

ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO: QUESTÕES DA CONSTITUIÇÃO DO CAMPO PROFISSIONAL NO BRASIL

VANIA MARIA CURY¹

“As ciências! A seu mando se submetem as forças naturais, desvendam-se os mistérios da terra, surgem culturas biológicas, descobrem-se novos corpos, domam-se as feras, modificam-se os vegetais e criam-se variedades novas de um e de outro reinos. Um dia a luz penetra os corpos opacos, outro as ondas hertzianas levam as comunicações telegráficas sobre os oceanos. No meio desse constante e maravilhoso progredir, o engenheiro sente-se legitimamente orgulhoso. Sua alma eternamente jovem e fecunda como a natureza, objeto de seus estudos, devassando o passado e preparando elementos para o futuro, paira sobre as conquistas científicas, que ele vai aplicar em benefício da humanidade. Seus cálculos serão o veredictum sem o qual nada será executado. Os mais graves problemas, envolvendo as mais profundas modificações do meio: montanhas que se anulam, lagos que recebem cidades, oceanos que se ligam, rios que fazem canais, torrentes que se refreiam. Para que especificar? O mar e a serra ficam sob a ação de seu gênio! A ciência pura investiga, aprofunda e descobre; a engenharia, que é a ciência aplicada, mede, calcula e executa. Sem o seu concurso, as investigações do sábio permaneceriam como simples abstrações; com ela, se desfazem as trevas, cavam-se as estradas, abrem-se portos, entrelaçam-se os povos!”²

A verdadeira revolução científica pela qual a tecnologia passou, no mundo ocidental, ao longo do século XIX, foi profundamente marcada pela passagem da técnica para os domínios da ciência. Abandonando sua matriz artesanal dos séculos anteriores, as novas experiências tecnológicas foram cada vez mais se aproximando dos procedimentos científicos. No decorrer dessa transição, que já estava praticamente completa por volta de 1870, verificou-se a substituição do artesão, na vanguarda do avanço técnico, por uma linhagem de cientistas profissionais. Ao mesmo tempo, o modelo de transmissão oral dos conhecimentos, feito pelos mestres aos seus aprendizes nas corporações de ofício e nas oficinas manufatureiras, deu lugar à educação universitária, à organização profissional e a uma literatura especializada de cunho acadêmico.³

Sob esse impulso transformador, desenvolveu-se a engenharia. Até então voltada principalmente para fins militares, esse ramo especializado do conhecimento viria a se destacar de modo significativo no rol das novas ciências. De fato, o próprio desenvolvimento das aplicações civis da engenharia foi concomitante à transformação do processo produtivo e da vida urbana, sob o domínio da industrialização capitalista. A complexidade da produção industrial, assim como da urbanização, decorrente das alterações desencadeadas nos métodos e técnicas de fabricação dos produtos, e também na sua circulação e distribuição, foi criando especializações profissionais de um novo tipo, tanto no campo da concepção das tecnologias, como no campo da sua utilização mais imediata.

Como novos ramos do saber especializado, coube às aplicações civis da engenharia (civil, mecânica, hidráulica, elétrica) a tarefa de realizar o emprego da ciência à tecnologia. Novos materiais (ferro e aço), novas fontes de energia (petróleo e eletricidade) e novos métodos e técnicas de produção (equipamentos e maquinaria industrial, linhas de montagem) foram avanços obtidos sobretudo a partir do progresso do conhecimento dos engenheiros em matérias específicas de sua competência profissional. Da mesma forma, as transformações realizadas no meio ambiente, através da exploração mais intensa dos recursos naturais e dos novos sistemas de comunicação e transporte, apoiavam-se cada vez mais nos cálculos matemáticos.

Na medida em que novos ramos da engenharia se desenvolveram como partes integrantes da comunidade científica, seus representantes também foram sendo criados dentro da tradição do ensino superior, altamente especializado, gerando novos grupos diferentes de intelectuais, com uma formação própria e com atuação específica dentro da realidade social.⁴ A criação dos cursos universitários de engenharia, assim como a fundação de associações profissionais e a publicação de periódicos especializados inserem-se nesse contexto de passagem da tecnologia para os domínios da ciência. Como fenômeno histórico, esse processo apresentou um caráter universal, e estendeu-se a todas as sociedades em que as transformações provocadas pela Revolução Industrial tiveram impacto.

No caso do Brasil, não foi diferente. Tão logo criaram-se os cursos de engenharia no território nacional, os profissionais então formados trataram de solidificar sua ação através de associações representativas de seus interesses e de suas afinidades. De seu poder de organização resultaria a própria projeção social e política da categoria. A constituição de seu campo profissional específico, assim, foi também decorrente da intenção do próprio grupo de ampliar seus espaços de atuação, garantindo postos de trabalho e cargos na burocracia pública competente para os seus representantes.

As inovações no plano do conhecimento repercutiram no alargamento das funções que podiam ser exercidas pelos engenheiros, aumentando ainda mais a sua importância como agentes do processo de modernização gerado pela industrialização capitalista. Além dos problemas específicos da criação e da instalação de plantas e equipamentos industriais, as novas especializações da engenharia proporcionaram meios de enfrentar os desafios que iam sendo colocados pelo rápido progresso da urbanização e das atividades de serviços a ela correspondentes (iluminação, águas e esgotos, transportes, edificações). Tal amplitude de ação colocava os engenheiros nos principais centros de decisão, em matéria de ciência e tecnologia aplicadas.

O surgimento dessa nova categoria profissional, assim, com todas as especificidades de sua formação e atuação na realidade social, suscita uma série de questões. Sua posição central no plano da criação e da aplicação de novas tecnologias tende a conceder-lhe uma importância significativa para a história econômica. Na medida em que as modernas sociedades industriais apoiaram o seu crescimento no avanço tecnológico, os engenheiros tiveram uma participação decisiva no modelo de desenvolvimento então criado a partir do processo de industrialização em bases capitalistas. Desse modo, é preciso compreendê-los como agentes sociais com função definida dentro do mundo da produção.

Se relacionamos a emergência dos engenheiros civis como grupo profissional ao desenvolvimento das sociedades industriais, torna-se necessário dialogar com o conceito de “intelectual orgânico” de Antonio Gramsci.⁵ Ao abordar o tema da formação histórica dos intelectuais, Gramsci propõe uma primeira distinção que visa definir quais os limites máximos que pode admitir o conceito. Por considerar que todos os tipos de trabalho exigem um mínimo de atividade intelectual criadora, estabelece que *“todos os homens são intelectuais, mas nem todos os homens têm na sociedade a função de intelectuais.”*⁶

Como vincula o conceito à função, Gramsci supõe que os intelectuais devem ser compreendidos no plano das relações sociais que estabelecem e mantêm com os demais grupos e classes. Discutindo a existência de autonomia e independência por parte dos intelectuais, revela sua convicção de que a função intelectual exercida pelos diversos grupos profissionais e culturais é indissociável do processo histórico real de formação das sociedades. A construção da hegemonia por parte de uma classe, por exemplo, envolve, necessariamente, sua capacidade de organizar todo o complexo das relações sociais (econômicas, políticas, ideológicas) nos moldes do seu próprio projeto de dominação e reprodução. Assim, os intelectuais cumprem a função de, nos mais variados espectros da vida social, “representar” os interesses do grupo dominante, legitimando-os e garantindo a sua contínua expansão:

*“Cada grupo social no terreno originário de uma função essencial no mundo da produção econômica, cria para si, ao mesmo tempo, de um modo orgânico, uma ou mais camadas de intelectuais que lhe dão homogeneidade e consciência da própria função, não apenas no campo econômico, mas também no social e no político: o empresário capitalista cria consigo o técnico da indústria, o cientista da economia política, o organizador de uma nova cultura, de um novo direito, etc. etc.”*⁷

O conceito de intelectual orgânico de Gramsci, portanto, permite avaliar, sob o ângulo das determinações econômicas, a consolidação de esferas de influência e poder que se constituem para dar consistência a uma determinada estrutura de dominação, que tem no comando uma nova classe social que visa à própria perpetuação enquanto tal. Aos detentores do capital, ou pelo menos a uma elite entre eles, por conseguinte, coube a tarefa de criar, na sociedade capitalista em formação, as condições adequadas à reprodução de seu domínio, tanto nas instâncias produtivas propriamente ditas, quanto fora delas. Para isso, os elementos políticos e ideológicos foram fundamentais.

O papel desempenhado pelos engenheiros na construção das sociedades capitalistas, assim, está ligado à sua capacidade de compreender os interesses do grupo economicamente hegemônico e traduzi-los na forma concreta de métodos e técnicas de produção que favoreçam uma acumulação cada vez mais segura e intensa.⁸ Do ponto de vista do grupo profissional em si, o vínculo com a classe dominante no capitalismo permite uma participação nas formas de controle social, ainda que muitas vezes indireta, e garante uma ação efetiva da categoria em defesa de seus próprios privilégios.

Num trabalho realizado em 1979, Lili Kawamura procurou mostrar a constituição dos engenheiros como intelectuais orgânicos da burguesia industrial brasileira, através da ligação de sua ascensão profissional com o próprio avanço da industrialização no Brasil. Segundo sua avaliação, esta condição tornou-se possível somente a partir de determinada etapa do desenvolvimento econômico implementado no País, quando o crescimento industrial tendeu a se acelerar.⁹ Neste sentido, a década de 1930 teve importância capital, pois marcou o início do processo de substituição de importações, com ampla instalação de fábricas no território nacional. Utilizando o conceito básico de Gramsci, a autora procurou mostrar a elevação dos engenheiros à condição de principal grupo profissional capaz de colocar em prática as aspirações da burguesia industrial em crescimento, diretamente ligadas ao processo de acumulação de capital. Sua principal contribuição, sem dúvida, ocorreu no plano das realizações tecnológicas.

Até a década de 1930, segundo Kawamura, os engenheiros brasileiros restringiram sua participação como grupo profissional a atividades que se situavam fora do núcleo da produção básica, e que eram complementares a ela, tais como energia, transporte e serviços urbanos. Por outro lado, a importância da engenharia militar, que tivera grande destaque na história do País desde o começo do século XIX, também não colaborava para a inserção direta da categoria na estrutura produtiva propriamente dita. Desse modo, somente com o avanço do processo de industrialização, acelerado nos anos 1930, foi que os engenheiros puderam assumir o seu lugar de intelectuais orgânicos da burguesia industrial, contribuindo para o estabelecimento do modelo de acumulação capitalista no Brasil.

Mesmo assim, a influência dos engenheiros sobre a remodelação do aparelho produtivo local só pôde ocorrer de forma parcial. Na medida em que os novos modelos tecnológicos incorporados à produção eram largamente importados, grande parte das funções de concepção exercidas pelos engenheiros na sociedade industrial deixava de acontecer, no caso brasileiro. Como as máquinas e equipamentos costumavam ser adquiridos de fornecedores no exterior, sua composição e seu design tendiam a reproduzir os métodos e técnicas de produção desenvolvidos lá fora, por engenheiros e demais técnicos integrados à produção industrial como intelectuais orgânicos do grupo capitalista hegemônico, nos vários países industrializados. A inserção dos engenheiros brasileiros na estrutura produtiva, portanto, tendeu a ocorrer de modo incompleto e intermitente, sobretudo naqueles segmentos e setores em que a base tecnológica foi inteiramente reproduzida a partir de projetos criados e adaptados no exterior.

De qualquer modo, identificados pela autora como a primeira categoria profissional de nível superior que atuou diretamente na “infra-estrutura social”, os engenheiros puderam assumir um lugar de destaque que lhes atribuía funções diretamente ligadas aos interesses dos grupos economicamente dominantes. Sua associação a esses grupos forçava-os a desempenhar suas funções no sentido de firmar e garantir a ligação entre infra e superestrutura, com base na hegemonia capitalista sobre o aparelho econômico, político e social. A hierarquia de programas e projetos sobre os quais esses profissionais atuavam diretamente tendeu a revelar o predomínio de atividades que colaboravam para garantir o domínio do capital sobre todo o campo material da sociedade.

A consolidação da hegemonia burguesa na sociedade capitalista, portanto, dependeu da ação de diversas categorias profissionais, entre as quais se destacaram os engenheiros. Apesar do revestimento científico adotado pelas tecnologias empregadas na industrialização, a seguir-se a crítica de Gramsci, e daqueles que trabalharam utilizando os seus conceitos básicos, elas carregavam os princípios de hierarquização do trabalho característicos do modo de produção capitalista, e serviam para garantir a continuidade da acumulação de capital em bases cada vez mais firmes. Desse modo, como afirmou Kawamura, a prática profissional dos engenheiros era ao mesmo tempo uma forma de atuação ideológica, na qual métodos e técnicas de produção utilizados e propostos por eles eram também instrumentos de conservação de determinadas relações sociais.

Numa perspectiva próxima, embora pretendendo oferecer uma crítica ao trabalho anteriormente citado, Maria Inez Turazzi procurou estabelecer as relações existentes entre engenheiros e industriais, na criação de uma ideologia que legitimasse o controle sobre a força de trabalho constituída pelo operariado urbano na cidade do Rio de Janeiro, na virada para o século XX. Reconhecendo terem sido concomitantes a difusão da engenharia e o surgimento de indústrias, no caso brasileiro, a autora encontrou inúmeras afinidades entre os dois grupos e identificou como uma das mais expressivas aquela que os uniu em torno à preocupação de firmarem-se como “camada dirigente”, nas novas formas de organização do trabalho que o crescimento industrial então suscitava.¹⁰

Sua ênfase tendeu a recair sobre o papel desempenhado pelos engenheiros em associação com os industriais, na formulação de idéias e métodos, cujo objetivo principal era o enquadramento dos trabalhadores urbanos num processo de trabalho em que o controle e a concepção de sua organização deveriam restringir-se aos detentores do capital (e seus associados). A contrapartida mais imediata dessa postura foi a colaboração de ambos os grupos no sentido de limitar o poder de articulação e de atuação dos operários urbanos, tanto no âmbito da prática cotidiana de trabalho, quanto no esforço para reivindicar seus direitos e anseios.

Levando em conta as primeiras décadas republicanas, marcadas por sucessivas agitações nos segmentos do operariado urbano do Rio de Janeiro, a autora observou que essa aliança entre engenheiros e industriais foi mesmo fundamental para garantir-lhes o controle sobre a continuidade do processo produtivo em bases capitalistas, em fase de afirmação nos setores econômicos mais dinâmicos da Capital.

Desse ponto de vista, o trabalho apresentado por Turazzi discute algumas teses levantadas por Kawamura, opondo-se à concepção de que somente na fase de industrialização acelerada, iniciada no Brasil a partir de 1930, teria sido criada a possibilidade de os engenheiros desempenharem o papel de intelectuais orgânicos da burguesia. Segundo sua avaliação do problema, desde a etapa do crescimento industrial, inaugurada na primeira década republicana, a associação entre engenheiros e industriais constituiu-se num dos elementos basilares da formação capitalista brasileira, sobretudo quando se toma o exemplo do Rio de Janeiro, maior cidade e principal centro fabril do País àquela época:

“Neste sentido, aprofundando-se o estudo das relações entre a engenharia e a indústria, no Rio de Janeiro, na virada do século, o que se pretende demonstrar nesse contexto é que ela demarca historicamente no Brasil a gênese das estratégias do capital para controlar o processo de trabalho industrial, com a imposição de sua autoridade sobre os trabalhadores. Em outras palavras, compreende-se que a organização do trabalho nas manufaturas e fábricas que iam surgindo, era particularmente condicionada pela necessidade de construção e afirmação do papel dirigente de engenheiros e industriais, bem como pelas diversas formas de subordinação e resistência da mão-de-obra a essa dominação.”¹¹

Mantendo em perspectiva sua orientação metodológica, a autora elabora ainda a análise, mesmo que breve, de uma das principais associações profissionais criadas no Rio de Janeiro, na época histórica observada: o Clube de Engenharia (1880). A fundação de agremiações desse tipo, que procuravam representar os interesses dos novos grupos proprietários em formação, expressou, em sua opinião, a consagração de um modelo político-ideológico de afirmação daquela que se constituiu na facção hegemônica, formada por engenheiros e industriais, que buscava impor a sua dominação aos demais segmentos envolvidos na transformação da economia e da sociedade que estava em curso, sobretudo os trabalhadores assalariados urbanos.

Diferentemente dos pressupostos que atribuem aos engenheiros a função de intelectuais orgânicos da burguesia industrial, os conceitos de Pierre Bourdieu apontam para a possibilidade de estabelecerem-se diferenças e estratificações sociais, entre grupos e indivíduos, para lá da propriedade material e da origem familiar. Na medida em que considera a existência de “várias formas de capital” (social, econômico, cultural), Bourdieu revela a constituição, na estrutura social, de diversos campos de hierarquia e poder, que se configuram como arenas definidas para a disputa dos grupos pela posse do capital específico ao qual aspiram diretamente. Assim sendo, os campos profissionais podem ser caracterizados como a estruturação de um modo particular de apropriação do capital cultural, que cria sua própria lógica de reprodução e garante, desse modo, o controle sobre a capacidade de definir os critérios de organização e os princípios de hierarquização desses grupos.¹²

No caso dos engenheiros, como se pode depreender dos argumentos do autor, o saber científico funcionou como uma verdadeira “marca de distinção” capaz de projetá-los de forma diferenciada dentro da estrutura social, na qual constituíram uma categoria

intelectual especializada e, portanto, com direitos e privilégios especiais. A fim de consagrar o seu campo de atuação profissional, coube aos engenheiros definir tanto as regras da formação educacional que lhes daria o título correspondente, quanto os compromissos éticos e legais para o exercício da profissão. Desse modo, os portadores dessas qualificações estariam legitimados como indivíduos preparados, em condições particulares, para o cumprimento de tarefas específicas. Quanto mais claramente fossem estabelecidas essas regras, maior seria a aptidão do grupo para limitar a disputa pelo capital social e cultural que visava controlar. E, por conseguinte, ficaria assegurada a sua exclusividade de ação e de deliberação dentro do próprio campo.

A configuração de um campo profissional como arena definida para a apropriação de um determinado tipo de capital social e cultural inclui, assim, uma série de procedimentos. Enquadram-se nesse conjunto as regras para a formação acadêmica do grupo (os cursos de nível superior, por exemplo), as normas para o exercício da profissão (diplomas e demais critérios reconhecidos oficialmente) e a capacidade de organizar a atuação concreta de seus representantes (associações, agremiações, sindicatos), de modo a não apenas determinar seu papel na realidade social, mas também destacá-los em relação aos demais segmentos e setores:

“...Em outros termos, quanto mais o campo estiver em condições de funcionar como a arena fechada de uma concorrência pela legitimidade cultural, ou seja, pela consagração propriamente cultural e pelo poder propriamente cultural de concedê-la, tanto mais os princípios segundo os quais se realizam as demarcações internas aparecem como irredutíveis a todos os princípios externos de divisão, por exemplo, os fatores de diversificação econômica, social e política, como a origem familiar, a fortuna, o poder (no caso de um poder capaz de exercer sua ação diretamente sobre o campo), bem como as tomadas de posição política.”¹³

No caso dos engenheiros brasileiros, pode-se argumentar que a segunda metade do século XIX representou o momento histórico de configuração de seu campo profissional. Foi naquele período que se definiram algumas características básicas de sua identidade particular. A criação de escolas superiores de engenharia (Escola Politécnica do Rio de Janeiro – 1874, Escola de Minas de Ouro Preto – 1876, Escola Politécnica de São Paulo – 1894), com seus currículos adequados e métodos próprios de avaliação dos estudantes, assim como a fundação de associações profissionais e a publicação de periódicos especializados (Instituto Politécnico Brasileiro – 1862, Clube de Engenharia – 1880) procuraram ampliar o seu raio de ação, ao mesmo tempo em que pretenderam garantir para seus foros exclusivos a solução dos problemas específicos de seu grupo.¹⁴

As duas agremiações profissionais acima citadas, fundadas no Rio de Janeiro, destinavam-se a reunir engenheiros e demais profissões afins, para discutir os principais problemas de sua área específica de conhecimento e atuação. Apesar das especificidades de cada uma, sendo que o Clube de Engenharia tinha uma proposta de ação mais empresarial, no sentido de estimular a expansão do campo material da sociedade, para ampliar o emprego da categoria, as duas congregações pareceram cumprir adequadamente as funções de delimitação do campo profissional de seus membros, pois pretenderam trazer para dentro de suas instâncias o debate acerca das principais questões relacionadas à engenharia.

Ambas as associações publicaram, com alguma regularidade, suas próprias revistas. Tais periódicos especializados tiveram grande importância na divulgação dos conhecimentos técnico-científicos no Brasil, assim como foram fundamentais como instrumento do diálogo entre os pares da engenharia brasileira. Ao mesmo tempo, e num certo esforço de projeção da categoria, tendiam a dar amplo espaço à publicação das atas das sessões de seu Conselho Diretor, possibilitando uma avaliação mais detalhada da rotina das instituições e também de suas maiores preocupações e perspectivas.

Lançadas as bases do campo, portanto, determinadas as suas fronteiras, coube aos engenheiros brasileiros continuar a definir, de maneira cada vez mais clara e objetiva, a legitimidade de suas atribuições enquanto corpo destacado de profissionais especializados. Somente através dessa identidade determinada tornou-se-lhes possível reivindicar o reconhecimento social e político para suas aspirações, e garantir a apropriação de seu capital cultural específico. Em certo sentido, uma das principais frentes de luta à qual se entregaram foi a da regulamentação profissional, que incluía a substituição dos tradicionais critérios “políticos” pelos novos critérios “técnicos” para a atribuição de funções na burocracia pública.

Ao elaborar seu trabalho acerca do processo de formação de um corpo burocrático ligado aos problemas urbanos na Prefeitura do Rio de Janeiro, entre 1920 e 1945, por exemplo, Lúcia Helena Pereira da Silva procurou mostrar a ação dos engenheiros, arquitetos e urbanistas na construção de seu campo profissional. Na medida em que conquistaram assento na estrutura administrativa municipal, sobretudo em funções dirigentes, procuraram assegurar para si mesmos a hegemonia sobre as intervenções urbanas, desalojando do comando ou impedindo a entrada de adversários ou rivais, nas instâncias que controlavam a ação política sobre a cidade:

“A prática desses novos profissionais assentava-se na crença da existência de uma razão técnica em oposição a uma razão política. Eram críticos da prática política identificada à política liberal da República Velha, dos ‘sábios’ bacharéis.

As articulações políticas deveriam ser substituídas pela razão técnica como forma de criar instrumentos que possibilitassem uma intervenção eficiente nos problemas sociais. Tanto o arquiteto quanto o engenheiro construíram de forma diferenciada um discurso legitimador que garantiu suas inserções no mercado profissional.”¹⁵

Nesse caso específico, os cargos da burocracia pública assumiram uma importância tão grande porque coube ao Estado brasileiro, em suas várias instâncias

(federal, estadual e municipal), constituir-se como espaço privilegiado de ação dessas novas categorias. Por essa razão, representou um dos principais elementos na configuração do campo profissional dos engenheiros. As intervenções sistemáticas sobre a realidade urbana do País, sobretudo no Rio de Janeiro, foram algumas das expressões máximas da transformação pela qual o Brasil passou, a partir das duas últimas décadas do século XIX, como resultado do crescimento das indústrias e das cidades.¹⁶

Assumir o comando das amplas reformas urbanas que aconteceram no Brasil, em nome do saber científico que os distinguiu, foi uma das tarefas principais às quais se dedicaram os maiores expoentes da engenharia brasileira das primeiras gerações (Aarão Reis, Francisco Bicalho, Pereira Passos, Saturnino de Brito, Paulo de Frontin). Sua projeção no cenário da República deveu-se, em parte, à aptidão que tiveram de, tanto individualmente, quanto por meio de suas associações profissionais, consagrar o seu domínio específico no trato das questões mais pertinentes à difusão e à utilização de novas tecnologias.

Talvez nenhuma outra categoria profissional tenha podido representar, no Brasil, o ideal de modernização pela via do progresso material tão completamente quanto os engenheiros.¹⁷ Ainda que por mero dever de ofício, eles sempre foram inclinados a construir os instrumentos desse tipo de progresso. Mas, conseguiram ir além do simples exercício da profissão, ao tomarem para si o “dever moral” de transformar o aperfeiçoamento das condições materiais do País em uma bandeira ideológica em prol de seu processo civilizatório. Buscando substituir os critérios políticos pelos critérios técnicos, como observamos, na verdade, estavam trazendo para seus foros exclusivos o poder de decisão sobre inúmeras questões com as quais se conjugava o desenvolvimento nacional.

Ao lutarem por tais causas, os engenheiros do Brasil realizavam, como sugeriu Bourdieu, a consagração de seu campo profissional como a arena particular de disputa pelo capital cultural e social específico, ao qual aspiravam com exclusividade. Seu êxito nessa missão dependeu, sem dúvida, da capacidade que tiveram de articular seus objetivos às oportunidades de expansão do “mercado de trabalho” para a categoria. Nas primeiras décadas republicanas, dada a lentidão das transformações em direção ao capitalismo que se operavam no País, as dificuldades tenderam a forçar os grupos mais influentes da profissão a ocupar todos os espaços que eram criados.

A ampliação da participação dos engenheiros na burocracia pública não se restringiu ao domínio municipal, como no caso examinado acima, sobre o Rio de Janeiro, e alcançou a esfera federal, sobretudo a partir da criação de órgãos da administração estatal voltados basicamente para questões técnicas. As modificações ocorridas na composição dos quadros burocráticos brasileiros apontam na direção da substituição gradual, ainda que relativamente parcial, dos administradores políticos tradicionais pelos novos técnicos, como os engenheiros, em especial naquelas funções em que o conhecimento especializado era mesmo imprescindível.

Em um estudo que procurou analisar a participação dos engenheiros no processo de modernização do Brasil, tomando por base sua ação nas instâncias burocráticas do Estado, José Luciano de Mattos Dias distinguiu três etapas principais dessa evolução:

- a) de 1909 a 1930, quando se observaram diversas reformas na estrutura administrativa do Ministério da Viação e Obras Públicas e do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, abrindo-se espaço para a incorporação de novos profissionais especializados, ainda que em pequena escala;
- b) de 1930 a 1945, período em que tiveram lugar amplas reformas institucionais e administrativas no Estado brasileiro, com incidência em sua organização burocrática, aumentando ainda mais o campo de atuação dos trabalhadores assalariados de nível superior;
- c) de 1945 a 1965, momento em que se constituíram as grandes empresas estatais e os principais órgãos de planejamento no domínio da burocracia pública brasileira, ampliando os postos de trabalho para aqueles que tinham formação universitária e eram altamente qualificados.¹⁸

É necessário observar que ao olhar a questão pelo ângulo da constituição de uma burocracia pública qualificada no Brasil, o autor permite um contraponto interessante ao exame da ascensão profissional dos engenheiros, tal qual foi observada anteriormente, em sua relação com a burguesia industrial. A criação de postos de trabalho nas instâncias governamentais repercutiria, sobre a categoria, não apenas no sentido de sua luta para preenchê-los em caráter de exclusividade muitas vezes, mas, também, no âmbito da disputa pelo controle das instâncias decisórias, o que a levaria, em muitos casos, para o combate político formal. A ação do Clube de Engenharia, no período histórico aqui considerado, representou, em grande medida, o esforço dos engenheiros para garantiu um lugar de destaque como interlocutores do poder público em questões tecnológicas e de infraestrutura.

Sob este aspecto, a contribuição do trabalho de Mattos Dias torna-se fundamental para uma reflexão aprofundada acerca do papel desempenhado pelos engenheiros na definição de seu próprio campo profissional. Se, por um lado, estabeleceram domínio exclusivo na área acadêmica, em especial na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde pontificavam algumas das maiores celebridades da categoria, por outro, precisaram criar instituições que funcionavam como congregações habilitadas a representá-los como grupo especializado, em condições de disputar cargos e mandos, nas esferas em que a sua qualificação era de fato essencial. O Clube de Engenharia procurou cumprir em larga medida esse papel.

De posse dos dados estatísticos que melhor puderam ilustrar a ascensão profissional dos engenheiros, nos cargos burocráticos em que sua competência era fundamental. Mattos Dias concluiu que *“o componente decisivo da alteração do status do engenheiro será, obviamente, a intensificação do ritmo do crescimento econômico e a natureza da participação estatal nesse processo.”*¹⁹ Por essa razão, as duas últimas etapas da cronologia proposta por ele foram, respectivamente, aquelas em que a projeção dos engenheiros como grupo profissional especializado foi definitivamente consagrada, incorporando ao poder público uma série de critérios técnicos importantes na tomada de decisões estratégicas de investimento e ação.

A criação de postos de trabalho para os engenheiros, nos quadros da economia agrário-exportadora e do incipiente desenvolvimento industrial que lhe era correspondente, portanto, dependeu da expansão das obras públicas (saneamento e embelezamento urbanos) e da remodelação básica da infra-estrutura (portos e ferrovias). Mesmo assim, muitos dos cargos criados nesses domínios eram ocupados por estrangeiros, que representavam empresas contratadas pelo governo local para realizar grandes serviços. Segundo Mattos Dias, essas circunstâncias limitavam ainda mais o acesso dos profissionais brasileiros a um mercado de trabalho amplo e diversificado, e condicionavam a sua concentração na burocracia estatal.

Somente a partir de 1930, com a intensificação do crescimento econômico baseado na expansão do capital privado nacional, em associação com uma maior intervenção do Estado, novas oportunidades de trabalho surgiram para os engenheiros brasileiros. As atividades industriais em franca difusão, assim como a aceleração da construção civil (rodovias, ferrovias, pontes, aeroportos, cidades) e a intensificação da exploração mineral, abriram novos setores de atuação para a categoria, aumentando-lhe a importância no cenário nacional e solidificando sua posição central nesse campo. O período histórico da Primeira República (1889-1930), no entanto, deve ser observado como fundamental para a constituição preliminar da engenharia como corpo profissional e empresarial no Brasil, tendo em vista que foi justamente durante as suas décadas que os principais representantes do grupo consolidaram as instituições que serviriam como emblemas da profissão por todo o processo subsequente de desenvolvimento do País. No caso do Rio de Janeiro, destacaram-se a Escola Politécnica e o Clube de Engenharia.

Procuramos observar, até aqui, como os engenheiros vêm sendo pensados enquanto categoria profissional emergente na sociedade brasileira, desde a segunda metade do século passado. Pudemos perceber, na literatura especializada sobre o assunto, que sua ação organizada foi essencial para a demarcação de um espaço social próprio para o grupo, numa realidade já marcada pela existência de outros segmentos profissionais consolidados.²⁰ É interessante observar agora como eles próprios se viram e se retrataram, ou seja, de que modo construíram de si mesmos uma visão condizente com as aspirações políticas e ideológicas que demonstraram possuir.

Neste sentido, o trabalho de Norberto Bobbio sobre a participação dos intelectuais nas sociedades contemporâneas tem muito a contribuir.²¹ Lembrando que o debate já vem sendo travado há bastante tempo, argumenta que o exame do assunto deve ser precedido de uma primeira distinção que se torna muito útil na aproximação do objeto: ao classificar os intelectuais, sugere diferenciá-los entre “ideólogos” e “expertos”. Essa definição corresponderia, aproximadamente, à separação entre intelectuais-filósofos e intelectuais-técnicos. O critério básico empregado por Bobbio ao fazer esta proposta não é o da qualificação nem o da formação dos indivíduos, e também não é o de sua maior ou menor independência em relação à luta pelo poder. O elemento que distingue um do outro é justamente a função especial que cada qual é chamado a exercer na realidade social.

Aos ideólogos caberia o papel de fornecer os princípios que servem de guia para o conjunto, ao passo que aos técnicos cumpriria oferecer os conhecimentos que possibilitam o alcance dos fins sociais. Enquanto uns se encarregam de definir as metas coletivas, os

projetos sociais, de um modo geral, os outros se incumbem de desenvolver os meios concretos através dos quais serão alcançados os primeiros. De um lado, um conjunto de idéias gerais, de princípios, de valores, de ideais e de visões de mundo; de outro, um corpo de conhecimentos técnicos sobre os mais variados assuntos, que se tornam indispensáveis para a solução dos problemas. É a união dessas duas frentes, na concepção de Bobbio, que consagra modelos de sociedades bem estruturadas, em que os projetos, as perspectivas que a coletividade assume conjuntamente podem ser colocados em prática pelos grupos profissionais especializados.

Atuando basicamente no campo material da sociedade, os engenheiros parecem encaixar-se à perfeição em seu papel de “expertos”. Na medida em que tomam para si a função primordial de estudar e de praticar a ciência da engenharia, enquanto campo específico do conhecimento, sua contribuição principal tem se caracterizado pelo fornecimento dos meios técnicos adequados à solução dos problemas relacionados à infraestrutura e à produção, em seus mais variados aspectos. Tomando emprestadas as palavras do fundador do Instituto dos Engenheiros Civis de Londres, Castro Barbosa encontrou uma definição clara desse papel: *“A profissão do engenheiro civil é uma arte que consiste em dirigir as grandes forças da natureza para uso e conveniência do homem.”*²²

Foi esse tipo de orientação pragmática que pareceu nortear ideologicamente a carreira dos engenheiros brasileiros. Observando como eles próprios se definiram, e em que modelos se inspiraram para construir sua auto-imagem, como encararam seu trabalho, ou ainda como relacionaram sua posição à de outros grupos na realidade social, podem ser encontradas semelhanças significativas com os “expertos” de Norberto Bobbio. Individualmente, o engenheiro era pensado como uma criatura abnegada, cuja missão primordial era vencer as forças da natureza para o proveito comum de todos os homens; por outro lado, sua principal associação profissional no Rio de Janeiro – o Clube de Engenharia – era vista como a congregação de indivíduos imbuídos desse mesmo espírito de servir ao bem coletivo, de maneira desinteressada e com base na competência específica de sua formação intelectual.²³

Ao mesmo tempo, o próprio cunho científico de que se revestiu a engenharia, como campo particular do conhecimento, contribuiu para a configuração de um modelo de engajamento, ou melhor, de não-engajamento por parte de seus profissionais que pareceu levá-los a um cuidadoso distanciamento em relação às questões sociais e políticas. Ainda que aumentasse cada vez mais a sua importância relativa como agentes da transformação do campo material, e ainda que se ampliasse o espectro de funções que eles estavam aptos a exercer no meio social, sua postura ideológica diante dos acontecimentos que mobilizavam as forças em disputa na sociedade tendia a reivindicar neutralidade.

No caso do projeto de “modernização” do Brasil, implementado nas primeiras décadas republicanas, e no qual os engenheiros tiveram uma participação fundamental, o discurso de persuasão que proferiram visava garantir os seus princípios como bases ideais para a construção de uma sociedade “moderna”. Sua noção de transformação civilizatória do País, embora contemplasse aspectos estruturais no campo material, conciliava-se com a preservação de formas de organização da sociedade que se vinculavam à ordem tradicional. É essa visão particular do novo que lhes confere sua especificidade e permite diferenciá-los

dos demais grupos intelectuais. Tal concepção, inegavelmente, ligava-se ao tipo de instrumentos e mecanismos pelos quais pretendiam afirmar a sua ação.²⁴

Completamente convencidos de que progresso era sinônimo de conhecimento, um conhecimento cada vez maior sobre as leis da natureza, que permitia uma atuação dominante dos homens sobre os seus fenômenos, os engenheiros brasileiros identificaram a si próprios como “porta-vozes da modernização”. Capacitados a unir idéia e ação, em prol das reformas materiais básicas que constituíam o seu ideal de desenvolvimento, os representantes da categoria reivindicaram um lugar de destaque na sociedade que lhes seria atribuído em função de suas próprias qualificações. Associando progresso e engenharia, estavam, ao mesmo tempo, garantindo para seus profissionais um posto de liderança nas transformações pelas quais o Brasil viria a passar, ao longo de grande parte do século XX.

A lentidão com que o processo de modernização ocorreu de fato, no entanto, acabou por empurrar grande parte dos engenheiros brasileiros para a disputa de cargos na burocracia pública. As condições econômicas gerais para o estabelecimento da engenharia como empreendimento, isto é, para a constituição de empresas de capital privado nacional na construção pesada tenderam a ser adversas durante muitas décadas.²⁵ A história da construção pesada está intimamente associada ao próprio desenvolvimento do capitalismo brasileiro. As várias etapas de sua evolução, com um especial arranque observado na década de 1960, coincidem com o amadurecimento das condições econômicas gerais que permitiram a consolidação de grandes empresas no setor.

Como já está amplamente documentado na literatura especializada, a expansão das atividades produtivas no Brasil só passou a se articular mais intensamente com tecnologias de grande escala na fase de auge da produção cafeeira, quando o rápido crescimento das estradas de ferro e o aparecimento das primeiras fábricas contribuiu para a modernização de alguns segmentos das forças produtivas.²⁶ Ainda assim, o cunho parcial e desarticulado desse processo não resultou, nessa primeira etapa, em um significativo avanço do setor. As ferrovias, o surto de crescimento das cidades e a construção das primeiras usinas hidrelétricas brasileiras corresponderam aos principais elementos que configuraram o início da construção pesada no País, de 1880 a 1930. Em todos esses campos, os empreendimentos estavam divididos entre firmas de grande porte de capital estrangeiro e o Estado, através de seus departamentos especializados. Nesse quadro, as oportunidades para a constituição de empresas de capital privado nacional no setor eram muito reduzidas.

O período da reforma urbana do Rio de Janeiro, comandada por Pereira Passos, entre 1903 e 1906, por exemplo, apresenta uma boa demonstração dessa limitação ao avanço das firmas locais sobre o setor da construção pesada. As obras para a remodelação do porto, incluindo a edificação de um novo cais, ficaram a cargo da companhia inglesa C. H. Walker C. Ltd., que possuía ampla experiência no ramo e estava construindo, no mesmo período, a Doca Sul de Buenos Aires. As demais medidas de “cirurgia urbana” que seriam tomadas em relação à cidade tiveram no próprio Estado, tanto no plano federal, quanto no municipal, o elemento demandante e executor. Desse modo, expressava-se a completa ausência de condições, naquele momento histórico, para a consolidação de iniciativas empresariais vigorosas nesse ramo.

Por outro lado, o mercado para a construção pesada no Brasil desse período tendeu a esgotar-se nos três segmentos já mencionados: ferrovias, portos e barragens (incluindo-se aqui as redes de tratamento de águas e esgotos). Duas de suas principais características eram a descontinuidade e a dispersão espacial das obras, o que condicionava, em grande medida, o desempenho das empresas do setor. A constituição de firmas de porte elevado, com altos investimentos em equipamentos e com franca mobilidade territorial, tornava-se praticamente impossível. Por essas razões, a estrutura empresarial no campo da construção civil brasileira, até meados dos anos 1930, foi marcada pela predominância de pequenas empresas, sem estrutura administrativa hierarquizada, carentes de “know how” próprio e possuidoras de reduzido equipamento. Sua capacidade de crescimento, assim, ficava significativamente limitada.

Como exemplo das características desse mercado, o quadriênio em que o engenheiro Paulo de Frontin esteve na direção da Estrada de Ferro Central do Brasil (EFCB), entre 1910 e 1914, correspondeu a um dos surtos mais importantes da construção ferroviária no Brasil, quando acrescentou-se a média anual de 1208 km à malha já existente, com ampla participação do Estado como executor. Por outro lado, no campo da construção de barragens, uma atribuição do Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS), o período histórico da Primeira República também revelou um crescimento expressivo. Entre 1900 e 1933, o departamento construiu cerca de sessenta reservatórios de água no Nordeste brasileiro; entre 1920 e 1924, por sua vez, abriu aproximadamente 6000 km de estradas carroçáveis na região, levando a termo uma das principais propostas debatidas dentro do Clube de Engenharia, no sentido de dotar o território nordestino de amplas vias de comunicação, como forma de minorar os graves efeitos das secas periódicas no sertão.

De fato, a descontinuidade e a dispersão eram os elementos que mais colaboravam para dificultar o estabelecimento de empresas brasileiras no setor da construção pesada, como já foi observado anteriormente. Mesmo nas circunstâncias em que o próprio Estado era o demandante e o executor dos projetos, como nos casos da EFCB e do DNOCS, os riscos de abandono de trajetórias eram permanentes. Ainda assim, e talvez como um reflexo das mudanças que estavam ocorrendo no conjunto da economia brasileira, entre 1930 e 1940, o departamento chegou a construir uma base de 3660 km de estradas de rodagem e 903 pontes de concreto armado, em toda a região nordestina. A idéia de concluir projetos, em benefício de seu melhor resultado, pareceu ter permanecido.²⁷

Mesmo a expansão do mercado rodoviário para a construção pesada no Brasil, acelerada no início dos anos 1930, não foi suficiente para estimular o surgimento e a consolidação de empresas de grande porte no setor. Por ser ainda bastante descentralizado, com significativo peso da demanda municipal por pequenas estradas, esse mercado não ofereceu condições para a criação de firmas construtoras de porte elevado, de capital nacional. Na realidade, esse movimento de expansão colaborou para dar origem a um número expressivo de pequenas empreiteiras, cuja atuação tendia a restringir-se a segmentos localizados da construção civil, em espaços territoriais reduzidos e com taxas relativamente baixas de investimento em equipamentos.

Desse modo, dadas as condições gerais do desenvolvimento econômico brasileiro, as possibilidades de nascimento e de crescimento para grandes iniciativas empreendedoras no campo da engenharia tendiam a ser adiadas. Como foi afirmado pelos autores da pesquisa consultada, somente a partir da década de 1950, a engenharia brasileira desenvolveu, apoiada na formação de empresas de porte elevado, base técnica capaz de propiciar, com expressiva autonomia, a projeção e a execução de trabalhos em energia elétrica, transporte rodoviário, naval e ferroviário, saneamento básico e demais obras de arte que constituem o seu campo específico de operações. A partir de 1970, as maiores empreiteiras brasileiras já tinham inclusive capacidade para internacionalizar seus serviços, como resultado do enorme sucesso obtido no mercado interno, nas fases anteriores de sua expansão.²⁸

Durante toda a Primeira República (1889-1930), portanto, a engenharia brasileira pareceu viver o dilema de um crescimento econômico que acontecia muito abaixo das expectativas de seus principais representantes. Se, por um lado, eles haviam adquirido conhecimentos suficientes que lhes permitiam atuar nos mais diversos campos da profissão, por outro, a lentidão das reformas em benefício da modernização econômica do País tendia a postergar o aproveitamento da cultura técnica e científica que haviam acumulado. Ao mesmo tempo, o seu desempenho como empreendedores também permanecia seriamente comprometido, pela fraqueza do mercado interno para a expansão de empresas de grande porte no ramo da construção.

NOTAS:

¹ Doutora em História. Professora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

² Discurso de Joaquim Silvério de Castro Barbosa, na Sessão Solene do Conselho Diretor do Clube de Engenharia, realizada em 14 de agosto de 1905, sob a presidência do Dr. Lauro Müller, então Ministro da Viação e Obras Públicas da República. *Revista do Clube de Engenharia*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1909, p. 163. Sócio fundador do Clube de Engenharia, J. S. de Castro Barbosa nasceu em Bananal, no Estado de São Paulo, a 02 de fevereiro de 1850. Formado pela antiga Escola Central do Rio de Janeiro, realizou inúmeros trabalhos na construção de ferrovias no Brasil, tendo chegado a ocupar o cargo de Inspetor Geral das Estradas de Ferro, em 1907. Possuidor do “dom da oratória”, como afirmavam seus companheiros, era sempre escolhido como orador oficial em solenidades do Clube de Engenharia.

³ O relato dessa “aventura científica” no mundo ocidental tem sido objeto de inúmeros estudos, que a abordam sob os mais variados aspectos. Do ponto de vista do interesse aqui presente, convém ressaltar as contribuições dos seguintes autores: David S. Landes. *Prometeu Desacorrentado. Transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental, desde 1750 até a nossa época*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994. David F. Noble. *America by Design. Technology and the Rise of Corporate Capitalism*. New York: Oxford University Press, 1979. Eric J. Hobsbawm. *A Era dos Impérios, 1875-1914*. Tradução de Sieni Maria Campos e Iolanda Steidel de Toledo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. Nathan Rosenberg. *Inside the Black Box. Technology and Economics*. New York: Cambridge University Press, 1986. Edwin Layton. “Mirror-Image Twins: the Communities of Science and

Technology in 19th Century America.” *Technology and Culture*. Chicago: The Chicago University Press, October/1971, pp. 562-580. Arnold Pacey. *Technology in World Civilization. A Thousand Year History*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1992.

- ⁴ Estamos empregando o termo **intelectuais** aqui, com o seguinte sentido: “*ele designa uma categoria ou classe social particular, que se distingue pela instrução e pela competência científica, técnica ou administrativa superior à média, e que compreende aqueles que exercem atividades ou profissões especializadas.*” Norberto Bobbio *et al.* *Dicionário de Política*. Tradução de Carmen C. Varrialle, Gaetano Lo Monaco, João Ferreira, Luiz Guerreiro Pinto Cascais e Renzo Dini. 8^a ed. Brasília: Editora da UnB, volume 1, p. 637.
- ⁵ *Os Intelectuais e a Organização da Cultura*. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.
- ⁶ *Idem*, p. 7.
- ⁷ *Ibid.*, pp. 3-4.
- ⁸ Para um exame mais detalhado desta questão, é importante observar as conclusões alinhadas no estudo organizado por André Gorz. *Crítica da Divisão do Trabalho*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. 2^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- ⁹ *Engenheiro: Trabalho e Ideologia*. São Paulo: Ática, 1979.
- ¹⁰ *A Euforia do Progresso e a Imposição da Ordem: a Engenharia, a Indústria e a Organização do Trabalho na Virada do Século XIX ao XX*. Rio de Janeiro: COPPE, São Paulo: Marco Zero, 1989.
- ¹¹ *Idem*, p. 16.
- ¹² *A Economia das Trocas Simbólicas*. Tradução de Sérgio Miceli. São Paulo: Perspectiva, 1992.
- ¹³ *Idem*, p. 106.
- ¹⁴ Uma das análises mais recentes sobre a formação dos quadros profissionais, ao longo do processo de modernização do Brasil, pode ser encontrada no trabalho de Edmundo Campos Coelho. *As Profissões Imperiais. Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro, 1822-1930*. Rio de Janeiro: Record, 1999. As instituições criadas para consagrar o campo específico da engenharia, sobretudo quanto à formação educacional, receberam uma atenção especial do autor, que reconheceu nelas um papel central na configuração do espaço social e político da categoria.
- ¹⁵ *Engenheiros, Arquitetos e Urbanistas: a História da Elite Burocrática na Cidade do Rio de Janeiro, 1920-1945*. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 1995, p. 163. Dissertação de Mestrado.
- ¹⁶ Nesse aspecto, em especial, o Clube de Engenharia, fundado no Rio de Janeiro em 1880, teve um papel fundamental. Num quadro burocrático ainda precário, em termos de agências governamentais dedicadas às questões de infra-estrutura e de desenvolvimento, a associação dos engenheiros procurou cumprir as funções de análise e elaboração de projetos concernentes à modernização das forças produtivas locais. Muitos de seus principais associados ocuparam diversos cargos oficiais, sobretudo nos executivos federal e municipal, buscando atrair para a instituição que representavam os méritos da definição das metas e das estratégias que deveriam presidir as ações governamentais. Na base de suas propostas, encontrava-se a firme convicção de que o progresso era indissociável da tecnologia. Desenvolvimento, portanto, do ponto de vista dos engenheiros brasileiros, era principalmente uma questão de aplicações cada vez mais vastas e intensas dos avanços tecnológicos ao campo material da sociedade.

-
- ¹⁷ A idéia de modernização que os engenheiros brasileiros preconizavam estava intimamente relacionada à experiência de industrialização e de urbanização aceleradas dos países da Europa Ocidental e dos Estados Unidos. Era de lá que eles recebiam as informações, e era para lá que se dirigiam em viagens de estudos ou de férias. O modelo de desenvolvimento capitalista ali originado, portanto, era o seu paradigma de uma sociedade moderna e civilizada.
- ¹⁸ “Os Engenheiros do Brasil.” In Ângela de Castro Gomes (org.). *Engenheiros e Economistas: Novas Elites Burocráticas*. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1994, pp. 13-81.
- ¹⁹ Idem, p. 18.
- ²⁰ Tanto a Medicina (1808), quanto o Direito (1827), já formavam profissionais no Brasil, muito antes do surgimento das escolas de engenharia voltadas para as aplicações civis e, em muitos casos, médicos e advogados ocupavam cargos que seriam reivindicados, em caráter de exclusividade, pelos engenheiros.
- ²¹ *Os Intelectuais e o Poder. Dúvidas e Opções dos Homens de Cultura na Sociedade Contemporânea*. Tradução de Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.
- ²² Citado no discurso de J. S. de Castro Barbosa, por ocasião da data de aniversário do Clube de Engenharia, em 24 de dezembro de 1896. *Revista do Clube de Engenharia*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1910, p. 10.
- ²³ Em outro trecho de sua preleção, o engenheiro Castro Barbosa assim definiu a profissão: “*Nas variadíssimas aplicações de sua intelectualidade, o engenheiro é sempre o representante daquela força superior que interrompe, desvia e vence todas as forças que a Natureza lhe apresenta! Ele sabe que as moléculas, que constituem as massas dos corpos, estão em trabalho perene! ... Ele é o herdeiro de todos os tesouros da eternal essência e que sob o domínio de sua inteligência desdobraram-se em outras tantas maravilhas, que ainda mais enriqueceram o escritório recebido e tudo será consagrado à felicidade de seu País, e pela íntima e recíproca dependência social, ao bem estar de toda a Humanidade!*” Idem.
- ²⁴ Numa análise que buscou a compreensão histórica da formação da profissão de engenheiro no Brasil, Simone Kropf observou a importância desse aspecto: “*Os engenheiros, por sua vez, consideravam que o eixo primordial do processo de transformação e regeneração da sociedade deveria ser a modernização técnica, por meio de obras e intervenções que concretizassem o progresso no próprio espaço físico da nação.*” In Michael Herschmann; Simone Kropf; Clarice Nunes. *Missionários do Progresso. Médicos Engenheiros e Educadores no Rio de Janeiro: 1870-1937*. Introdução. Rio de Janeiro: Diadorim, 1996, p. 9.
- ²⁵ Devemos grande parte da argumentação aqui apresentada sobre esta questão ao trabalho coordenado por Júlio Sérgio Gomes de Almeida. *Estudos sobre a Construção Pesada no Brasil. Relatório de Pesquisa*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia / UFRJ, 1983. Por **construção pesada** entende-se o conjunto de atividades constituído pelos setores de transporte (estradas, ferrovias, obras de arte, portos, aeroportos), energia elétrica (barragens e usinas) e saneamento (estações de tratamento, barragens, redes de água e esgoto).
- ²⁶ A análise dessa correlação de forças entre expansão cafeeira e modernização econômica no Brasil encontra-se muito bem desenvolvida no trabalho já clássico de Sérgio Silva. *Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil*. São Paulo: Alfa-Ômega, 1976.
- ²⁷ Todos os dados aqui apresentados foram retirados do trabalho citado de J. S. Gomes de Almeida.
- ²⁸ A avaliação do peso relativo adquirido pelo setor de construção pesada na economia do País permite concluir que, a partir de 1950, ele veio a desempenhar um papel relevante na

composição do capital privado nacional nos empreendimentos de grande porte realizados em larga escala: *“A importância da construção pesada na atividade econômica do País pode ser percebida pelo seu peso na formação bruta de capital fixo ou pela sua participação na geração do Produto Interno Bruto e Emprego. Soma-se a este fato a evidência de que ao longo da evolução da construção nas últimas quatro décadas emergiram e se consolidaram inúmeras firmas brasileiras que tornaram o capital privado nacional hegemônico no setor. Por sua vez, cristalizou-se aí um conjunto de grandes empresas responsáveis por parcela substancial dos negócios da construção, cujo volume de transações econômicas as coloca entre as maiores empresas em atividade no País.”* Idem, p. 129.