooperação técnica para implantação de um sistema de gestão ambiental naquela região, monitorando a poluição industrial e a qualidade da água, organizando levantamento das fontes poluidoras, montando um cadastro com dados técnicos para o controle da poluição e, por fim, capacitando técnicos da Secretaria do Meio Ambiente para operacionalização e atualização desses dados. Várias áreas do INT estiveram envolvidas neste trabalho, dentre elas a de Meio Ambiente e de Química Inorgânica, tendo sua conclusão ocorrida em maio de 2001, com êxito reconhecido.

Levando em conta que, no Brasil, a gestão ambiental encontra-se ainda centralizada nas agências estaduais e federais, a atuação em Resende se reveste de importância crucial para várias regiões do Rio de Janeiro, já que o município é cortado pelo principal fornecedor de águas do Estado, o rio Paraíba do Sul.

A vez do gás natural

A melhor utilização do gás natural reduz o impacto ambiental das indústrias, substituindo o óleo pesado e a lenha como fontes de energia. As pesquisas, realizadas pelo projeto Implantação do Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico do Gás Natural, coordenado pela Divisão de Energia do INT, que mobilizou cinco outras divisões do Instituto, com parcerias com o Centro de Tecnologias do Gás – CT-GÁS, do Rio Grande do Norte, a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE/UFRJ e a Companhia Estadual de Gás do Rio de Janeiro – CEG, abrangem: avaliação de equipamentos como fogões, aquecedores, *boilers*, fornos industriais e *kits* de conversão de veículos para melhorar eficiência, custos, segurança operacional e controle da emissão de gases poluentes.

As pesquisas sobre o gás natural no INT ganharam impulso do Ministério da Ciência e Tecnologia através da criação do Fundo Setorial de Petróleo – CT-PETRO, em 1999, além do projeto de implantação do Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico do Gás Natural.

Em julho de 2000, na 52ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC, em Brasília, o INT expôs um carro adaptado ao uso de gás natural. Os visitantes puderam verificar as modificações efetuadas e conhecer as vantagens do combustível.

Houve também o projeto Tendências Tecnológicas para o Setor de Petróleo e Gás Natural, executado pelo INT com recursos do CT-PETRO, que objetivou o incremento da competitividade brasileira no setor. O projeto definiu estratégias para o petróleo e o gás natural, através de uma equipe multidisciplinar.

Outros trabalhos na área de gás natural contam com a atuação das Divisões de Corrosão e de Química Tecnológica (como passou a se chamar a Divisão de Química Inorgânica em meados de 2001). Embora menos corrosivo que os derivados do petróleo, o gás natural pode apresentar formas específicas de corrosão, que se não combatidas podem comprometer a integridade dos dutos e instalações. A Divisão de Corrosão está desenvolvendo projetos para monitorar e evitar esses processos destrutivos.



Ensaio de avaliação de aquecedor, Divisão de Energia - Laboratório de Gases Combustíveis.

Carro adaptado ao uso do gás natural, desenvolvido pelo Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico em Gás Natural, apresentado durante a 52ª Reunião Anual da SBPC, Brasília, 2000.

Na Divisão de Química Tecnológica estuda-se a combustão catalítica do metano com vistas à possível instalação de usinas termoelétricas, usando turbinas a gás natural. A fim de evitar a formação de poluentes óxidos de nitrogênio, obtidos pela queima em alta temperatura do metano, a Divisão faz experimentos com catalisadores que possam baixar essa temperatura de combustão. Em outro subprojeto, o Laboratório de Catálise estuda a geração de hidrogênio a partir da reforma do metano com CO_2 , objetivando a sua utilização como combustível em veículos motores.



Fachada do prédio da Divisão de Energia - Laboratório de Gases Combustíveis

Cromatógrafo, Divisão de Energia - Laboratório de Gases Combustíveis

A visão pioneira também na catálise

Na década de 1970 pesquisadores da área de Química do INT, com destaque para Libero Domenico Antonaccio, vislumbraram a relevância estratégica da catálise no desenvolvimento de novos processos químicos, o que resultou em um comunicado do Diretor Geral do Instituto à Diretoria Técnico-Científica do CNPq, informando ter designado o doutor Libero para coordenar a implantação, no INT, do primeiro Laboratório de Catálise do Brasil. Esta iniciativa contava com o apoio de Michel Boudart, professor do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Stanford, da Califórnia, nos Estados Unidos, considerado até hoje um dos mais brilhantes pesquisadores da área de catálise.

No entanto, somente na década de 1980 a proposta avançou, quando da reestruturação do INT pelo MIC, que determinou como uma das áreas prioritárias para o Instituto o desenvolvimento de novos processos alcoolquímicos. Foi então elaborado pelos técnicos do INT um extenso programa que deu origem, em 1983, à Unidade de Programas em Álcoolquímica, precursora das atividades em catálise no Instituto. Somente após a transferência do INT para o Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, criado em 1985, passou a ser usada a denominação Divisão de Química Inorgânica.

As primeiras atividades foram ligadas ao uso industrial do álcool etílico. Algumas patentes foram registradas em relação a novos processos de obtenção de produtos que empregavam o etanol como matéria-prima, o que deu destaque ao Laboratório na comunidade científica e industrial. Iniciou-se uma profícua colaboração com o *Institut de Recherches sur la Catalyse – IRC*, de Lyon, na França, que se estende até hoje, passando pela assinatura, em 1992, de um acordo formal de cooperação internacional, registrado no Ministério das Relações Exteriores.

Na década de 1990, a Divisão desenvolveu atividades nas áreas de petroquímica, em oxidação seletiva e em catálise ambiental – esta última associada ao estudo de catalisadores automotivos. O setor transformou-se em referência no País, fazendo parcerias com universidades, a começar pela Universidade Federal da Paraíba (Campus de Campina Grande), em 1994, e a seguir com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a Universidade Federal de Uberlândia, MG, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (Escola de Química e COPPE), a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e o Instituto Militar de Engenharia, para o desenvolvimento de teses de mestrado e de doutorado, orientadas por pesquisadores do INT.

Em 1995, o Laboratório teve aprovados e implementados os seus primeiros projetos apoiados por recursos externos de fomento, articulados com empresas (Fábrica Carioca de Catalisadores e Petrobras) e universidades. No final da década de 1990, com a criação dos Fundos Setoriais, o Laboratório de Catálise obteve condições mais favoráveis para seu desenvolvimento.

Atualmente, o Laboratório desenvolve ações para obtenção de combustíveis líquidos a partir de gás natural, em estreita colaboração com a Petrobras, mantendo ainda atividades na área da catálise ambiental, especialmente na de combustão do metano e eliminação de emissões industriais. Estão em curso os estudos para o desenvolvimento de catalisadores para a obtenção de hidrogênio a partir do álcool etílico, visando a sua aplicação em células a combustível.

Com o Instituto Militar de Engenharia, o Laboratório encontra-se inserido no Programa Institucional Científico-Tecnológico de Apoio à Defesa e ao Desenvolvimento Sustentável da Amazônia, desenvolvendo estudos relativos à obtenção de biodiesel, a partir de óleos vegetais daquela região.

Da adutora aos poços de petróleo: enfrentando a corrosão

O Ministro Ronaldo Mota Sardenberg inaugurou, dando início às comemorações dos 80 anos do INT, no dia 21 de dezembro de 2001, o Laboratório de H₂S, CO₂ e Corrosividade. Durante a cerimônia de inauguração, o responsável pela Divisão de Corrosão do INT falou da importância de se implantar um laboratório independente no País, capaz de realizar pesquisas e de executar ensaios para qualificação adequada de fornecedores de produtos de aços especiais, incluindo qualidade, prazo e preços compatíveis com as exigências de modernidade impostas pela indústria petrolífera.

O INT está agora em condições de executar ensaios com CO₂ em misturas gasosas dentro dos mais rigorosos padrões de segurança e qualidade. Com o novo laboratório, o INT tornou-se o único instituto no Brasil a realizar ensaios que simulam os ambientes inóspitos encontrados nos poços de petróleo e gás natural, que contêm gases e ácidos extremamente corrosivos. Esses ensaios são destinados a analisar a corrosão sob tensão, existente nas colunas de produção e nas tubulações de campos recém-perfurados, e sua fragilização, causada pelo hidrogênio na presença de gás sulfídrico, dióxido de carbono e cloretos, e servem para avaliar os aços em desenvolvimento. Com isso, o Instituto reúne condições para atender à Petrobras – hoje seu principal cliente – e demais empresas de petróleo e gás do País.

74

O tema da corrosão, como tantos outros, é antigo no INT. Em 1951 foi no então Laboratório de Metalografia que se fez o primeiro estudo de corrosão sob tensão. Havia estourado uma das adutoras de Ribeirão das Lajes, que abastecia o Rio de Janeiro. O Instituto foi chamado a estudar as causas. É Lobo Carneiro quem conta: “Numa certa manhã, fui procurado por Fonseca Costa, que me disse: ‘Fernando, venha comigo ao laboratório de Metalografia, quero mostrar-lhe uma coisa muito importante. Posso adiantar-lhe que, se minhas primeiras conclusões se confirmarem, a segunda adutora de Ribeirão das Lajes está irremediavelmente condenada.’ Explicou-me que se tratava de um fenômeno chamado *stress corrosion* – corrosão sob tensão, naquela época ainda pouco estudado, e que estava recolhendo e consultando a bibliografia disponível sobre o assunto. Em pouco tempo, Fonseca Costa confirmou sua hipótese com a verificação de que a camada externa de concreto para a proteção não era pretendida e iria fissurar quando o tubo entrasse em serviço”.

Arnaldo Feijó, que fazia parte da equipe de Metalografia e chegou a ser o chefe da Divisão, ressaltou, no episódio, a impressionante atualização de Fonseca Costa: “Colhidas que foram as primeiras documentações a respeito da adutora, chegaram ao Rio quatro engenheiros norte-americanos, vindos especialmente para examinar o caso *in loco*. Cientes dos estudos em desenvolvimento no INT, procuraram contato conosco e, sabedores, pela exposição que fizemos, das causas dos acidentes ocorridos, mostraram-se surpresos pela precisão e rapidez dos resultados colhidos, que aliás confirmavam exatamente a hipótese *a priori* formulada pelo grande mestre: a *stress corrosion*”. Fonseca Costa trabalhou na solução do problema até horas antes de falecer.

Na década de 1950, a equipe de Metalurgia realizou o projeto *Corrosão em Aços Inoxidáveis Austeníticos*, quando procurou desenvolver os processos e as técnicas próprias para o estudo quantitativo da sensitização desses aços inoxidáveis, visando reduzir a fragilidade destes materiais, melhorando seu desempenho e ampliando seu emprego. Os estudos de corrosão nunca cessaram, mas só vinte anos depois iriam ocupar uma área exclusiva.

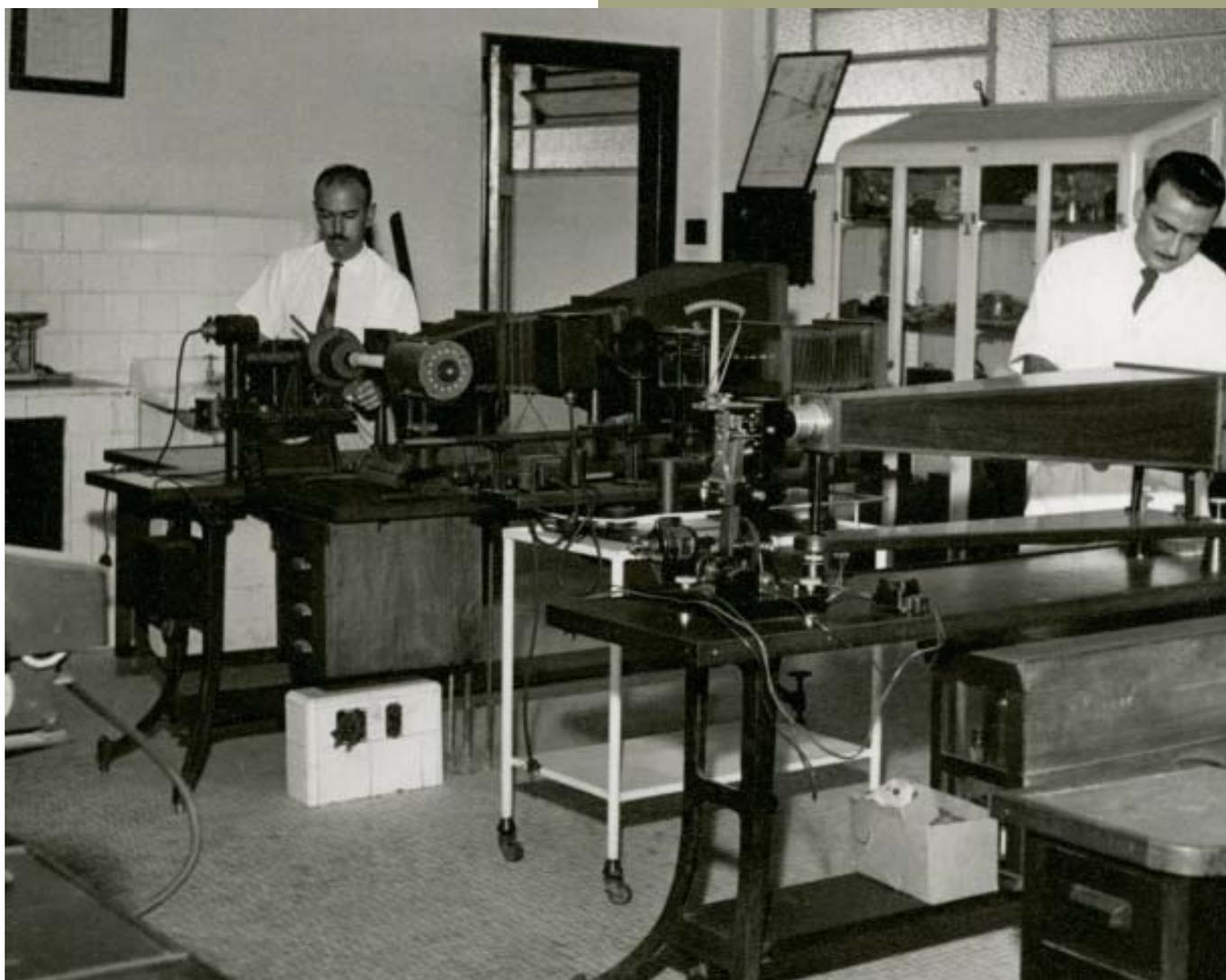
Em 1974, ano de criação da Divisão de Corrosão e Proteção, o engenheiro químico Attilio Travalloni teve como primeiro trabalho verificar o problema dos *fingers*, aquelas sanfonas que levam os passageiros do avião para o aeroporto e do aeroporto para o avião, que haviam sido compradas para o Terminal 1 do aeroporto do Galeão e apresentaram defeito, devido a problemas de corrosão, quando iam ser instaladas.

Com a criação do Programa Nacional do Álcool, em 1975, o INT ficou encarregado de estudar o problema da corrosão dos motores. Na década de 1980, o Instituto, por solicitação da Nitroclor da Bahia, fez a avaliação do desempenho quanto à corrosão de ligas em solução à base de cloro-tolueno. Em conjunto com a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN e o Instituto de Tecnologia de Alimentos de São Paulo – ITAL, estudou a aplicação da técnica de impedância na avaliação de embalagens metálicas para alimentos, do ponto de vista da corrosão.



Attilio Travalloni, reunido com equipe da Divisão de Metalurgia, década de 1980.

Arnaldo Feijó (à dir.). Chefe da Divisão de Metalurgia, década de 1950.



Medindo o homem brasileiro



Software Ergokit

Laboratório de Ergonomia da Divisão de Desenho Industrial.

A Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC, em 1974, criou o Programa de Desenho Industrial, nomeando para a coordenação o primeiro doutor em Ergonomia diplomado no Brasil, Itiro Iida, que formou uma equipe com engenheiros de produção e *designers*. Embora localizado dentro do INT, o Programa pertenceu durante algum tempo à Fundação de Tecnologia Industrial – FTI, com sede em Lorena, que chegou a formar um sistema único com o Instituto. Foi, porém, posteriormente absorvido pelo INT – ao contrário de outros setores que, naquela época, transferiram-se para Lorena – e passou a se denominar Unidade de Desenho Industrial.

Um dos primeiros trabalhos do grupo foi a elaboração de um *Manual para Planejamento de Embalagens*, que orientava o projeto de embalagens, com tópicos como materiais e processos, técnicas de impressão e normas existentes. Também merece destaque, nessa época, o projeto de um afoador de solos que permitia o arranque manual da mandioca. Além de reduzir o esforço físico do trabalhador, o utensílio aumentava a produtividade da raiz, que passava a ser cultivada em larga escala, em virtude da implantação do programa para obtenção de álcool combustível a partir da mandioca. Esse projeto ganhou um prêmio de *design* na França, em 1991, e gerou desdobramentos como a concepção de uma colhedeira mecanizada e a criação de uma mesa de corte para a maniva – o talo da mandioca – que, em pedaços, é enterrado para gerar nova planta.

Em meados da década de 1980, a Unidade de Desenho Industrial elegeu como foco de sua atuação, além do desenvolvimento de equipamentos agrícolas, a ergonomia, principalmente avaliações ergonômicas e pesquisas antropométricas. O primeiro projeto na área de antropometria foi uma pesquisa-piloto desenvolvida na cidade do Rio de Janeiro, onde foram levantadas 32 variáveis antropométricas em quase 1.500 pessoas.

O *Levantamento Antropométrico da População Brasileira*, feito pelo Instituto, em conjunto com o Ministério do Exército, entre 1987 e 1990, medindo segmentos representativos da população, foi fundamental para o *design* dos mais variados produtos e para o planejamento dos locais de trabalho, possibilitando a adequação às características físicas da população de cada região.

Os resultados desta pesquisa culminaram com o lançamento de uma base de dados antropométricos da população brasileira, o *software* Ergokit. Desde então, o produto já foi implementado em diversas universidades no País, bem como em empresas, e garantiu à equipe da Unidade de Desenho Industrial do INT, em outubro de 1994, menção honrosa em *Concurso de Softwares do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE*.

O Instituto realizou depois um levantamento antropométrico e biomecânico da população economicamente ativa do Estado do Rio de Janeiro. Objetivando o aumento do desempenho do operador do veículo, foi feita também a avaliação ergonômica de tratores agrícolas sobre rodas, que definiu parâmetros a serem adotados pelos principais fabricantes de tratores do País. Ainda na linha de ergonomia, foram desenvolvidos projetos do interior da cabine de uma locomotiva.



Colhedeira Mecanizada, protótipo desenvolvido na Divisão de Desenho Industrial, no início da década de 1980.

Levantamento antropométrico da população brasileira. Laboratório de Ergonomia, Divisão de Desenho Industrial, entre 1987 e 1990.



Tecnologia sob medida



*Prédio da Divisão de Desenho Industrial.
Projeto premiado pelo Instituto dos Arquitetos
do Brasil, no ano de 2000.*

No início da década de 1990, a partir da definição das novas metas estratégicas do INT, a Unidade de Desenho Industrial intensificou sua atuação junto ao setor produtivo, principalmente pequenas e médias empresas. Em 1992, recebeu prêmio pelo desenho de uma luminária hospitalar, que foi produzida depois pela General Eletric. Em 1995, recebeu o Prêmio Brasileiro de Embalagem, Embanews-95, com o *post-disk*, embalagem para transportar disquetes e CDs. O *Packaging Innovator Committee*, de Londres, também selecionou o *post-disk* como único finalista sul-americano para sua premiação naquele ano.

Em 1995, o INT criou um novo modelo de banca de jornal, encomendado inicialmente para utilização na VII Bienal do Livro, no Riocentro, mas que acabaria sendo adotado pelo projeto Rio Cidade para todo o Rio de Janeiro. Esta banca – que inovava não só na parte estética, mas nas condições de trabalho do jornalista, aspectos ambientais e segurança – recebeu o Prêmio Inovação 97, concedido pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, em conjunto com o Projeto Alfa, do Ministério da Ciência e Tecnologia, e o SEBRAE.

Em 1996, a Prefeitura encomendou ao INT um novo mobiliário urbano para o bairro de Campo Grande, na zona Oeste do Rio, incluindo abrigo telefônico, abrigo de parada de ônibus, quiosque, caixa coletora de correio, coletor de lixo, banco, mesa de praça e bicicletário.

Na mesma época, os designers do INT desenvolviam projetos sob encomenda para várias indústrias. Entre esses, destacaram-se soluções tão interessantes quanto diversas, como uma churrasqueira modular com acessórios especiais, para resolver problemas como o cheiro de gordura e o aquecimento do ambiente; a reformulação de um equipamento para analisar tensões em elementos metálicos através de raios-X; a reformulação de sistemas de corte com jatos de água de alta pressão; e a construção de uma bicicleta esportiva que teve reduzida a espessura de seus componentes e seu peso final, que ficou em 2,8 quilogramas.

Já transformada em Divisão de Desenho Industrial, a área passou a se destacar na avaliação de produtos. Em 1997, a pedido do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC, analisou oito marcas de berços, verificando os itens segurança, construção, embalagem e facilidade de montagem. Por demanda do IDEC, foram avaliados comparativamente dez modelos de tábuas de passar, a fim de fornecer informações úteis aos consumidores para subsidiar a escolha do produto a ser comprado.

O conhecimento adquirido pela Divisão passou a ser repassado, a partir de 1997, com o curso *Dimensionando Corretamente Produtos e Postos de Trabalho*, para alunos de empresas como a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, Petrobras, Banco do Brasil e IBM. Ainda nesta área, técnicos da Divisão de Desenho Industrial treinaram, em 1998, cerca de 300 artesãos, a partir de convênio entre o INT e a Secretaria de Trabalho do Estado do Rio de Janeiro.

Os portadores de deficiências físicas tornaram-se um importante público-alvo do Desenho Industrial do INT, que realizou vários projetos para eles. Um sistema de comunicação computadorizado para portadores de deficiência neuromotora foi desenvolvido em conjunto com a Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e recebeu o 1º Prêmio CEMIG de Tecnologia, em 1990. Para utilização em jogos de basquete, foi desenvolvida uma cadeira de rodas, por solicitação da Secretária de Educação Física e Desportos do Ministério da Educação – SEED/MEC, com apoio financeiro da IBM do Brasil e Petrobras, que, em seguida, apoiaram o desenvolvimento de uma cadeira de rodas para utilização em residências. Este projeto recebeu o Selo de Excelência na I Bienal Brasileira de *Design*, em Curitiba, PR, em 1990, e foi repassado à indústria. Na mesma linha foi desenvolvido, para o Instituto Benjamim Constant, um *kit* de equipamentos para deficientes visuais, a partir do redesenho de instrumentos, de uso cotidiano ou pedagógico, utilizados por pessoas cegas e de visão subnormal.



Projetos desenvolvidos na Divisão de Desenho Industrial.

Bicicleta esportiva, com 2,8kg, 1995.

Post-disk, Prêmio Brasileiro de Embalagem, 1995.

Cadeira de rodas para competição, 1990.

Kit de equipamentos para deficientes visuais.

Sistema de comunicação computadorizado para portadores de deficiência neuromotora, 1º Prêmio Cemig de Tecnologia, 1990.



Scanner tridimensional.

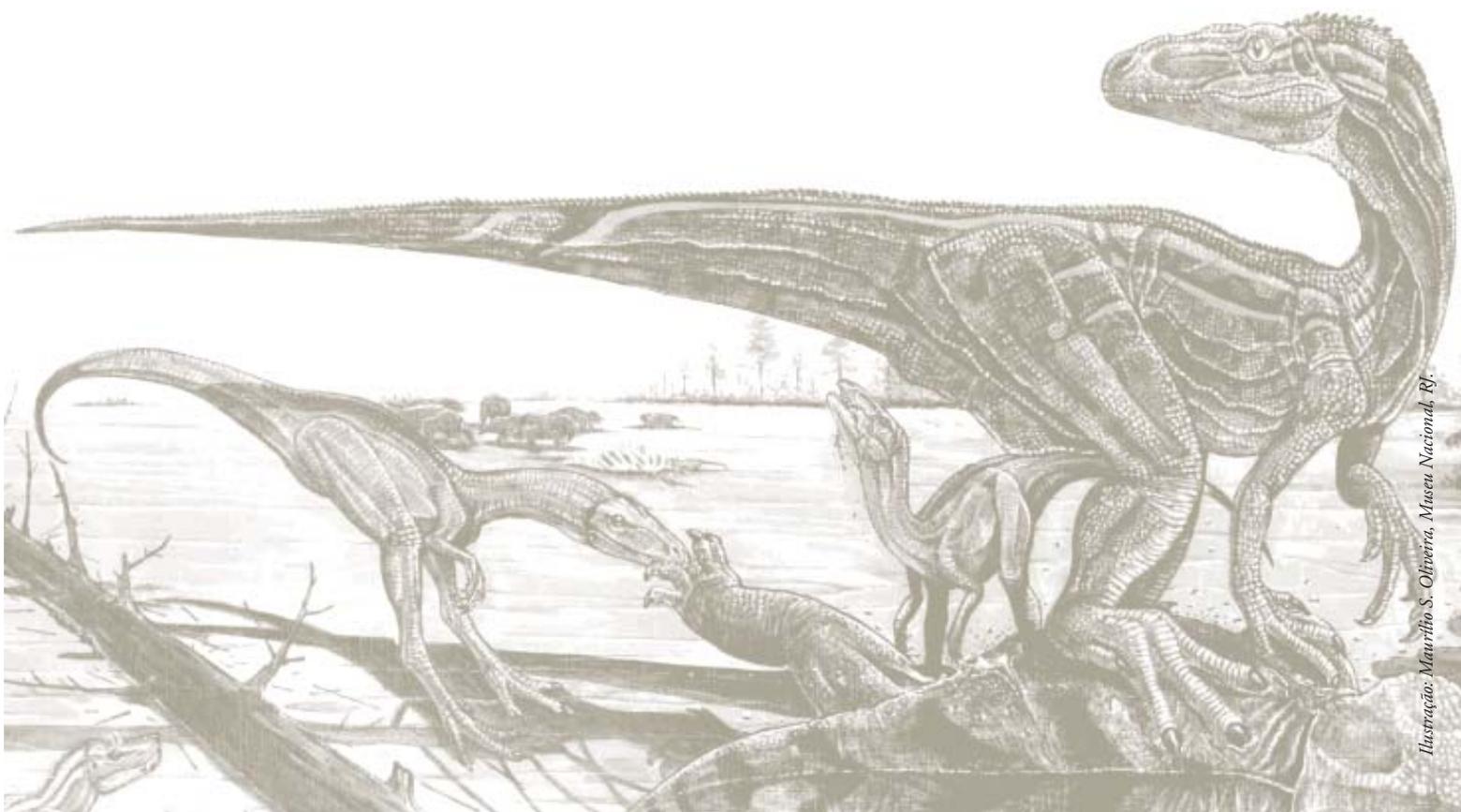
Sistema de Prototipagem Rápida, Laboratório de Modelos Tridimensionais, Divisão de Desenho Industrial.



Em 1998, o Instituto inaugurou no Brasil o serviço de prototipagem rápida. Os modelos criados nos computadores passaram a ser gerados diretamente pelo equipamento de modelagem tridimensional, *Fused Deposition Modeling – FDM*, que realiza depósitos precisos em camadas de termoplástico. A tecnologia reduziu tempo e custos para realização de protótipos de variados produtos industriais. A prototipagem rápida se estendeu a jóias, folheados e bijuterias, sendo oferecida pelo INT, em convênio com o Instituto Brasileiro de Gemas e Metais – IBGM, desde o início de 2000. Os modelos são produzidos com a máquina *Model Maker II*, que reproduz em cera ou termoplástico o modelo desenhado com o *software Jewel Cad*. O serviço é único na América Latina e atende empresas e profissionais de todo o País. A inovação desse equipamento é o seu grau de detalhamento, que permite modelar com precisão peças de tamanho reduzido, como as jóias.

Graças ao trabalho dos *designers* do Laboratório de Modelos Tridimensionais, os paleontólogos do Museu Nacional, puderam dar início ao trabalho de reconstituição dos dados aplicados às espécies pré-históricas que viveram no Brasil. A técnica consiste em digitalizar os fósseis em *scanner* tridimensional e projetar o conjunto do esqueleto desses animais utilizando *softwares* de modelagem em 3D. Em seguida, a partir das marcas de tendões, é possível deduzir o sistema muscular do animal até chegar a um protótipo completo, gerado a partir do equipamento FDM. A reconstituição permite que os paleontólogos visualizem a dinâmica dos dinossauros, seus movimentos, mastigação, posturas e sua forma de interagir com o meio ambiente.

A Divisão de Desenho Industrial encontra-se instalada no térreo do INT, em prédio que foi premiado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil, no ano de 2000, devido à contemporaneidade do projeto e pelo uso criativo da linguagem em elementos metálicos.



Os caminhos da administração

Fonseca Costa, o primeiro Diretor do INT, permaneceu no cargo durante 30 anos e faleceu em 1952. Sua paixão pelo Instituto, assim como seus sólidos conhecimentos técnicos, motivavam a equipe, com a qual mantinha um contato constante, gentil e interessado. As crises eram contornadas através do seu estilo de gestão, com a mobilização do grupo e o auxílio e a intervenção de seus numerosos amigos e conhecidos, tanto nas esferas governamentais como no setor privado. A construção da sede do INT foi um exemplo disso.

O caminho normal para a contratação de profissionais pelo INT pressupunha um período prévio, sem prazo determinado, de estágio nas divisões técnicas. O aspecto formativo do INT era então crucial, sendo a pesquisa a atividade fundamental. Fonseca Costa desempenhava funções típicas de um orientador de tese. Ele não desenvolvia pesquisas exclusivas, mas acompanhava as diferentes investigações que se faziam, indagando e levando sempre sugestões, o que dava a este conjunto de pessoas relativamente díspares e sem formação sistemática a característica de um verdadeiro instituto de pesquisa.

Os anos 50 iniciaram um forte movimento de industrialização no País, por meio de investimentos e tecnologia estrangeira. Este, talvez, tenha sido um dos fatores a explicar a fase por que passou o INT nessa época e na década seguinte.

Foi um período em que a redução dos recursos orçamentários foi-se refletindo nos salários, nos equipamentos e na dificuldade da freqüência em congressos. As relações com o setor privado já não eram tão intensas quanto anteriormente – os atores eram outros. A estrutura compartimentada do INT tampouco facilitava a busca de soluções. Além disso, nos anos 60 os núcleos de decisão saíram do Rio de Janeiro para Brasília. Foram criados quatro outros centros de tecnologia nos Estados, o que tirava a exclusividade em pesquisa do eixo Rio-São Paulo.

Em 1953, assumiu a direção Sílvio Frões de Abreu, membro da equipe inicial da Estação Experimental. Durante sua gestão, que também exerceu até o seu falecimento, em 1971, o INT passou por mais uma mudança na esfera ministerial. Foi vinculado ao Ministério da Indústria e Comércio, quando este se desmembrou do Ministério do Trabalho, em 1960. No ano seguinte, recebeu as atribuições adicionais de cooperar, com seus estudos e ensaios, para o desenvolvimento da indústria nacional, e de publicar seus trabalhos para “torná-los acessíveis a todos os interessados”.

Em 1969, o INT recebeu a incumbência de coordenar o recém-criado Programa Tecnológico Nacional, assim como o Fundo de Amparo à Tecnologia – FUNAT. O Instituto presidia a comissão coordenadora do Sistema Nacional de Tecnologia, que abrangia outros órgãos implementadores do Programa.

No início da década de 1970, passou a integrar a recém-criada Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC. Dentro de um cenário econômico que se modernizava, o INT continuava com sua estrutura rígida e segmentada, com alguns setores um tanto estagnados, embora um grupo começasse a buscar mudanças.

Paulo Maurício Pereira assumiu a direção em 1972. Os recursos começavam a chegar, do FUNAT e do Centro de Informações Tecnológicas – CIT, incrementando atividades de pesquisa, estudos de poluição industrial e a informação tecnológica. Em 1973, reiniciaram-se os cursos, que já não ocorriam desde o final da década anterior. Um fato relevante desta fase foi a descoberta de um novo mineral,

que o Diretor denominou de “ibitiarita” (descoberto que foi em Ibitiara, na Bahia), com surpreendentes propriedades de oleofilia e hidrofobia. Para resolver a questão de novas contratações e revisões salariais, foi utilizada uma estrutura que veio a ser a Fundação de Tecnologia Industrial – FTI. Criou-se, também, um projeto de reestruturação do INT, que foi suspenso com a saída de Pereira, em 1976.

Quebrando uma tradição do Instituto, veio da Secretaria Tecnologia Industrial – STI, de fora da casa – o novo Diretor Geral, João Bosco de Siqueira (1976-1978), que deixou de lado a questão estrutural do INT. Seus objetivos eram as atividades relacionadas ao Programa Tecnológico do Etanol, ligado ao Proálcool, e o fortalecimento dos setores dinâmicos do INT. Os cursos oferecidos nessa época – Marketing de Projetos de P&D, Pesquisa Operacional, Planejamento e Organização da Manutenção Industrial, Desenvolvimento Organizacional –, já dentro da área de gestão de projetos e engenharia de produção, atraíram um novo público do setor industrial.

Porém, o Decreto nº 82.618, de 8 de novembro de 1978, que transferiu a FUNAT para a Secretaria de Tecnologia Industrial, foi um golpe para o Instituto, que perdeu sua principal fonte de financiamento de pesquisa. A transferência marcou o fim do mandato de João Bosco, que pediu exoneração.

Foi substituído por Roberto Gomes de Oliveira, também egresso da STI, que teve um mandato-tampão, de cerca de um ano (1978-1979), durante o qual foi substituído, interinamente, por Eros Vital Brasil, devido a problemas de saúde.

O INT tinha mais de 15 divisões, num amplo e diversificado leque multidisciplinar, difícil de priorizar – um desafio para a gestão. Sua segmentação refletia-se na ausência de um plano diretor. Começou, então, um trabalho de redefinição de objetivos e papéis.

Este trabalho teve seqüência na gestão de Carlos Antônio Lopes Pereira (1979-1980), que acumulava a Direção Geral do INT com a Presidência da FTI, de onde vieram recursos para os projetos do Instituto. Depois de uma avaliação dos projetos em curso e de quatro seminários – o último em março de 1980 – cumpriu-se a primeira etapa, de diagnóstico e motivação. Em uma segunda etapa, foi gerado o Plano de Trabalho 1980-1985.

Dois anos depois, já na gestão Haroldo de Matos Lemos (1980-1982), o Ministério da Indústria e Comércio redefiniu as áreas de atuação do Instituto. Deveria este desenvolver, além das tecnologias relacionadas a alguns produtos naturais, tecnologias indiferenciadas, aplicáveis a vários setores, como desenho industrial, soldagem, controle de corrosão e engenharia ambiental, e ainda atender ao pólo industrial do Rio de Janeiro. Para isto, foi criada uma tabela de especialistas, possibilitando novas contratações e o retorno de alguns técnicos formados pelo Instituto.

Veio a gestão de Hugo de Almeida (1982-1985), quando teve início uma grande reestruturação. Na década de 1980, deu-se mais atenção ao vínculo entre a produção de conhecimentos e sua aplicação, enfatizando a importância da interação com a indústria.

Em junho de 1983, encerrou-se a primeira fase da reorganização, destacando-se a necessidade de investir na capacitação dos recursos humanos e nos laboratórios. Passada essa etapa, entrou em foco o incremento da parceria com o mercado, buscando encurtar o prazo entre o desenvolvimento dos produtos e o seu repasse à sociedade, o aumento da captação de recursos e a melhoria da eficiência administrativa.

Hugo de Almeida foi sucedido por Paulo Krahe (1985-1990), este ainda mais voltado para o contato com o setor produtivo, com experiência em comercialização de patentes, relação entre pesquisa e empresas.

Na administração do engenheiro mecânico-metalúrgico Paulo Krahe, Doutor pela *University of Sheffield*, Reino Unido, e professor titular de Metalurgia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a instituição buscou desenvolver mais suas competências, sobretudo nas áreas de química fina (síntese química, catálise e tecnologia dos polímeros), materiais (corrosão, soldagem, cerâmica e metalurgia do pó), microinformática aplicada à produção, desenho industrial, combate à poluição industrial, energia e prestação de serviços.

Mobilizando as forças internas do Instituto, Krahe restabeleceu a Diretoria colegiada e criou o 1º Plano Estratégico do INT, a partir de discussões de caráter democrático. Seu Plano de Desenvolvimento de Recursos Humanos formou, em cinco anos, 19 mestres e três doutores para o Instituto. Além disso, conseguindo obter financiamento junto à FINEP, adquiriu equipamento avançado para a instituição e fixou a meta de obter 30% do faturamento através de serviços vendidos a empresas. A meta, garante Krahe - que voltou a trabalhar no INT em 2000, no Projeto Tendências, financiado pelo CT-PETRO – foi alcançada por sua sucessora.

Em 1990, por indicação de Paulo Krahe, assumiu interinamente a Diretoria Maria Aparecida Stallivieri Neves. Além de ser a primeira mulher a ocupar o cargo, também foi quebrada com ela a tradição dos diretores engenheiros. A essa altura, o Instituto já fora absorvido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e estava, então, integrado “com os pares”.

Gaúcha, administradora por formação, teve o primeiro contato com o INT em meados da década de 1970, quando passou a trabalhar com o professor Ubirajara Quaranta Cabral, Coordenador do projeto contratado com a COPPE/UFRJ pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio – STI/MIC, denominado Plano Mestre de Desenvolvimento de Tecnologia Siderúrgica. Em seguida, passou a trabalhar com Waldimir Pirró e Longo, Diretor Técnico da Fundação de Tecnologia Industrial – FTI do MIC, em assessoramento e planejamento. No INT continuou fazendo trabalho de assessoramento junto à Direção, passando a atuar em planejamentos estratégicos a partir de 1984. Na virada da década, quando o Diretor Paulo Krahe saiu para assumir uma diretoria da FINEP, deixou-a em seu lugar.

Ainda interina, o primeiro desafio de Aparecida foi enfrentar a redução de recursos e a exigência de demissões associadas ao início do governo Collor. Os resultados obtidos, voltados à preservação dos quadros técnicos, “o principal da Instituição”, fizeram com que o Ministro José Goldenberg a efetivasse.

Importantes transformações ocorreram no cenário político e econômico mundial no início da década de 1990. Para sobreviver dentro de um ambiente cada vez mais competitivo e globalizado, as empresas tinham que ter capacidade de inovação, acesso à tecnologia e buscar continuamente a qualidade. Foi neste ambiente que o INT continuou sua história de disponibilização de informação tecnológica e de prestação de serviços.

Assim, em dezembro de 1990, a partir do Plano Estratégico elaborado, foi proposta e aprovada uma nova política de gestão. Esta baseava-se em dois objetivos. Primeiramente, mudanças na estrutura organizacional (horizontalização e descentralização do processo decisório). Era necessário agilizar a interação com a sociedade, particularmente com empresas e agências de fomento. O segundo eram os sistemas gerenciais voltados para a política de resultados. Para isto criaram-se metodologias e indicadores de avaliação participativa contínua que evidenciassem os esforços de desenvolvimento e transferência de tecnologia para o setor produtivo, a prestação de serviços tecnológicos, a educação

continuada e as atividades ligadas à qualidade e competitividade. Estes métodos permitiram a aferição dos resultados da própria instituição, apoiaram a alocação de recursos, favorecendo a transparência administrativa, e foram ferramentas para a definição de estratégias. Os indicadores acadêmicos tradicionalmente usados não espelhavam certas necessidades de interação com a sociedade, que são específicas à área tecnológica.

Para aplicar esta avaliação, utilizaram-se os congressos internos, iniciados na gestão de Paulo Krahe, nos quais passou-se a construir uma matriz que resumia as avaliações que cada divisão fazia de todas as demais. O X Congresso Interno, em março de 1995, foi o primeiro em que o procedimento foi empregado.

Uma das muitas vantagens deste processo foi permitir que as divisões apresentassem suas realizações, o que fora efetivamente cumprido, com o incentivo de fazer mais e melhor. Cada unidade podia se ver objetivamente e buscar meios de valorizar seu trabalho.

Investindo na gestão da qualidade, foram implantados sistemas da qualidade para credenciamento de laboratórios, realizados cursos em programas de educação continuada e obtidos aumentos de arrecadação de recursos de clientes originados de contratos de serviços e transferência de tecnologia.

Além disso, investiu-se na saúde e no bem estar dos funcionários, lançando o Programa Qualidade de Vida no Trabalho, com dois focos: melhoria da saúde física e bem-estar no ambiente de trabalho. O projeto, que estimulava o processo participativo, o envolvimento de todos para um trabalho em equipe, chamou-se Compartilhando Habilidades. Não era, como se pode pensar, somente uma atividade lúdica. Cada pesquisador que tivesse uma outra competência, além da empregada no trabalho no Instituto, iria compartilhá-la com seus pares.

Com relação à gestão da produção, o INT desenvolveu e disponibilizou um simulador computacional, sistema "*See-the-Future*", destinado à programação de atividades do chão-de-fábrica. Tal programa ajuda as empresas a visualizarem os futuros impactos operacionais e financeiros de suas decisões. Um segundo sistema computacional, destinado especialmente à indústria da confecção, foi registrado com a marca PC-CON e desenvolvido para gerenciar a produção dentro dos prazos, sem desperdício de vendas ou materiais.

O desenvolvimento desses sistemas, bem como de produtos na linha de cerâmicas avançadas – cadinhos para fusões metálicas e boquilhas para indústria de tijolos – terminou se agregando a uma nova via de aproximação ao mercado: a incubadora de empresas, que com esses produtos iniciou suas atividades.

Tecnologia solidária

Em março de 1993, com a presença do então Ministro da Ciência e Tecnologia, José Israel Vargas, foram inaugurados o auditório Ernesto Lopes da Fonseca Costa, a sala de memória técnica Júlio de Mello Garcia e o balcão INT-SEBRAE, de prestação de serviços de informação tecnológica.

Nesta fase, a orientação do INT era realizar trabalhos que atendessem às necessidades dos clientes, para sua efetiva utilização. Antes, o pesquisador idealizava o trabalho dentro do laboratório e saía com o resultado em busca de alguém que o quisesse usar.

A parceria INT-SEBRAE desenvolveu projetos destinados a pequenas e micro-empresas que operam com escassos recursos financeiros. Um dos primeiros originou-se de contrato com a Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para promover o desenvolvimento tecnológico do couro vegetal a partir do látex e repassar esses conhecimentos aos seringueiros.



Placa comemorativa dos 90 anos do periódico Chemical Abstracts, oferecida ao INT pelo fato de ser uma das poucas instituições do País que possui a coleção completa.

Visita do Ministro da Ciência e Tecnologia, Ronaldo Sardemberg, à sala de memória técnica Júlio de Mello Garcia, durante as comemorações dos 80 anos do INT.





Sala de memória técnica Júlio de Mello Garcia.

O uso comercial do couro vegetal é uma alternativa para o seringueiro, que poderá explorar melhor o potencial econômico do látex. Já havia uma produção experimental de cintos, bolsas e malas na região da Boca do Acre. A falta de conhecimento técnico, porém, fazia com que os produtos não alcançassem um padrão de qualidade satisfatório, o que dificultava a venda do produto, causando desinteresse pela atividade. Com a ajuda do INT, a produtividade aumentou consideravelmente. Os insumos usados na tecnologia desenvolvida pelos técnicos da área de materiais poliméricos do Instituto mostraram-se baratos e disponíveis ao produtor.

O uso efetivo da técnica desenvolvida pôde trazer uma série de melhorias para a região. A produção de artefatos de couro vegetal incentivou a criação de pequenas e médias empresas, além de ajudar o seringueiro a se fixar na sua terra de origem. A nova técnica evita o contato do trabalhador com a fumaça – um dos inconvenientes do processo antigo –, preservando a saúde do seringueiro.

O trabalho se estendeu a outros estados do norte do País, como Amazonas, Rondônia e Pará. Em 1996, foi assinado contrato com a Cooperativa de Seringalistas do Espírito Santo – HEVEACOOP e o IBAMA, para o desenvolvimento da produção de couro vegetal em escala de campo. Os pesquisadores do INT promoveram cursos de implantação da tecnologia desenvolvida em Vitória, ES, para técnicos da cooperativa.

A área de polímeros, que abarca borracha e plásticos, sempre teve um estreito relacionamento com as micro e pequenas indústrias do setor no desenvolvimento de trabalhos de prestação de serviços e pesquisa e desenvolvimento. Já na década de 1960, teve como colaboradora a professora Eloísa Biasotto Mano, que posteriormente fundou o Instituto de Macromoléculas da UFRJ.

Outro grande projeto que marcou essas parcerias foi aquele realizado em 1995, pelo INT, com ceramistas do Vale do Jequitinhonha – uma das regiões mais pobres do País – e que produz, tradicionalmente, objetos de artesanato à base de cerâmica, com qualidade artística reconhecida nacionalmente.

A Obra Social Leste I – O SOL contatou a Direção do INT, que logo mobilizou o pessoal da Divisão de Materiais Cerâmicos e Metálicos para dar suporte aos artesãos. Os problemas eram a quebra de grande número de peças durante a queima e rachaduras durante o processo de fabricação.

O trabalho do INT teve duas metas: a criação de cursos de aperfeiçoamento e atualização, e a realização de pesquisa técnica sobre o uso da argila em artesanato.

Ao longo de oito meses, os técnicos do Instituto trabalharam junto à comunidade de Campo Alegre, pesquisando as matérias-primas e os processos utilizados na produção da cerâmica artesanal. A nova técnica de queima adotada, depois de muitos ensaios, permitiu a economia de pelo menos 40% do que era gasto em material e tempo anteriormente. O grupo de 15 artesãos treinados tornou-se multiplicador da tecnologia repassada pelo INT. Em abril de 1996, para comemorar os bons resultados obtidos, houve a exposição Cerâmica e Tecnologia no Vale do Jequitinhonha, em uma instalação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

Cursos de interesse da comunidade foram oferecidos também para dar oportunidade de novas atividades a pessoas sem qualificação especial.

88

Em junho de 1997, por exemplo, foi realizado o curso de Fabricação de Produtos de Limpeza, destinado a quem pretendesse abrir seu próprio negócio em casa. Nele, o aluno aprendia os conceitos básicos sobre fabricação de detergentes, desinfetantes, água sanitária e amaciante de roupa. Uma empresa-escola de detergentes começou a funcionar em Quintino, zona norte do Rio, no segundo semestre de 2000, estando apta a produzir mil litros de detergentes por dia. Ela capacita alunos da Fundação de Apoio à Escola Técnica, da rede pública do Estado, e membros da comunidade local.

Em 1999, cem artesãos foram treinados em cartonagem, couro, doceria, pintura e bordados, visando à melhoria da qualidade do produto. Os cursos foram dados na Rocinha, cidade do Rio de Janeiro, no município de Itaperuna e na localidade de São José de Ubá, todos no Estado do Rio.

Além desses projetos de alcance social, na segunda metade da década de 1990, a direção adotou a política de tornar o INT cada vez mais independente dos recursos do Governo, mantendo parcerias com as indústrias e dando apoio às pequenas e médias empresas na solução de seus problemas tecnológicos.



Cerâmica artesanal produzida pela comunidade de Campo Alegre, no Vale do Jequitinhonha, 1995.

Organismo de Certificação de Produtos

A preocupação do INT com a qualidade dos produtos que agora certifica vem sendo uma constante em sua atuação como órgão público de natureza tecnológica.

Em 1998, o INT coordenou a organização da 14ª Reunião do Comitê Técnico da *International Organization for Standardization/ Technical Committee – ISO/TC 157*. Neste evento, que tratou de normas para qualidade dos preservativos masculinos, o INT também liderou a delegação brasileira.

Neste mesmo ano, o Instituto aliou-se à Agência Nacional de Petróleo – ANP e ao Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP na implantação do Sistema de Controle da Qualidade dos Combustíveis – SCQC. O Instituto formulou as propostas para execução das análises de rotina, de prestação de serviços de pesquisa (identificação de possíveis contaminantes na gasolina), de informação tecnológica (levantamento do “estado da arte” e monitoramento do setor), de desenvolvimento de sistemas de controle da qualidade (procedimentos para implantação do SCQC, apoio aos laboratórios conveniados na implantação de sistemas de garantia de qualidade e execução de auditoria nos mesmos) e de projetos de *design* (criação de unidade móvel e elementos gráficos de divulgação).

Em 2001, sete eram os laboratórios do INT que implantaram na íntegra sistemas de qualidade e foram credenciados pelo INMETRO. Desde 4 de julho daquele ano, o INT é, também, um Organismo Certificador de Produtos – OCP. É o único órgão público e o 23º no País a poder realizar esta tarefa, o que lhe confere a identificação OCP 0023 dada pelo INMETRO. A certificação de conformidade é a demonstração formal de que um produto, devidamente identificado, atende aos requisitos especificados nas normas ou regulamentos técnicos.

O Conselho Diretor de Certificação – CDC, instalado em 6 de dezembro de 2001, acompanha a política de certificação do Instituto, com base no Sistema Brasileiro de Certificação, e atende às empresas que necessitam de certificação compulsória, isto é, de atestado de qualidade para aqueles produtos que envolvam saúde ou segurança, antes de serem colocados no mercado.



Avaliação de capacetes, Laboratório de Ensaios Mecânicos.

Ensaios com preservativos masculinos, Laboratório de Polímeros.

Além de capacetes e preservativos masculinos – inclusive os importados –, embalagens plásticas para envasilhamento de álcool e fósforos de segurança são alguns dos produtos analisados e certificados pelo INT. Implantes ortopédicos, seringas e agulhas, luvas cirúrgicas, mamadeiras e chupetas são produtos que também já têm sua qualidade avaliada pelo Instituto e, em breve, podem ter sua certificação exigida. O certificado é exigência do Ministério da Saúde não só para o importador, mas também para as empresas produtoras no País.



Produtos avaliados pelos laboratórios credenciados do INT.

O resgate das origens

90

Quando, em julho de 1999, Ronaldo Sardenberg foi nomeado para o Ministério da Ciência e Tecnologia, sua diretriz para os institutos de pesquisa tecnológica foi que estes deveriam estar em sintonia com a política industrial. A palavra de ordem foi inovação, que deveria ser traduzida em produtos novos no mercado, frutos de pesquisa. O INT, na condição de único instituto de tecnologia federal com abrangência multisetorial, teve apenas que voltar às origens, isto é, resgatar sua característica de utilidade – industrial, econômica e social.

O Diretor João Luiz Hanriot Selasco destaca, nesta nova política, o fortalecimento da incubadora de empresas, trabalhando inicialmente com produtos ou processos desenvolvidos no INT, e a criação de uma tecnologia de gestão apoiada em programas de computadores, já utilizada em empresas como Honda, Xerox, Siemens, Philips, Furukawa, Nokia, Sony e outras. Além de ser dirigida ao “chão-de-fábrica”, o que caracteriza essa tecnologia é sua capacidade de adaptação ao sistema produtivo de cada empresa. O sistema é tão competitivo que as multinacionais que o experimentaram manifestaram a intenção de implantá-lo em seus países de origem.

O organograma do INT, na gestão Selasco, incluiu uma Coordenação de Negócios para estar em contato direto com as empresas por mecanismos diversos, incluindo visitas mútuas. Assim, os empresários conhecem o trabalho do Instituto e podem saber o que pode ser realizado em seu benefício. A implementação de um *site* (www.int.gov.br) foi outra iniciativa. A preocupação da gestão é com o fato de o Brasil ter uma produção acadêmica considerável no nível mundial, porém inexpressiva no número de patentes e de novos produtos colocados no mercado.

O adjetivo “tecnológico”, portanto, vem sendo enfatizado, para evitar o que ocorre com muitas instituições de pesquisa tecnológica que se confundem com a academia. “Isto não impede que em algum momento nós façamos ciência, mas essa não é a nossa meta. Nosso foco é inovação, fazer o desenvolvimento de tecnologia, gerar produtos novos no mercado. Esse é o objetivo que estamos procurando colocar no sangue de todas as pessoas no INT. De acordo com nosso planejamento

estratégico, queremos chegar em 2005 com uma participação bem mais ativa no processo de inovação do País”, afirma o Diretor.

Em 2001, a estrutura física do INT inclui 23 laboratórios, permitindo a realização de ensaios físicos, químicos, físico-químicos, metrológicos, bem como avaliações, visando à classificação aduaneira de mercadorias, a depreciação de bens e o uso adequado de produtos. Até o fim de 2001, sete dos seus laboratórios haviam sido credenciados pelo INMETRO. A linha de atuação do Instituto inclui também o fornecimento de informação tecnológica, obtida através de consulta a bases de dados e fontes bibliográficas integrantes do acervo do INT.

Uma equipe técnica altamente especializada está distribuída em 12 áreas de competência específicas, desenvolvendo projetos diversificados. Para facilitar o contato entre os clientes e suas áreas técnicas, o INT dispõe do Setor de Prestação de Serviços Tecnológicos, que acompanha o cliente desde a solicitação de orçamento, gerenciando seu pedido e avaliando seu grau de satisfação com os serviços prestados.



Da esq. p/ dir.:

Setor de Prestação de Serviços Tecnológicos. (1º)

Laboratório de Tecnologia de Pós. (2º)

Laboratório de H₂S, CO₂ e Corrosividade. (3º)

Olhando o futuro

A palavra de ordem, no INT octogenário, é inovação. Seu atual programa parte da convicção de que o principal instrumento de suporte à competitividade das empresas brasileiras – e, por extensão, da própria economia – é a capacidade de desenvolver e incorporar, de forma contínua, inovações tecnológicas de produtos, processos produtivos e gestão.

Seu objetivo primordial, desenvolver tecnologia privilegiando matérias-primas brasileiras e fontes de energia renováveis, não mudou desde 1921. Mas hoje o INT o traduz com o foco na geração e disseminação de novas tecnologias, enfatizando as de baixo custo, bem como as de elevado valor agregado. Para tanto, o Instituto se volta ao suporte tecnológico às indústrias, especialmente às micro, pequenas e médias empresas. Nesse desdobramento de sua meta inicial, também está incluído o atendimento às prioridades nacionais, valendo-se do desenvolvimento de tecnologias de utilidade social e do apoio a programas governamentais que tratam de emprego, competitividade, saúde, meio ambiente, informação, educação e conhecimento, visando, em última instância, ao cidadão-cliente.



Teste de material cirúrgico no Laboratório de Corrosão e Proteção, Divisão de Corrosão e Degradação.



Ensaio de determinação do teor de enxofre no Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes, Divisão de Energia.

Referências Bibliográficas

- ABREU, Sílvio Fróes de. *O petróleo no Brasil*. Rio de Janeiro: INT, 1939.
- CASTRO, M. Helena M; SCHWARTZMAN, Simon. *Tecnologia para a indústria: a história do Instituto Nacional de Tecnologia*. Rio de Janeiro: IUPERJ/INT, 1981. 1 v.
- CASTRO, Maria Helena Magalhães e SCHWARTZMAN, Simon. *Tecnologia para a indústria*. <http://www.schwartzman.org.br>
- CHAVES, Paulo Roberto Pinheiro. *Ciência e tecnologia no setor público e a sua clientela*.
- COUTINHO, Lourival e SILVEIRA, Joel. *O petróleo no Brasil*.
- FEIJÓ, A.H. da Silveira. *Fonseca Costa – cientista e tecnólogo*. In Revista de Química Industrial. Rio de Janeiro, dezembro de 1958.
- FONSECA COSTA, E.L. da. *O Instituto Nacional de Tecnologia e seus fins*. Rio de Janeiro: INT, 1934.
- MATTOS, Heraldo de Souza. *O Instituto Nacional de Tecnologia*. In Carta Mensal da Confederação Nacional do Comércio. Rio de Janeiro, 1965.
- MATTOS, Heraldo de Souza. *O Instituto Nacional de Tecnologia – fatos, episódios, lutas e realizações*. In Revista de Química Industrial, Rio de Janeiro, agosto de 1966.
- MATTOS, Heraldo de Souza. *Vida e obra do cientista Sylvio Fróes Abreu*. In Carta Mensal da Confederação Nacional do Comércio, junho de 1972.
- ONIGA, Teodoro. *O Jubileu de prata do Instituto Nacional de Tecnologia*. In Engenharia, Mimeração e Metalurgia, Rio de Janeiro, maio de 1959.
- REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL. *O INT e sua permanência no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, outubro de 1960.
- SÁ, Paulo. *Uma iniciativa do INT*. Rio de Janeiro, INT, 1950.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: MCT – Centro de Estudos Estratégicos, 2001.
- VALLA, Victor Vincent. *Ciência e tecnologia no Brasil*.
- VARGAS, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Unesp, 1994.
- ZOARIN, Débora Moraes. *Gestão de instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2001.

Publicações do INT

- Boletim do INT*, 1950-1956.
- Informativo do INT*, 1968-1988.
- Integração*, década de 1990, 2001 e 2002.
- In Memoriam*. Dedicado ao diretor Ernesto Lopes da Fonseca Costa.
- Conclusões do Primeiro Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustíveis Nacionais*, realizado de 22 de outubro a 8 de novembro de 1922.

PROJETO COMEMORATIVO DOS 80 ANOS DO INT

Divisão de Comunicação / INT

Jorge Pereira

Supervisão do Projeto / INT

Dayse Lúcia Lima

Pesquisa e Texto

Ana Arruda Calado

Revisão de Texto

Equipe da Divisão de Comunicação

André Vinícius Pessoa

Pesquisa de Imagens

Telma Bonniau Gitirana

Design Gráfico

Claudia Portela / Grop Design

Designer Assistente

Tatiana Vieira / Grop Design

Fotografias

Guilherme Lessa, Paulo Rodrigues, José Caldas e Acervo INT

Reprodução de Fotos

José Caldas

Impressão

Sol Gráfica

Agradecimentos

Aos funcionários, ex-funcionários e colaboradores do INT que ajudaram neste projeto, enriquecendo a pesquisa com seu testemunho ou com o conteúdo de seus arquivos pessoais.



EXMO. SENHOR PRESIDENTE DOUTOR
Que maior grandeza poderá
bairham pela Patria? ver
tornarem em realidade. Co

Bahia fevereiro 1, 94

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP-Brasil) (Instituto Nacional de Tecnologia)

Instituto Nacional de Tecnologia, desde 1921 gerando Tecnologia para o Brasil / Instituto Nacional de Tecnologia; prefácio do Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg. – Rio de Janeiro : INT, 2005.

ISBN 85-99465-01-5

95 p. : il. (algumas color.) ; 24 cm.

1- Instituto Nacional de Tecnologia – História. 2- Ciência e Tecnologia – História. I- Instituto Nacional de Tecnologia. II- Título.

CDU 061.62(815.3) (091)

Todos os direitos reservados ao
Instituto Nacional de Tecnologia/Divisão de Comunicação
Av. Venezuela, 82 sala 811 Praça Mauá
20081-312 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel (21) 2123 1277/1278
www.int.gov.br



GETULIO VARGAS

trabalhar para os que tra-
as suas iniciativas so-
as minas homenagem

Getulio Vargas
SECRETARIA DE AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO
ESTACÃO EXPERIMENTAL COMBUSTÍVEIS MINERIOS
ALTOCH



Patrocínio



PETROBRAS