

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA ENGENHARIA NO BRASIL

Pedro Carlos da Silva Telles

Na Evolução da engenharia no Brasil podem-se caracterizar quatro grandes períodos : 1. Período colonial e até a metade do século XIX, em que as atividades de engenharia tiveram principalmente motivação política, predominando a engenharia militar; 2. Período de 1850 até a década de 1920, durante o qual a principal atividade de engenharia foi a construção de ferrovias, vindo depois a construção de portos, obras públicas etc ; 3. Período até aproximadamente 1950, no qual a principal atividade foram as obras em concreto armado, onde conseguimos 22 recordes mundiais nos mais diversos tipos de estruturas; 4. Período de 1950 em diante, onde começou, cada vez mais, a haver grande diversificação de atividades, com destaque para grandes obras públicas e expansão industrial.

A engenharia no Brasil começou no tempo colonial, quando atuaram principalmente dois tipos de profissionais, os engenheiros-militares e os chamados “ mestres de risco”. Os engenheiros militares eram, a princípio, quase todos portugueses, mas no final do período já muitos brasileiros além de obras de fortificação e de levantamentos estratégicos, realizaram também muitas obras de construção predial, estradas, pontes etc. Os “ mestres de risco” eram artífices legalmente licenciados para projetar e construir, mas sem nenhum curso regular de formação, tendo sido entretanto os autores da maioria das construções coloniais, inclusive grandes e belas igrejas.

O trabalho de fortificação ao longo do litoral e de nossa fronteira foi constante, enorme e notável, tendo sido feitas mais de 400 obras, muitas das quais vastas e sólidas construções. Outras destacam-se por se situarem em locais sem recursos e de difícil acesso, como os fortes em pontos remotos de nossas fronteira terrestre.

Os levantamentos e mapeamentos foram outros grandes trabalhos da engenharia colonial, bastando dizer que toda a fronteira terrestre do país foi percorrida duas vezes, de ponta a ponta, no século XVIII, para as demarcações resultantes dos Tratados de Madrid e de Santo Idelfonso, entre Portugal e Espanha. Além disso, foram levantados e mapeados com precisão todo o litoral e numerosos itinerários pelo interior.

A construção naval foi uma atividade importante durante o período colonial, destacando-se a “ Ribeira das Naus”, em Salvador, fundada por Tomé de Souza, e o Arsenal de Marinha do

do Rio de Janeiro, fundado em 1763, bem como a construção, no Rio de Janeiro, em 1670, da grande nau “ Padre Eterno”, tido como o maior navio do mundo na ocasião.

Depois de algumas tentativas fragmentárias, o ensino de engenharia no Brasil começou formalmente em 1792, com a fundação, no Rio de Janeiro, da “ Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho”, de onde descendem, em linha direta e ininterrupta, por sucessivas transformações de nomes e de estatutos, as atuais Escola de Engenharia da UFRJ e a Academia Militar de Agulhas Negras, do Exército.

A Academia de 1792, que pertencia ao Exército e destinava-se a formação de engenheiros e de oficiais do Exército, era um verdadeiro instituto de ensino superior, com uma organização comparável com os congêneres de sua época. A Academia tinha um “ curso matemático” , em seis anos, sendo que somente os engenheiros faziam o curso completo. O último ano era inteiramente dedicado a assuntos profissionais da engenharia civil, como corte de pedras e de madeiras, orçamento de obras, conhecimentos de materiais, hidráulica, construção de estradas, pontes, diques, canais, etc.

Em 1810 essa Academia sofreu uma completa reformulação, passando a se denominar Academia Real Militar. Destinava-se ao ensino das “ciências exatas” e da engenharia em geral, além das ciências militares. O seu regulamento, muito avançado para a época, previa, com grande ênfase, os trabalhos práticos e de pesquisa, e estabelecia a obrigação dos professores escreverem – ou traduzirem, livros de suas disciplinas, que seriam publicados pelo governo. Uma reforma em 1842 criou os títulos de ‘bacharel’ e de “doutor” em matemática e ciências físicas, primeiros títulos de nível superior em engenharia desvinculados do caráter militar.

Em 1858, já com o nome de Escola Militar, passou por uma reforma radical, denominando-se então Escola Central. Continuava subordinada ao Exército, mas destinava-se agora exclusivamente à formação de engenheiros foi um ponto marcante desta reforma a criação de várias cadeiras especializadas, como mecânica aplicada, máquinas a vapor, estradas de ferro etc. Pela primeira vez era empregada a expressão “engenharia civil”, para designar um curso e um título de engenheiros.

Em 1854 inaugurou-se a nossa primeira estrada de ferro, a pequena E.F. Mauá, com 15km, do porto de Mauá à Raiz da Serra de Petrópolis. Em 1858 inauguravam-se mais duas, a E.F. Recife ao Cabo, em Pernambuco, e o primeiro trecho – do Rio de Janeiro a Japeri – da E.F.D. Pedroll (depois Central do Brasil). Com essas pequenas estradas iniciava-se uma importante fase da engenharia brasileira, e engenharia ferroviária, que predominou até a década de 1920, e durante a qual fazer engenharia no Brasil chegava quase a ser sinônimo de construir ou operar estradas de ferro.

Estas primeiras estradas foram todas projetadas e construídas por engenheiros estrangeiros – principalmente ingleses – mas a partir de 1865, começou a nacionalização do projeto e da construção, com a participação, cada vez maior, de engenheiros brasileiros que em 1880 já era praticamente total. Na construção ferroviária no Brasil muitos erros foram cometidos – por motivos políticos – de que hoje se ressentem gravemente nossas ferrovias, mas é forçoso reconhecer que muitas obras notáveis foram realizadas. Destacam-se, entre outras, o trecho da Serra do Mar na E.F.D. Pedro II (1858/1865) – com a longa série de 14 túneis -, a linha da Serra da Mantiqueira nessa mesma estrada (1875/1880) e a admirável estrada Paranaguá-Curitiba (1880/1884).

As estradas de ferro eram necessárias principalmente para a exportação de café, que cada vez mais se adentravam pelo nosso interior. Constituíram assim essas estradas o primeiro grande desafio de natureza econômica e social que a engenharia brasileira teve de enfrentar. A necessidade social e econômica do engenheiro – que começava a aparecer – fez com que o status do engenheiro na sociedade principiasse a melhorar, e alargou o mercado de trabalho, no qual as estradas de ferro, por volta de 1970, absorviam cerca de 75% de todos os engenheiros.

A vida do engenheiro ferroviário entretanto não era fácil, principalmente os que compunham as turmas de exploração ou de construção, e que eram maioria. Morando em barracas de acampamento, muitas vezes em lugares remotos e sem recursos, tinham que enfrentar e resolver não apenas o desafio da profissão, como todos os outros problemas que surgissem, de qualquer natureza e , o que era mais grave, as doenças (malária, beri-beri, tifo etc) , todas ainda de etiologia desconhecida e de combate impossível.

Entre os nomes ilustres da nossa engenharia ferroviária no século passado destacam-se Pereira Passos, Herculano Penna, Antônio Rebouças e Marcelino Ramos.

A construção naval do Brasil teve um extraordinário desenvolvimento qualitativo durante o século XIX, atingindo no final deste período um adiantamento técnico comparável ao que havia nos centros mais avançados do mundo na época. Basta dizer que quando o império alemão, recentemente unificado, resolveu organizar sua marinha de guerra, solicitou o envio de uma missão técnica brasileira de construção naval, assuntos que estavam atrasados, apesar de sua indústria poderosa e avançada.

O principal centro de construção naval foi o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (“da corte”, como era chamado) que a partir de 1845 e até o final do Império passou por um contínuo processo de modernização e de desenvolvimento, até tornar-se a indústria mais importante e avançada da América Latina. O Arsenal conseguiu alguns pioneirismos notáveis, como a construção do primeiro navio a hélice (1852) e o primeiro navio encouraçado

(1865); em 1890, construiu um navio de aço de 4500 tons, cujo porte só seria ultrapassado no Brasil 70 anos depois! No Arsenal de Marinha destacaram-se os nomes dos engenheiros Napoleão Level, Carlos Braconnot e Trajano de Carvalho.

Em 1862 foi criado o “ Corpo de Engenheiros Civis”, no Ministério da Agricultura, que por essa época abrangia também as estradas e obras públicas, abrindo assim, pela primeira vez, oportunidade de emprego no serviço público a engenheiros não militares. Alguns governos provinciais e municipais já tinham também engenheiros a seu serviço, mas o número total era bastante pequeno e muito inferior às necessidades.

Como resultado de uma profunda transformação na antiga Escola Central, foi criada em 1874, a Escola Politécnica, que era agora um estabelecimento civil, subordinado ao Ministério do Império. Ficava assim o ensino da engenharia, daí por diante, desvinculado de sua origem militar.

Com a criação, a Escola Politécnica começou a especialização em engenharia, porque até então havia um único curso de formação de engenheiros. O estatuto dessa Escola previa um “curso geral”, em dois anos, comum a todos, e três cursos especializados, em três anos, engenheiros civis, de minas e de artes, e manufaturas (industriais).

Foi com o nome de Escola Politécnica, mantido até 1937, que esta escola atingiu seu apogeu de fama e prestígio, ficando conhecida dentro e fora do País. Por lá passaram os maiores nomes de nossa engenharia, como Paulo de Frontim, André Rebouças, Otto de Alencar, Henrique Morize, Amoroso Costa, Sampaio Correa etc, só para citar alguns.

Fato mais importante em direção a especialização foi a fundação, em 1876, da depois famosa Escola de Minas de Ouro Preto, destina à formação de engenheiros de minas e metalurgia. Foi a segunda escola de engenharia a existir em nosso País, e a primeira de engenharia especializada. Seu primeiro diretor foi o cientista francês Henri Gorceix, especialmente contratado pelo governo para este fim. O regulamento proposto por Gorceix era inteiramente revolucionário, mesmo para os dias de hoje, e por isso foi duramente atacado e não pode ser mantido por inteiro. A própria escola sobreviveu a duras penas e graças ao empenho pessoal do Imperador. Teve entretanto, para não morrer, que renunciar ao plano de uma escola estritamente especializada, e criar um curso de engenheiros civis, sem o qual seus ex alunos não teria quase qualquer possibilidade de emprego.

Em 1862 fundou-se no rio de janeiro o instituto Politécnico Brasileiro, primeiro centro de estudos e debates de engenharia e questões científicas, e precursor da atual Academia Brasileira de Ciências. A primeira associação de classe de engenheiros foi o Clube de Engenharia, fundado no Rio de Janeiro em 1880. No último quartel do século XIX os engenheiros brasi-

leiros já dominavam bem todos os ramos da engenharia civil, e por isso, em 1871, o Ministro da Agricultura dirigiu um aviso á Legação Brasileira de Londres, dizendo que não era mais necessário contratar engenheiros estrangeiros, porque já havia nacionais perfeitamente habilitados.

Até o início deste século tivemos a fase dos engenheiros “ enciclopédicos”. A sólida cultura básica ministrada nas escolas permitia que abordassem e resolvessem com eficiência problemas em vários campos da engenharia: ferrovias, portos, obras públicas, indústria etc. Assim foram todos os grandes vultos daquele tempo, cujas carreiras foram, em muitos casos, um contínuo passar de um campo para o outro: Paulo de Frontim, André Rebouças, Pereira Passos, Honório e Francisco Bicalho, Aarão Reis etc. A fase das especializações só veio mais tarde, com a vinda de alguns profissionais estrangeiros, e principalmente por iniciativa de alguns engenheiros proeminentes, que se especializaram de forma quase autodidática e depois fizeram escola, como por exemplo, Francisco Saturnino de Brito, na engenharia sanitária e Emílio Baumgart no concreto armado.

Em 1894, funda-se a Escola Politécnica de São Paulo e logo em seguida – antes do final do século – quatro outras escolas (Instituto Mackenzie e Escolas de Recife, Porto Alegre e Salvador), refletindo o surto de descentralização ocorrido nos primeiros anos da República. Mais tarde, já neste século foram abertas as escolas de engenharia de Belo Horizonte, Curitiba , Itajubá, Juiz de Fora e Belém.

Santos foi a primeira cidade no país a dispor de um porto moderno devidamente equipado quando, inaugurou-se, em 1892, o primeiro trecho do cais de atracação. Seguiram-se os portos de Manaus – com os flutuantes construídos por ingleses – Belém, Rio de Janeiro, Salvador e Recife; como nomes de destaque devem ser citados principalmente os engenheiros André Rebouças, Alfredo Lisboa, e Francisco Bicalho.

A obra portuária mais notável foi entretanto a abertura da Barra do Rio Grande (Lagoa dos Patos – RS) à navegação oceânica (1915), cujo projeto e construção foi um dos mais difíceis problema de engenharia hidráulica no Brasil, julgado técnica e economicamente inviável por ilustres especialistas estrangeiros, e afinal vencido com projeto do engenheiro Honório Bicalho.

No campo das obras públicas, temos, no período até a década de 1920, como obras notáveis, as adutoras de Xerém e Mantiquira, no Rio de Janeiro, adutora do Cabuçu, em São Paulo, e principalmente o grande sistema de adução do Rio Claro também em São Paulo salientando-se os nomes dos engenheiros J.M.Sampaio Correa e Henrique de Novaes. Não podem ser esquecidas também as obras de açudagem no nordeste, feitas a partir de 1909, pela antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas.

Na engenharia sanitária o grande nome foi o engenheiro Francisco Saturnino de Brito, verdadeiro fundador desta especialidade de engenharia no Brasil e autor de dezenas de projetos e obras, destacando-se as obras de saneamento de Santos, Recife, Campos, Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro) e retificação do rio Tietê (São Paulo). Neste ramo de engenharia, houve aliás, no século passado, um notável pioneirismo, que foi a construção dos esgotos sanitários do Rio de Janeiro em 1864, quinto em todo mundo.

O emprego da eletricidade no Brasil já é antigo: o telégrafo elétrico começou em 1852, o primeiro telefone – no Rio de Janeiro – em 1878, a primeira iluminação pública em 1883, em Campos, RJ – primeira na América do Sul -, a primeira hidroelétrica de uso público em 1889, em Juiz de Fora, a Usina de Marmelos e o primeiro bonde elétrico em 1892, no Rio de Janeiro. A primeira usina hidroelétrica de porte comercial foi entretanto a usina de Parnaíba, no Rio Tietê, com 6 mil CV, inaugurada em 1901.

A partir daí o emprego da eletricidade desenvolveu-se rapidamente: em 1907, temos o primeiro aproveitamento de Ribeirão das Lages (inicialmente com 12 mil CV), na área do Rio de Janeiro – primeira hidroelétrica com grande queda no país -, em 1912, a usina de Sorocaba, na região de São Paulo, com 40 mil CV, em 1922, a usina de Ilha dos Pombos, no rio Paraíba do Sul com 50 mil CV. A maior obra foi entretanto a usina de Cubatão, genial concepção do Engenheiro Billings, com queda de mais de 700m, cuja primeira etapa, com 80 mil CV, foi inaugurada em 1926.

Os telefones automáticos começaram em 1926, em Porto Alegre e, em 1929, no Rio de Janeiro. A primeira estação de radiodifusão foi aberta no Recife, em 1919.

Das obras ferroviárias realizadas neste século destacam-se a duplicação da linha da Serra do Mar da Central do Brasil, obra muito difícil feita por Paulo de Frontim em 1914 em tempo recorde, a eletrificação da Companhia paulista a partir de 1992, por iniciativa do engenheiro Francisco Monlevade, as grandes linhas de penetração pelo interior (Noroeste, São Paulo-Rio Grande, ligação Norte Sul tec.), algumas construídas em condições extremamente penosas, e a famosa E.F. Madeira-Mamoré. Essa última, em 1907/1912, foi uma verdadeira batalha em uma das regiões de piores condições sanitárias em todo o mundo na época, tendo custado a vida de mais de 6 mil pessoas. Deve ser citado também o ramal Mairinque-Santos da antiga Sorocabana, em São Paulo com uma incrível sucessão de famosos túneis, pontes e viadutos (1928/1937). Dentre os nomes importantes da engenharia ferroviária devem ser citados, além de Paulo de Frontim e de Francisco Monlevade, os engenheiros João Teixeira Soares, Joaquim de Assis Ribeiro e Gaspar Ricardo Jr.

A era rodoviária começou no Brasil em 1921, com a construção da primeira rodovia mo-

derna, a São Paulo –Campinas, iniciativa do engenheiro Joaquim Timotheo Penteadó, a quem se deve também o plano rodoviário paulista – primeiro no país – e várias outras estradas, como a Rio- São Paulo (antiga), de 1928.É de 1925 o primeiro trecho de pavimentação do concreto na América do Sul, na serra de Cubatão, e em 1928 é inaugurada a bela estrada Rio – Petrópolis, também com pavimentação de concreto.

A maior diversificação de atividades de engenharia (obras públicas , eletricidade, rodovias, indústria etc), que começou a ocorrer nas primeiras décadas deste século teve como principais consequências o alargamento do mercado de trabalho dos engenheiros – ainda grandemente dominado pelas estradas de ferro-, o início da especialização profissional, a passagem progressiva da engenharia de uma atividade predominante rural para uma atividade urbana e o aparecimento de um número cada vez maior de firmas particulares de projetos e de construção, terminando com o campo quase exclusivo de trabalho dos engenheiros no serviço público e em algumas poucas empresas estrangeiras.

A grande estrela da engenharia brasileira depois da era ferroviária foi o concreto armado, técnica em que conseguimos vários recordes mundiais, e em que chegamos a ficar entre os países mais avançados do mundo.

A mais antiga obra em concreto armado com datação certa no Brasil foi o revestimento de um túnel na garganta João Aires, MG, para a antiga E.F. Central do Brasil, em 1901. Conta-se ainda muitas outras obras pioneiras, incluindo pontes, prédios, muros arrimos etc.

O nome mais importante do início do concreto armado entre nós, sem dúvida, o engenheiro Emílio Baumgart, que teve uma longa lista de obras notáveis e formou uma escola, cujo os continuadores foram, entre outros, os nomes também ilustres de Antônio Alves de Noronha, Paulo Frágoso, Arthur Jerman, Sérgio Marques de Souza etc. Entre as obras de Baumgart citam-se quatro recordes mundiais: O Edifício “A Noite” no Rio de Janeiro (1928), com 23 andares, a ponte sobre o Rio Peixe,SC, (1930) – recorde de vigas retas de alma cheia - , a cobertura das oficinas do Campo dos Afonsos, RJ (1930), com o maior arco em concreto do mundo e a ponte sobre o Rio Mucuri (1938).

Vários outros recordes foram alcançados pela engenharia brasileira – 22 ao todo- dos mais diversos tipos de estruturas de concreto armado, citando-se, por exemplo, a marquise no Jockey Clube do Rio de Janeiro (1924), o monumento do Cristo Redentor, também no Rio de Janeiro (1931), duas pontes no ramal ferroviário de Mairinque- Santos, SP (1937), a ponte do Galeão do Rio de Janeiro (1949) – primeira aplicação do concreto protendido- , a cúpula do Hotel Quitandinha em Petrópolis (1943).A ponte Juazeiro-Petrolina (1953), o Museu de Arte de São Paulo (1957), a “ Ponte da Amizade”- Brasil – Paraguai (1962), o

Edifício Itália em São Paulo (1964), e a barragem da usina de Itaipú (1982), com 192 m de altura.

A introdução – e depois a extraordinária divulgação – do concreto armado entre nós teve duas consequências particularmente importantes: 1. Nacionalização da engenharia estrutural já que as estruturas metálicas, até então empregadas, eram inteiramente importadas, tanto a estrutura em si como o pessoal para montagem; 2. Possibilitou o surgimento e desenvolvimento da arquitetura moderna, com suas audaciosas estruturas.

A mais importante obra de engenharia realizada no Brasil entre 1925 e 1938 foi a construção do novo Arsenal de Marinha da Ilha das Cobras Rio de Janeiro, onde difíceis problemas de engenharia hidráulica tiveram brilhantes soluções, e onde o concreto armado foi extensivamente usado em escala inédita no país.

A construção rodoviária tomou um grande impulso com a chamada “Lei Joppert”, de 1945. Iniciou-se então um grande ciclo de construção, citando-se entre as obras mais importantes as rodovias São Paulo – Santos (Via Anchieta 1947), Rio-São Paulo (Via Dutra 1952), Belém-Brasília (1959), São Paulo-Curitiba (Régis Bittencourt 1961), Rodovia Transamazônica (1972), São Paulo-Santos (Imigrantes 1974), São Paulo-Campinas (Bandeirantes 1978) e muitas outras.

A inauguração em 1952 da usina hidroelétrica do Peixoto, no Rio Grande, MG, com 80 MW, marcou o início das grandes hidroelétricas no Brasil, a que se seguiram entre muitas outras, a usina subterrânea Nilo Peçanha, RJ, 1953, - incluindo as grandes obras de desvio do Rio Paraíba do Sul - , a usina de Paulo Afonso, com 180MW, no Rio São Francisco, em 1954, as usinas de Jupia e Ilha Solteira, no Rio Paraná, em 1960, a usina de Furnas, no Rio Grande, MG, com 300MW, em 1969/73, a usina de Sobradinho, no Rio São Francisco, em 1979, a monumental usina de Itaipú no Rio Paraná, com início de produção em 1983 (é a maior hidroelétrica do mundo, com potência final de 12.600MW) e a usina de Tucuruí, no Rio Xingú, em 1984.

A partir de 1945 iniciou-se uma nova fase na nossa engenharia, caracterizada pela diversificação cada vez maior das atividades, surgimento de novos ramos da engenharia, e coincidindo com o grande surto de industrialização do país. O marco inicial deste surto pode ser considerado como sendo o começo da produção da usina siderúrgica de Volta Redonda, em 1946, com 10.000 tons. de aço por ano.

Outros marcos notáveis no desenvolvimento industrial foram, por exemplo: em 1956, o início da produção de automóveis, pela Vemag, e de caminhões pela Mercedes-Benz; em 1960, a

construção dos navios “ PontaD’Areia”, 1550 tdw e “ Henrique Lage”, de 1500tdw, que marcaram o renascimento da grande construção naval no país; em 1961, o início da produção da Refinaria Duque de Caxias, onde começou o processo de nacionalização do projeto e fabricação de equipamentos pela indústria brasileira; em 1966, a fabricação da primeira locomotiva diesel-elétrica no país; em 1967, a inauguração do complexo petroquímico de Capuava, SP, e o início da produção de petróleo na plataforma submarina na bacia de Campos, RJ; em 1986, a construção de dois navios graneleiros de 350.000tdw, que constituíram um recorde mundial em construção naval. Aliás, a exploração submarina da bacia de Campos, tem batido sucessivos recordes mundiais de profundidade de lâmina d’água, desde a profundidade recordista de 162m em 1967, até a quase inacreditável profundidade de 1853m, conseguida no ano de 1996, no novo campo descoberto, denominado “Espadarte”, cujo reservatório está também a inacreditável profundidade de 2673m abaixo do fundo do mar! Em outras explorações submarinas, pelo mundo afora, não existe nada nem de perto comparável!

Dentre as obras realizadas neste período, podemos citar como mais notáveis – além de algumas aqui já referidas – a ponte Rio-Niterói, de 1974 (cujo vão central é recorde mundial neste tipo de estrutura de aço), os metrô de São Paulo (1974) e Rio de Janeiro (1981), o porto graneleiro de Sepetiba, RJ, de 1982, a Hidrovia do Tietê, inaugurada em 1980, o terminal graneleiro de Rio Grande, de 1981, a ferrovia Carajás e o complexo portuário da bacia de São Marcos, MA, de 1985.

Não se pode também deixar de citar o enorme progresso havido nas telecomunicações, que incluem, hoje em dia, até satélites de projeto e construção inteiramente nacionais, A partir de 1950 – e principalmente nos últimos 30 anos – criaram-se no país muitas dezenas de escolas de engenharia, não sendo infelizmente essa expansão qualitativa acompanhada de melhoria no ensino que, em média, decaiu sensivelmente. Existem atualmente em todo Brasil 123 escolas, entre as quais contam-se muitas de alto nível - e até de altíssimo nível – mas também outras grandemente deficientes. Estas escolas oferecem cursos com cerca de 20 denominações diferentes, desdobrados, quase todos, em várias opções. Muitas delas também oferecem cursos de pós-graduação, conferindo títulos de mestre e doutor. Apesar das dificuldades, a engenharia brasileira domina atualmente alguns setores de tecnologia avançada como pesquisa e produção de novos materiais.

Já há alguns anos existe uma expressiva exportação de engenharia, que se faz não só pela exportação de produtos industriais com grande parcela de valor agregado de engenharia (veículos, máquinas, equipamentos etc) , como também pela exportação de serviços de engenharia - projetos e obras – o que tem sido feito não só para países do chamado “terceiro mundo”, mas também para países industrialmente avançados.

Infelizmente a nossa engenharia está atualmente mergulhada em grave crise, que é em grande parte uma consequência da crise que nosso país – e até o mundo – atravessam. Mas, se olharmos para trás, isto é, para a história da nossa engenharia, vamos ver que esta crise não é a primeira: outras crises, talvez tão sérias quanto esta, já foram atravessadas e superadas e por isso não deve haver lugar para desânimo. Somente para citar um exemplo, o período de 1929 / 1935 foi também de grave crise para a engenharia, com paralização geral de obras, desemprego generalizado etc , que guardadas as proporções, foi pelo menos tão séria quanto a que estamos vivendo.

Olhando para trás também, vamos ver que temos muitos motivos para nos orgulharmos das muitas vitórias e realizações já conseguidas pela nossa engenharia e é justamente este aspecto que procurei enfatizar neste artigo, como um fato que merece nosso orgulho e também toda divulgação, inclusive por serem essas vitórias e realizações desconhecidas de muita gente.

Palestra proferida no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro em Dezembro de 1997.
Publicado pela Revista do IHGB nº 158 de Out/Dez 1997