

Energia elétrica e indústria de equipamentos

ARNAUD LAFONTE

Assessor da Diretoria de Coordenação da ELETROBRÁS. Engenheiro eletricitista pela Escola Nacional de Engenharia, é representante do Ministério das Minas e Energia no Conselho de Desenvolvimento Industrial e coordenador técnico do Subcomitê Industrial da Comissão de Integração Elétrica Regional.

1. As Encomendas de Equipamentos do Setor Elétrico: Geração, Transmissão e Distribuição

O setor de energia vem apresentando uma sensível recuperação no nível de encomendas à indústria nacional, após a acentuada queda verificada nos anos de 1982 e 1983. Tal recuperação foi evidenciada no exercício de 1984.

Conquanto ainda não retomados os índices verificados em 1980-1981, a tendência de crescimento deverá ser mantida nos próximos anos.

No que tange a equipamentos e materiais, embora no segmento de geração não tenha havido colocação significativa de pedidos, verificou-se uma evidente recuperação nos segmentos de transmissão e distribuição.

O quadro nº 1, a seguir, indica o crescimento de nível de encomendas em relação a 1983, principalmente para materiais de instalação de transmissão e distribuição de energia elétrica (transformadores de distribuição, relés de proteção, ferragens e isoladores).

A tendência de recuperação verificada em 1984 é confirmada pelo desempenho do setor de material elétrico e de comunicações no 1º trimestre de 1985, quando a produção física do setor apresentou um aumento de 15,9% em relação ao mesmo período de 1984, correspondendo a um aumento real de 9,0% no valor da produção (Quadro 1A).

O decréscimo da demanda de equipamentos de geração, relativamente aos de transmissão e distribuição reflete uma conjuntura natural e peculiar ao setor elétrico brasileiro, de geração predominantemente hidroelétrica.

Encontrando-se já definidas e em andamento, na fase conclusiva, a quase to-

talidade das obras do "Programa de Referência" do Plano 2000 (obras para início de operação até 1992), decrescem os investimentos em geração e passam a ter maior significado os investimentos na transmissão e distribuição da energia gerada.

Assim, é de se esperar nos próximos anos desta década, um aumento acentuado do nível de compras para equipa-

mentos e materiais destinados a transmissão e distribuição de energia elétrica.

2. Equipamento Nacional e Importado

Embora, nas compras de bens de capital para o setor elétrico, a capacidade do parque produtivo nacional não possa ser totalmente absorvida, tem se verificado, nos últimos anos, uma tendência

QUADRO 1

VARIAÇÕES NAS VENDAS, PRODUÇÃO E ENCOMENDAS DO SETOR ELETRO-ELETRÔNICO BRASIL 1984

Discriminação	Varição (%) em Relação a 1983*
VENDAS	
Acumuladores Elétricos para Veículos	(6)
Antenas	10
Aparelhos Eletrodomésticos Portáteis	3
Aparelhos Elétricos Domésticos	(3)
Aparelhos Ozonizadores	(20)
Componentes Eletrônicos	2
Condicionadores de Ar	20
Disjuntores	(35)
Equipamentos Elétricos Rotativos para Veículos	17
Ferramentas Elétricas Manuais	(13)
Fogões	(19)
Informática	21
Máquinas de Soldar e Cortar a Plasma e Oxicorte	15
Material Elétrico de Instalação	10
Motores Elétricos	7
Pilhas Elétricas Secas	(15)
Refrigeradores	(3)
PRODUÇÃO	
Equip. de Geração, Transmissão e Distribuição de Eletricidade	(2)
Transformadores de Distribuição	8
Transformadores de Força	0
Medidores de Eletricidade	13
Telecomunicações	(11)
ENCOMENDAS	
Conversores Estáticos para Acionamento de Motores	15
Equipamentos de Força para Telecomunicações	(44)
Equip. de Geração, Transmissão e Distribuição de Eletricidade	(2)
Chaves Seccionadoras e Equip. de Proteção para Distr. de Eletricidade	0
Transformadores de Distribuição	8
Transformadores de Força	0
Relés de Proteção	25
Ferragens, Conectores e Isoladores para Energia Elétrica	25
Fornos Elétricos Industriais	3
Instr. Painéis e Acessórios de Medição e Controle	10
Medidores de Eletricidade	(27)
Painéis e Componentes Elétricos	10
Radiocomunicação e Radiodifusão	0
Retificadores Industriais	5

Fonte: CDI - Relatório Anual - 1984

QUADRO 1A

1 – VARIAÇÃO DOS INDICADORES DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO PERÍODO DE JAN./MAR. 85
COMPARADOS AOS DO MESMO PERÍODO DO ANO ANTERIOR

Gêneros Industriais	Produção Física %	Valor Nominal da Produção % (1)	Valor Real da Produção (*) (1) %	Cons. Ind. de En. Elét. (1) %
Minerais não Metálicos	6.8	209.8	- 21.1	- 3.3
Metalúrgica	15.1	253.8	18.2	4.2
Mecânica	14.7	203.8	15.1	25.6
Material Elétrico e de Comunicações	15.9	265.3	9.0	11.1
Material de Transporte	18.7	309.2	31.6	13.7
Papel e Papelão	7.7	294.9	3.1	3.9
Borracha	13.7	295.9	23.7	24.9
Química	3.2	223.2	- 7.0	14.6
Farmacêutica	5.9	220.0	- 7.8	33.0
Perfumaria, Sabões e Velas	8.3	209.1	4.3	2.9
Materiais Plásticos	11.4	240.2	- 0.6	8.4
Têxtil	14.2	230.5	- 9.0	21.2
Vestuário, Calçados e Art. de Tecidos	0.8	239.3	- 2.0	- 0.5
Alimentícia	0.3	223.6	- 6.8	29.8
Bebidas	0.5	208.9	- 9.6	7.1
Fumo	10.7	283.8	35.9	11.5
Total Indústria de Transformação	9.6	249.5	1.5	11.1
Indústria Extrativa Mineral	6.7	422.4	54.0	2.1
Total da Indústria	9.5	252.3	2.2	10.6

(*) Valores deflacionados segundo os IPA's de cada gênero industrial da Revista Conjuntura Econômica – FGV

(1) Refere-se ao período de janeiro a fevereiro de 1985

Fonte: Confederação Nacional da Indústria – Março 1985

evolutiva dos índices de participação da indústria nacional.

O fator determinante na repartição das encomendas tem sido, na realidade, a origem dos recursos.

Assim, os projetos com suporte em recursos do BID (Banco Interamericano), BIRD (Banco Mundial) e de outros fundos, tais como KFW e Fundo Saudita, obrigam necessariamente a licitações

através de concorrências internacionais, para as quais, sendo pequena a margem de proteção no que tange à comparação de preços, resulta em menores índices de participação da indústria nacional.

Entretanto, a ELETROBRÁS, atenta ao problema da participação da indústria brasileira nas concorrências internacionais com recursos externos, tem buscado sempre um ponto de equilíbrio, de modo a conduzir o índice de compra para as vizinhanças, do índice de nacionalização praticado.

Com o objetivo de obter subsídios para uma ação nesse sentido, a empresa desenvolveu, recentemente, um minucioso estudo para permitir uma avaliação precisa dos níveis de participação da indústria nacional nas concorrências internacionais, sob as condições exigidas pelas agências financiadoras estrangeiras.

O resultado desse trabalho está substanciado pelo documento intitulado "Participação da Indústria Nacional em Concorrências Internacionais".

Baseou-se o trabalho no levantamento dos resultados de concorrências internacionais realizadas no período de 1978 a 1984 para aquisição de bens destinados a projetos nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, através de recursos financiados pelo BIRD, BID e Fundo Saudita e que en-

QUADRO 2

CONCORRÊNCIAS INTERNACIONAIS
VALORES EM US\$ x 10³

Empresa	Recursos	1978-1982		1983		1984		TOTAL	
		Valor	% País	Valor	% País	Valor	% País	Valor	% País
CEMIG	BID	7.992	75,6	5.908	100	—	—	13.900	86,0
	BIRD	64.781	37,3	—	—	—	—	64.781	37,3
CHESF	BID	118.195	28,1	748	0	7.569	56,0	126.512	29,6
	F. Saudita -	1.669	100	2.233	17,7	1.492	2,9	5.394	39,0
ELETROSUL	BIRD	59.881	62,2	2.783	0	—	—	62.654	59,4
Sub-Total	Transmissão	252.518	40,5	11.672	54,0	9.061	47,2	273.251	41,3
CEEE	BIRD	57.408	49,0	—	—	—	—	57.408	49,0
CELESC	BIRD	42.161	54,8	—	—	172	100,0	42.333	55,0
ESCELSA	BIRD	16.171	72,7	4.928	95,3	886	84,9	21.995	76,3
COEPL	BIRD	67.285	58,5	7.196	81,6	28.976	94,2	103.457	70,1
	BIRD	43.222	68,7	2.964	96,7	5.659	43,1	51.845	67,5
CEMIG	BID	19.286	98,6	9.280	56,6	10.827	100	39.393	98,5
CELPA	BIRD	—	—	2.881	100	585	73,5	3.465	95,5
COELCE	BIRD	—	—	4.841	73,5	36	100,0	4.877	73,7
COSERN	BIRD	—	—	1.483	98,3	1.187	70,9	2.670	86,1
CELPE	BIRD	—	—	10.064	48,6	1.934	100,0	11.998	56,9
ENERSUL	BIRD	—	—	1.607	100	2.830	88,9	4.437	92,9
CERON	BIRD	—	—	—	—	1.450	0	1.450	0
Sub-Total	Distribuição	245.533	61,4	45.244	81,3	54.542	86,6	345.319	68,1
Total		498.051	50,8	56.916	75,7	63.603	81,0	618.570	56,3

Fonte: ELETROBRÁS: DERI(DVIN) – Abril 1985

volveram um montante de cerca de 619 milhões de dólares.

As concorrências consideradas no estudo representaram uma amostragem significativa, não só pelo montante envolvido, como também pela diversidade dos materiais adquiridos e das fontes de recursos.

Entre as principais conclusões do estudo, quanto aos índices de participação da indústria nacional nessas concorrências, destacam-se:

(1) A participação global da indústria nacional, em 1984, foi de 81,0%, ou seja, uma parcela de 51 milhões no montante de 63 milhões de dólares;

(2) Para os sistemas de transmissão, a participação média da indústria nacional no período, foi de 41,3%, sendo de 47,2% no ano de 1984;

(3) Nos projetos de distribuição de energia elétrica, o percentual médio, em 1984, situou-se em torno de 86,6%;

(4) Destacam-se os altos índices de participação da indústria nacional, obtidas pela CEMIG, de 96,3% no ano de 1981, 85,3% no ano de 1982 e 97,7% no ano de 1983, apresentando no período estudado (1981-1983), um índice médio de 81,8%;

(5) Apresentou índice superior a 80% a participação da indústria nacional nas concorrências para os seguintes equipamentos: bancos de capacitores; baterias e carregadores, cabos pára-raios e fios contrapeso; chaves seccionadoras; capacitores de potência; cubículos, estruturas metálicas e de concreto; ferragens e acessórios; medidores de watt-hora e demanda; reatores e relés fotoelétricos para iluminação pública e transformadores de distribuição.

Os resultados do levantamento realizado pela ELETROBRÁS estão indicados no Quadro nº 2, a seguir, onde as concor-

rências e seus valores estão grupados por empresas.

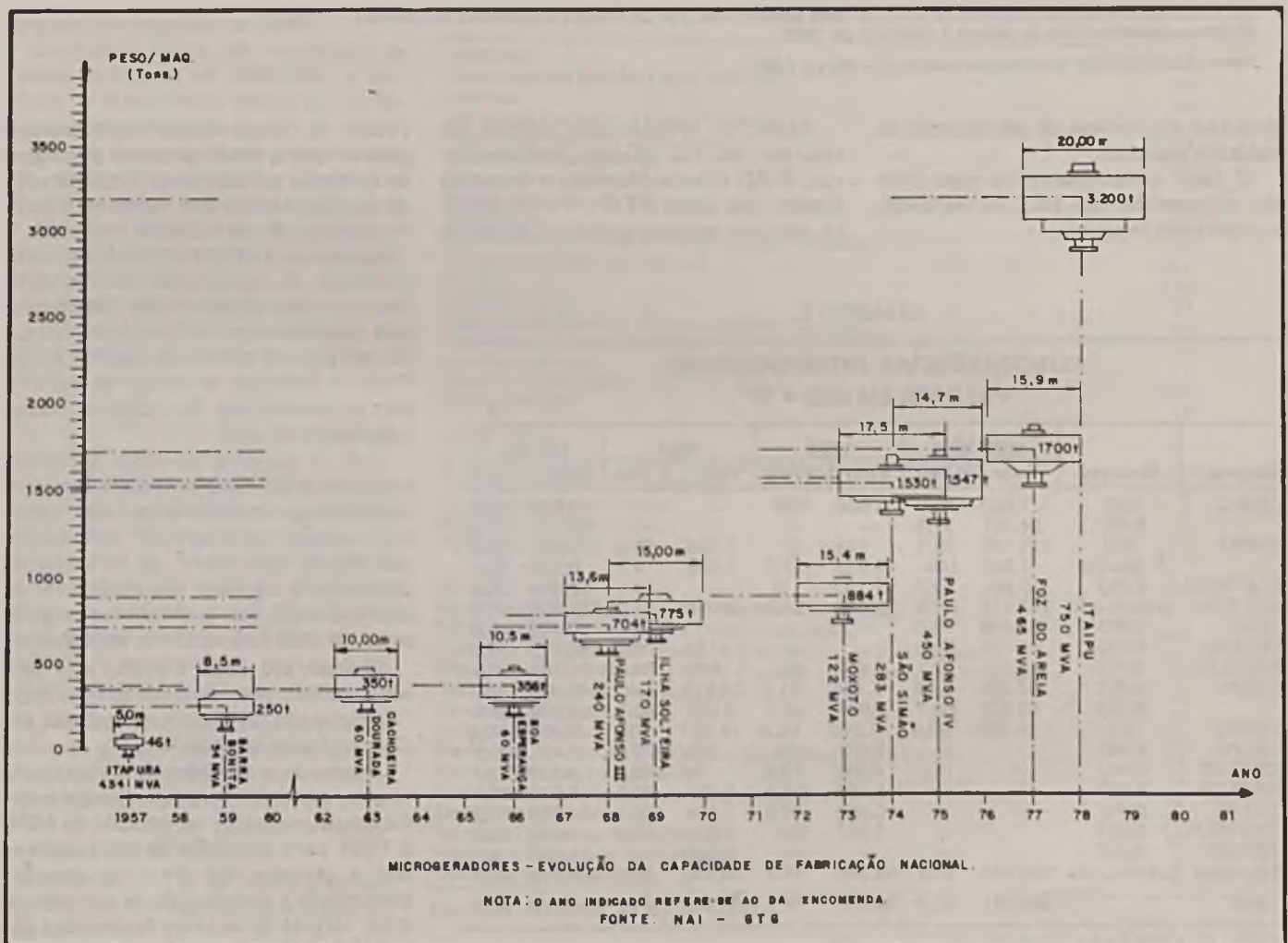
Nos projetos em que há fornecimentos de materiais sob a modalidade de negociação direta à base de créditos de origem externa ao comprador (Buyers credit'), os "Acordos de Participação" celebrados com a indústria fixam uma reserva de fornecimento nacional, atualmente a índices superiores a 80%.

O Quadro nº 3, a seguir, apresenta uma relação com os índices mínimos exigidos pela FINAME, para alguns dos principais equipamentos utilizados pelas empresas de energia elétrica.

Destacam-se, a seguir, os equipamentos cujos fornecimentos atingiram os maiores índices de participação da Indústria Nacional no ano de 1984:

Bancos de capacitores	100%
Comandos para bancos de capacitores	100%
Chaves a óleo	100%
Disjuntores até 65 kV	100%

FIGURA 1



QUADRO 3

ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO FINAME
PARA EQUIPAMENTOS DESTINADOS AO SETOR ELÉTRICO

Discriminação	FINAME %	Produto Brasileiro		
		1978 %	1981 %	1985 %
Transformadores 3d, 138 kV, com computador	95	45	50	80
Transformadores 1d, 500 kV, sem comutador	95	32	34	65
Reatores SHUNT 1d, 500 kV	90	29	32	64
Turbinas FRANCIS	85	70	82	83
Turbinas KAPLAN	85	55	82	83
Equipamentos Hidromecânicos	100	98	98	98
Pontes Rolantes e Pórticos	95	91	93	94
Hidrogeradores	95	70	80	90
Geradores Acionados por Turbinas a Vapor, até 400 MVA	85	55	70	80
Compensadores Síncronos, até 350 MVA	80	70	70	80
Compensadores Estáticos	80	70	70	80
Chaves Seccionadoras, até 750 kV	100	86	100	100
Transformadores de Corrente, até 230 kV	99	91	91	95
Transformadores de Corrente, 345 e 500 kV	85	(*)	75	85
Transformadores de Potencial, até 138 kV	99	82	90	95
Disjuntores até 138 kV (PVO)	90	75	87	92
Disjuntores de 230 até 750 kV	50	40	40	80
Pára-raios até 230 kV	90	78	82	100

(*) Em 1978, ainda não havia fabricação nacional.

Quadros de distribuição	100%
Baterias	100%
Carregadores de baterias	100%
Transceptores	100%
Capacitores de Acoplamento	47,5%
Bobinas de bloqueio	25,3%
Medidores de energia	100%
Pára-raios de distribuição	100%
Transformadores de força até 138 kV	100%
Transformadores de medição até 34,5 kV	100%
Transformadores de medição 34,5 kv e acima	74,0%

3. A Estrutura do Setor de Fabricação de Equipamento

O desenvolvimento dos grandes programas de setores básicos da economia nacional, tais como o de petróleo, energia elétrica, siderurgia e transporte, entre outros, deu origem a um forte mercado interno de bens de capital.

Esse fato, aliado à necessidade de substituição de importações e à política de atração de investimentos em setores básicos da indústria, resultou na criação de um diversificado parque industrial no país, que passou a produzir, localmente, bens de alto conteúdo tecnológico e que, anteriormente importados, oneravam substancialmente a balança comercial brasileira.

Tal efeito impulsionador foi particularmente verificado na indústria de bens para o Setor Elétrico, mercê da implantação do grande programa nacional de eletrificação, constituído pela construção de grandes centrais geradoras em rit-

mo intensivo (média de 2000 MW/ano), e das instalações requeridas para transmissão e distribuição da energia gerada (linhas de transmissão, subestações e redes de distribuição).

A importância do mercado daí decorrente pode ser avaliada pela parcela do investimento global do setor, destinada a bens de capital: cerca de 30% do investimento total anual, que nos últimos anos tem sido da ordem de 3000 milhões de dólares.

Em termos absolutos, esse investimento representa um valor anual de ordem de 900 milhões de dólares, no qual a indústria nacional tem participado numa proporção de 70 a 80%.

Quanto à sua estruturação, a indústria nacional encontra-se estruturada segundo diferentes estágios, conforme o gênero do bem produzido. Num total de 670 principais fornecedores qualificados, destaca-se um elenco superior a 300 empresas participando da fabricação em uma ou diversas linhas — através de suas subsidiárias ou departamentos —, dos equipamentos, conjuntos, sistemas, componentes e materiais demandados pelo setor elétrico.

Deve-se, entretanto, registrar que existe ainda uma significativa dependência externa quanto a alguns importantes componentes, matérias-primas e insu- mos.

Desenvolvem-se, porém, esforços de nacionalização para a maioria dos itens

ainda dependentes de tecnologia externa.

Das matérias-primas e insumos, pode-se citar como já de atendimento integral pela indústria nacional: alumínio, chapas de aço ao silício e porcelana elétricas.

A médio prazo, estarão nacionalizados o cobre, o zinco e o níquel, tiristores de potência, etc.

Por outro lado, entretanto, certos materiais, tais como vernizes; esmaltes, resinas, etc., cuja escala de consumo é pequena, são produzidos internacionalmente por pequeno número de fabricantes que atendem à demanda mundial e, para os quais, o mercado interno ainda não oferece escala econômica que viabilize investimentos industriais para a sua nacionalização.

Como indicativo da atual capacitação da indústria nacional de bens de capital para o Setor Elétrico é mostrada, na Figura 1, a evolução das potências dos hidrogeradores fabricados pela indústria nacional, com destaque para as dimensões principais e peso dos equipamentos.

Como exemplo da alta capacidade que hoje apresenta a indústria nacional, vale citar a fabricação dos equipamentos para a usina hidroelétrica de Itaipu, para o que foram mobilizados os principais fabricantes nacionais. Nos fornecimentos para essa usina obtiveram-se elevados índices de nacionalização, por exemplo, de 85% para as turbinas hidráulicas e geradores, equipamentos que se enquadram entre os maiores já produzidos no mundo.

Para os demais equipamentos, tais como: transformadores de força, disjuntores, reatores, etc., os índices de produção nacional são também bastante significativos, como se indica no Quadro 3.

4. Fabricação Nacional e Concepção Nacional

A posição da indústria brasileira é satisfatória quanto à produção de bens de capital para o setor. Entretanto, para certos produtos de maior sofisticação industrial ainda existe certa dependência de tecnologia externa.

A sofisticação exigida e o fato de ser recente a estruturação desse setor particular da indústria, justificam a dependência de tecnologia estrangeira, originária dos países industrializados.

Em contrapartida, vem sendo empregado um grande esforço no sentido de conseguir uma completa absorção de conhecimento e desenvolver tecnologia própria nesse setor.

Para a análise do estágio em que se encontra a indústria nacional para o se-

tor elétrico, pode-se admitir, que o desenvolvimento de uma indústria de bens sob encomenda, por exemplo, se processa conforme as seis fases seguintes:

- Fase 1 — Fabricação
Tecnologia da Produção
- Fase 2 — Controle da Qualidade
- Fase 3 — Detalhamento do Projeto
- Fase 4 — Anteprojeto
Tecnologia do Projeto
- Fase 5 — Desenvolvimento do Projeto
- Fase 6 — Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Enquanto a Fase 1 abrange todo o processamento das matérias-primas que entram na produção, bem como a preparação dos desenhos, com todas as informações necessárias aos procedimentos de fabricação, a Fase 2 compreende a fiscalização da qualidade dos insumos adquiridos a terceiros, os ensaios de aceitação dos produtos e, bem assim, os controles que devem ser exercidos durante a fabricação, de modo a garantir que as especificações do projeto sejam obedecidas.

O detalhamento do projeto — Fase 3 — já está implantado na maioria das indústrias de bens de capital e consiste em, a partir do anteprojeto, detalhar os desenhos, elaborar cálculos, listas de materiais, etc, de modo a permitir às áreas de produção o rigoroso planejamento das sucessivas operações de fabricação e, bem assim, o preparo dos desenhos e instruções necessárias ao processo de produção.

O anteprojeto ou projeto básico — Fase 4 — compreende a análise das especificações do cliente e o dimensionamento dos principais componentes.

O desenvolvimento do projeto — Fase 5 — estabelece uma ligação entre o detalhamento do projeto e o anteprojeto.

Nessa fase, ocorre a coleta dos seguintes elementos:

a) informações sobre dificuldades encontradas pela fabricação em seguir os desenhos de projeto;

b) sugestões no sentido de facilitar a fabricação;

c) informações sobre dificuldades surgidas durante a montagem e problemas na operação comercial do produto.

Tanto a Fase 4 quanto a Fase 5 vêm sendo implantadas eficientemente pelas fábricas nacionais, segundo graus diferenciados de dinamização.

A fase mais delicada e sensível de todo o processo compreende a tecnologia da pesquisa e do desenvolvimento (P&D) — Fase 6, que abrange, basicamente:

a) a investigação de causas de problemas surgidos com o produto durante sua fabricação, comissionamento ou operação comercial;

b) o estudo de novas concepções para o produto e a previsão das alterações necessárias para atender a novas exigências do mercado;

c) o projeto, a construção, e, eventualmente, os ensaios de protótipos ou de modelos em escala real ou reduzida.

5. Desenvolvimento Tecnológico: a contribuição da ELETROBRAS

Para assegurar a continuidade e a consolidação do processo de nacionalização da produção de bens de capital e, paralelamente, a absorção de tecnologia, tornou-se necessária a criação de uma infra-estrutura que permitisse à indústria nacional passar da fase de absorção à de adaptação, e desta, à de criação e desenvolvimento de tecnologia própria, e, desse modo, situar o País nos mesmos níveis das nações industrializadas.

No caso específico do setor elétrico, o estágio de evolução a que se chegava, já no início da década de 70, exigia imperiosas medidas que impulsionassem a indústria nacional em direção àqueles objetivos.

De fato, chegava-se a um estágio em que a expansão dos serviços de energia elétrica no País demandaria uma tecnologia mais avançada, que, em certos casos, se encontrava ainda em estágio experimental nos países industrializados.

O aproveitamento de fontes hidroenergéticas cada vez mais distantes das regiões de consumo, a complexidade de operação e controle das redes de transporte, cada vez mais interligadas; a necessidade de transmitir e distribuir grandes blocos de energia em zonas de elevada concentração urbana ou industrial — para citar alguns exemplos —, certamente exigiriam tanto do setor elétrico de serviços, quanto do industrial, um esforço considerável para a fase de transição tecnológica que se iniciava. Antevia-se a necessidade, a curto e médios prazos, de desenvolvimento de modelos mais sofisticados e eficazes de planejamento e operação de sistemas, do uso mais intensivo de microeletrônica — área tecnológica em que a inovação é uma constante — nos sistemas de comando e controle dos sistemas de transmissão em extra e ultra-alta tensão (EAT e UAT), ou em corrente contínua (CCAT), e, finalmente, a necessidade de realizar todas essas transformações em bases econômicas otimizadas.

Tal conjunto de fatores tecnológicos altamente sensíveis para o desenvolvimento do setor determinou que a Eletrobrás, em 1974, materializasse seu

apoio ao desenvolvimento tecnológico do setor, criando o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica — CEPEL.

O CEPEL é mantido pela ELETROBRÁS e suas atuais controladas regionais: FURNAS, ELETROSUL, ELETRONORTE, CHESF e LIGHT.

Esse centro constitui hoje a maior e mais moderna instituição de pesquisa do domínio da energia elétrica existente na América Latina. Suas atividades abrangem praticamente todas as áreas de interesse das empresas de energia elétrica e da indústria de materiais e equipamentos para as instalações do setor de energia elétrica.

O incentivo da ELETROBRÁS ao desenvolvimento tecnológico nacional se traduz também através de convênios firmados com outros importantes centros de P&D e universidades, objetivando itens específicos de interesse do setor elétrico, citando-se, à guisa de ilustração, sua participação em convênios com o CENPES (Centro de Pesquisa da Petrobrás), para desenvolvimento de óleo isolante nacional; com o CTH (Laboratório de Hidráulica do IPT de São Paulo), e com a EFEI (Escola de Engenharia Elétrica de Itajubá), para desenvolvimento de protótipos de regulador de velocidade de turbina hidráulica.

Outro aspecto importante do apoio da ELETROBRÁS ao desenvolvimento tecnológico da indústria nacional é caracterizado pela NAI (Núcleo de Articulação com a Indústria).

Através do NAI, a ELETROBRÁS e suas principais controladas e coligadas estaduais vem realizando um extenso trabalho visando a nacionalização de bens para o setor elétrico. Sua atuação se faz através de Grupos de Trabalho específicos, segundo a natureza do bem ou conjunto de bens cuja nacionalização a curto prazo, seja de interesse do setor.

Através de um trabalho conjugado com o CDI (Conselho de Desenvolvimento Industrial) é dado curso à mobilização industrial com vistas à efetiva produção no país, dos itens cuja nacionalização foi recomendada.

Os NAI, cuja criação foi através do Decreto Federal nº 76.400, de 9/10/1975, atuam também em outros setores da economia, petróleo, siderurgia, etc. e são coordenados através de uma comissão constituída pelo CDI, CACEX, BNDESPAR e FINEP.

Deve ser ressaltada também a atuação da ELETROBRÁS no incentivo às atividades de normalização, padronização e controle de qualidade, atividades essas

essenciais para garantir qualidade ao produto fabricado no Brasil e com isso atingir também o objetivo das exportações.

O apoio da empresa a essas atividades está hoje consubstanciado pelos "Programa de Intercâmbio de Informações e Participações do Setor de Energia Elétrica na Normalização" — Pronorm, "Programa de Intercâmbio de Informações e Experiências do Setor de Energia Elétrica no Controle da Qualidade" — Proquip e "Programa de Intercâmbio de Informações e Experiências do Setor de Energia Elétrica no Controle de Qualidade" — PROCONT.

Esses programas trarão, como consequência, a melhoria da qualidade dos produtos industriais brasileiros, uma considerável redução dos custos de instalação, manutenção e operação dos sistemas elétricos das concessionárias, melhor desempenho dos materiais e equipamentos instalados com a decorrente elevação dos níveis de confiabilidade e segurança dos sistemas elétricos e, finalmente, irão contribuir para uma maior competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional.

A indústria da construção

ALMIR FERNANDES
SALOMON TURNOWSKI

Almir Fernandes é assistente da Diretoria de Coordenação da ELETROBRÁS. Arquiteto pela Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil, com mestrado em Planejamento Urbano e Regional pela COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro, foi secretário-executivo da Comissão Nacional da Indústria de Construção Civil, do Ministério da Indústria e Comércio.

Salomon Turnowski, formada pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, é geógrafo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, da Secretaria de Planejamento do Estado da Guanabara, da Fundação Instituto Econômico-Social do Estado do Rio de Janeiro; professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio e chefe do Serviço de Estatística da Comissão Nacional da Indústria da Construção Civil do MIC.

Na opção adotada pelo Brasil, para tornar-se auto-suficiente na produção de fontes nobres de energia, permitindo manter um ritmo sustentado e acelerado de desenvolvimento industrial, privilegiou-se a construção de grandes barragens hidrelétricas.

Esta opção era a que melhor se adequava à realidade geográfica brasileira. Com efeito, predominando no Brasil as áreas de planalto, bastante regadas pelas chuvas tropicais e com desníveis nos cursos fluviais, a construção de barragens revelou-se a forma mais imediata para obtenção de grandes recursos energéticos. Outras alternativas esbarraram nas carências naturais do país. O desconhecimento da ocorrência de grandes jazidas de petróleo e de carvão mineral, tornavam desvantajosas possíveis opções pela termoelectricidade. Por seu turno, importantes jazidas de turfa e xisto betuminoso, se bem que disponíveis, pouco significam face ao atraso tecnológico nos processos de sua transformação em energia.

Portanto, para que houvesse pleno aproveitamento da fonte nobre de energia disponível, a hidrelectricidade, mister se fez construir, em primeiro lugar, barragens de grande estrutura, em segundo lugar, montar equipamentos de geração

de energia e, em terceiro lugar, transmiti-la para os centros de consumo, ainda que localizados a grandes distâncias. Esses tipos de obras foram sendo atendidos progressivamente pela engenharia nacional, estruturada em empresas privadas, atualizada com os níveis mais avançados de desenvolvimento tecnológico.

Nesse artigo, pretende-se retratar as condições em que essas empresas se estabeleceram, desenvolveram sua capacidade construtiva e atenderam às demandas havidas no setor.

Estágios de Desenvolvimento das Construtoras Brasileiras

Todo o meio século, compreendido entre a construção da primeira hidrelétrica, próximo a Juiz de Fora-MG, e a instalação das Centrais Elétricas de Minas Gerais — CEMIG, em 1951, caracterizou-se pela prevalência de empresas construtoras estrangeiras, na elaboração de projetos, construção de barragens e instalação dos sistemas de geração e transmissão de energia. Em verdade, a engenharia nacional atravessou esse longo período buscando alcançar maior maturidade, que, aos poucos, foi se estabelecendo, através da difusão no país, de escola de engenharia e de empresas especializadas, onde adquiriram qualificação técnica de alto nível, um grupo, até certo ponto limitado, de especialistas. Contribuíam, também, para essa situação de dependência, a sistemática estabelecida no início do período, de concessão municipal para exploração de sistemas de energia elétrica, época em que as maiores cidades do país concederam autorização a empresas estrangeiras (LIGHT canadense e AMFORP — americana), para produzir e distribuir energia elétrica.

No "boom" de construções hidrelétricas, que teve início nos anos 50, participaram, largamente, empresas construtoras privadas nacionais. Já então, as concessões a empresas estrangeiras, limitavam-se à distribuição de energia nos limites dos antigos municípios concedentes. A participação da empresa nacional implicava em esforços extraordinários para as mesmas, pois, na segunda