

A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA NO SÉCULO XIX: DA EDUCAÇÃO TÉCNICA AO REPERTÓRIO ARTÍSTICO NA FRANÇA E NA INGLATERRA VITORIANA

Carolina Bortolotti de Oliveira
Doutoranda PROURB/UFRJ
linabortolotti@yahoo.com.br

Margareth da Silva Pereira
Professora PROURB-FAU/UFRJ
spmarg@terra.com.br

Através das revistas especializadas de engenharia difundidas em meados do século XIX, é possível localizar um amplo debate a respeito não só da formação técnica, mas também de reformulações no ensino e a ampliação no campo de intervenção do engenheiro.

Esse artigo pretende discutir de que modo as escolas técnicas tornaram-se cada vez mais especializadas, a fim de impulsionar tanto o “progresso científico” como atender as necessidades das reformas urbanas em grandes centros europeus. Para tanto, enquanto o campo de atuação do engenheiro se consolidava nos projetos de infra-estrutura, os arquitetos permaneciam restritos às discussões teóricas, lutando para reconquistar sua autonomia na concepção de obras públicas e no desenho das cidades.

Na Grã-Bretanha, tais discussões ganham embates ainda mais acalorados, tendo em vista as transformações decorrentes da Revolução Industrial, quando a produção e o uso de estruturas em ferro e vidro tornam-se recorrentes nos projetos de engenharia, mas os arquitetos questionam a aplicabilidade dos novos materiais e seus efeitos estéticos.

Com isso, a associação do campo das ciências e da engenharia com as artes também passa a ser discutido, levando em consideração não apenas o conhecimento teórico, mas os princípios artísticos que deveriam nortear a escolha e o emprego de ornamentos e estilos decorativos.

O CAMPO DE ATUAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS NA EUROPA DO SÉCULO XVIII

Giedion¹ lança uma discussão acerca do conflito entre engenheiros e arquitetos já no final do século XVIII, quando a separação entre a *Ecole des Beaux-Arts* e a *Ecole Polytechnique* provoca “a cisão entre arquitetura e construção”.

Um levantamento das publicações sobre arquitetura do século XIX revelará que as duas questões mais discutidas na época eram oriundas das controvérsias entre as duas escolas.” (GIEDION, 2004:238).

A necessidade, portanto, de se inventar uma nova arquitetura em contraponto aos engenheiros, cuja proposta era “unir as ciências teóricas com a prática”, já revela o confronto entre as duas instituições francesas e, portanto, uma “ruptura entre a arquitetura e a construção”. Pergunta-se:

- ❖ Quais os princípios que devem nortear a formação dos arquitetos?
- ❖ **Quais as relações entre o engenheiro e o arquiteto?** [grifos meus]
- ❖ Como são definidas suas funções? Há uma identidade entre eles?

Em busca de um novo desafio, a *Ecole Polytechnique* estava procurando “estabelecer uma articulação entre a ciência e a vida, trazendo para a indústria as aplicações práticas das descobertas nas ciências físicas e matemáticas.” (GIEDION, 2004:239).

Mas os próprios engenheiros, como *Jean Baptiste Rondelet*, destacavam que a técnica científica deveria ter um papel importante dentro da arquitetura, pois do contrário, os engenheiros estavam invadindo cada vez mais o campo de atuação dos arquitetos (LIPSTADT, 1980:03).

Ao apontar a angústia crescente desses frente ao progresso acelerado da indústria, Giedion se reporta a várias citações da *Revue Générale de l'Architecture*,² mencionando não apenas a promessa de beleza nas estruturas em ferro, mas perguntando:

“Qual a relação do ecletismo, dentro do meio social e da filosofia da arte, com a arte arquitetônica especificamente? **A arquitetura está condenada a desaparecer diante da engenharia civil? Um dia, o engenheiro tomará o lugar do arquiteto?**” [grifos meus]

Com isso, Giedion identificou primeiramente o conflito entre as escolas, considerando seus sistemas de ensino e o repertório acadêmico. Collins³ vai mais longe ao identificar que o verdadeiro objetivo de Daly, enquanto fundador de uma revista debatedora dos conflitos entre arquitetos e engenheiros no início do século XIX, era a “troca de um saber técnico entre as duas profissões – o

arquiteto e o engenheiro civil – que se encontravam totalmente isoladas uma da outra” (LIPSTADT, 1980:159). Sua revista, portanto, veicula informações que seriam úteis aos dois profissionais.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO NA FRANÇA: *ECOLE DES BEAUX-ARTS E ECOLE DES PONTS ET CHAUSSEES*

Podemos considerar a ambigüidade do estatuto da profissão do arquiteto partindo do Antigo Regime francês. São reconhecidas diversas categorias, como o arquiteto acadêmico, o arquiteto do rei e aqueles que recebem encomendas da classe burguesa. Ao descrever o processo de ingresso do aluno e seu desenvolvimento ao longo do curso na Escola de Belas-Artes, Lipstadt destaca o principal local de ensino e aprendizagem como sendo o *atelier*, além do acesso às coleções e à biblioteca, incluindo a obrigação na participação dos concursos. Caracterizada, portanto, por apresentar um ‘sistema liberal’ – diferença fundamental com relação às escolas de engenharia, seria “impossível assegurar um avanço regular e previsível” na trajetória do aluno.

Dentro desse contexto, o atelier de *Henri Labrouste* era considerado “uma heresia, um centro de estudos de arquitetura completamente isolado do ensino acadêmico”, ao contrário do atelier de *Hippolyte Le Bas*, que preparava com sucesso dezenas de alunos para os concursos.

Diante dos paradoxos e das regras mal esclarecidas, dentre elas “a dispensa do ensino gratuito”, aqueles que almejavam o título deveriam pagar pelos custos de mestres e materiais, embora não aprendessem de fato a arquitetura, exigindo-se ainda a “assiduidade nos concursos, mas sem cobrar os resultados”.⁴ A Escola Politécnica, por sua vez, apresentava um sistema claro e bem definido, dando a dimensão exata do caminho a ser percorrido pelo aluno.

ORIGENS HISTÓRICAS DO CONFLITO ARQUITETO *VERSUS* ENGENHEIRO

No final do século XVIII, através dos panfletos revolucionários, surgia pela primeira vez os questionamentos sobre as atribuições de arquitetos e engenheiros.

A *École des Ponts et Chaussées* propôs a separação da antiga denominação dos engenheiros militares e suas funções, próximas à atividade do arquiteto, abrindo a polêmica sobre a incapacidade desses para solucionar problemas hidráulicos e estruturais, e ainda dependendo das finanças do Estado para ‘praticar sua arte’.

Francesco Milizia, teórico italiano já defendia, no século XVIII, o ensino da matemática pura e mista como “um dos principais estudos da arquitetura, incluindo a geometria, a mecânica, a

perspectiva e os estudos científicos em geral (...) considerando ainda os métodos de desenho e seus monumentos mais notáveis.” (LIPSTADT, 1980: 129)

A ausência de disciplinas científicas dentro do ensino da arquitetura provocará grandes embates, somando-se ao domínio dos engenheiros na execução dos trabalhos públicos. Aos arquitetos caberia apenas “executar os mais belos monumentos.” **A superioridade artística da arquitetura**, comparada à inferioridade da mesma na engenharia civil, revela na verdade a **pouca proximidade dos engenheiros com os princípios artísticos, de estética e beleza construtiva**. [grifos meus] Contra o senso comum, os arquitetos definem sua atuação no final do século XVIII sob um escopo tradicional, uma vez que ele ainda caracterizava “um homem de prática, bem como de teoria, não os classificando enquanto ‘arquitetos efêmeros’.” (LIPSTADT, 1980:92)

Em maio de 1830, o *Journal du Génie Civil* mostra a concorrência entre arquitetos e engenheiros franceses para dirigir as obras públicas. Três idéias distintas classificam tal abordagem: quem são os peritos, quais são as aptidões, quais são as competências que podem ser adquiridas de ambas as profissões, enfim, a posição e o valor do arquiteto novamente são colocados em questão. **Concentrados em cálculos, sistemas construtivos e no empirismo das formas, os engenheiros buscavam quase sempre a economia, a solidez e a resistência nas construções**. [grifos meus]

Portanto, a validade dos modelos arquitetônicos herdados, também era questionável, dada as novas técnicas e os novos materiais decorrentes da Revolução Industrial.

Além disso, os engenheiros passam a demonstrar interesse na “disciplina de arquitetura”, buscando estudar suas linguagens e temas específicos – muitos se aprofundavam no universo estético dos arquitetos – fosse através dos concursos ou de projetos trabalhados em equipe. Tal interesse esteve vinculado desde a criação da *Ecole Polytechnique*, em 1795, demarcando na história da arquitetura uma ruptura decisiva a partir da dissolução da Academia Real Francesa.

Ao longo do século XIX, portanto, o engenheiro torna-se o modelo para o profissional da arquitetura, especialmente entre 1840 e 1852, quando já não é visto mais como uma ameaça aos arquitetos, ainda que os engenheiros estivessem conquistando o território até então dominado por aqueles profissionais, participando de reconstruções e na implantação de obras de infra-estrutura por toda a Europa. Além disso, enquanto o aluno da Escola Politécnica levaria cerca de 4 anos para completar seus estudos, na Escola de Belas-Artes a formação se estendia de 8 a 9 anos, incluindo a participação obrigatória nos concursos (LIPSTADT, 1980: 164).

EDUCAÇÃO TÉCNICA: FORMAÇÃO E PROFISSIONALIZAÇÃO DO ENGENHEIRO NO SÉCULO XIX

Quanto aos regulamentos e políticas de ensino, além da exigência de formação compatível para o ingresso nas escolas técnicas, aponta-se a necessidade de implantar um sistema universal de aprendizado, estabelecendo uma relação direta entre as escolas e os setores industriais, promovendo assim maior autonomia em relação ao Estado, diferentemente das regras que vigoravam na França de Napoleão III. Ao contrário do contexto britânico, sob o governo de Napoleão e o início das reformas urbanas em Paris, comandadas por Haussmann em meados do século XIX, Benjamin enfatiza a disputa já delineada de que “o conceito de engenheiro (...) começa a se impor e também se inicia a disputa entre construtor e decorador, entre *École Polytechnique* e *École des Beaux-Arts*.”⁵ [grifos meus]

Dentre os métodos discutidos pelas comissões acadêmicas, destacam-se além das disciplinas de base, como matemática, química, física e ciências da natureza, aquelas vinculadas às *ciências aplicadas*, incorporando, portanto, a prática do engenheiro nos projetos de canalizações de água e esgoto (campo da higiene pública), telégrafo, astronomia e defesa territorial.

Tal prática deveria acontecer inicialmente nas oficinas e, posteriormente, no trabalho de campo. Em síntese, a formação do profissional deveria passar por quatro etapas:

Qualificação e educação preparatória em geral,

- ❖ Educação específica para ingresso na Escola Politécnica,
- ❖ Educação prática dentro das oficinas,
- ❖ Educação teórica para manufatura/ fabricação de peças.

A *École Polytechnique* apresentava em seu currículo base o conteúdo de geometria, trigonometria, física, química, noções de engenharia estrutural e mecânica – com algum estudo em laboratório e ênfase no conhecimento teórico e projetual. Além disso, no sistema francês, a partir da escola Politécnica, direcionavam-se os campos mais especializados em outros ramos da engenharia – chamados de *écoles d’application*, compreendendo a *École des Ponts et Chaussées*, a *École du génie militaire*, a *École d’artillerie, des mines* e a *École des ingénieurs géographes*. No início do século XIX, o pouco enfoque prático existente na Politécnica é definitivamente repassado às escolas de aplicação, tornando a grade curricular ainda mais teórica. Por outro lado, notava-se a ausência dos cursos de humanidades e ciências sociais dentro do ensino da engenharia.⁶

Em outro caso, seguindo o método das ciências aplicadas, o *Central College of Arts and Manufactures*, em Paris, recebia jovens alunos, prontos a aprender sobre o uso de elementos para aplicação industrial. Tal modelo de educação estava sendo proposto em vários centros europeus, como a *Royal School of Mines*, na Grã-Bretanha. Em Oxford e Cambridge pretendia-se “unir” os campos científicos, na tentativa de reformular uma educação limitada e excessivamente especializada. Dentro desse contexto, foi criado o departamento de Ciências e Artes em 1853, a fim de incorporar dois campos distintos da academia dentro da produção industrial.

Entre as instituições participantes estavam o *Museum of Practical Geology*, *Imperial College*, *Albert Hall*, *Royal College of Art* e *Natural History Museum*. Ainda na década de 1850, foi sugerida a criação de um *Central Technical College*, cuja localização deveria ser Londres ou Manchester, chamando a atenção não apenas a quantidade de candidatos técnicos, mas de artesãos inscritos no programa a partir do 1860.⁷ Nas cidades de Aberdeen, Birmingham, Bristol e Wigan, concentrava-se a preparação de professores que por sua vez deveriam formar auxiliares para o ensino das ciências. Nota-se ainda o rápido aumento de instrutores entre 1860 e 1880⁸, geralmente com a expectativa de atrair alunos de maior destaque acadêmico. Finalmente, a criação da *Society of Engineers*, em 1854, poderia traduzir o espírito entusiasta da época e a admiração pelas obras de engenharia: “(...) homens de grande experiência em trabalhos de desenho, construção e arte, engenharia naval e elétrica, ferro, gás, ferrovia, engenheiros hidráulicos, inventores e projetistas [estão dentro de] alguns dos mais valiosos processos de **conexão com as artes e as manufaturas** de nosso tempo.”⁹ [grifos meus].

¹ GIEDION, Sigfried. *Espaço, Tempo e Arquitetura: o desenvolvimento de uma nova tradição*. Trad. Alvarar Lamparelli. São Paulo: Martins Fontes, 2004. p.237 et seq.

² Cf. DALY, César. “Revue Générale de l’Architecture et des Travaux Publics”, 1867. Vol. XXV, p.06. Apud. GIEDION, S. *Op. Cit.* p. 242.

³ Cf. COLLINS, Peter. *Changing Ideals in Modern Architecture, 1750-1950*. London, 1965.

⁴ Cf. referência de CHAFEE, Richard. “The Teaching of Architecture at the École des Beaux-Arts”. In: DREXLER, Arthur. *The Architecture at the École des Beaux-Arts*. London: 1977. p. 61-110.

⁵ Cf. relato de Walter Benjamin em “Paris, Capital do Século XIX”. Trad. Ricardo M. de Azevedo. In: *Revista Espaço & Debates*. n.11, 1984. p. 06.

⁶ Sobre o “estado da arte” no campo da engenharia do período, confirma-se o caráter predominantemente militar na análise dos cursos, cf. ARTZ, *The development of technical education in France*, n.66.p. 156. Apud. EMMERSON, G. *Engineering Education: a social history*. Newton Abbot: David & Charles, 1973. p.79.

⁷ Vid. CARDWELL, D.S. *The Organization of Science in England*. London, 1957.p. 65. Apud. EMMERSON, G. *Op. Cit.* p. 171.

⁸ Em 1861 eram cerca de 1.300, sendo que em 9 anos, a quantidade rapidamente cresceu para 34.000, chegando a 100.000 em 1887. Porém, entre as lacunas desse processo, havia um sistema inadequado na educação secundária.

⁹ Cf. discurso do presidente W. L. de Feuvre, em 21 de janeiro de 1867, na revista *Engineer*, Londres, 1867.p. 74. Apud. EMMERSON, G. *Op. Cit.* p. 255.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENJAMIM, Walter. “Paris, Capital do Século XIX”. Trad. Ricardo M. de Azevedo. In: *Revista Espaço & Debates*. n.11, 1984. COLLINS, Peter. *Changing Ideals in Modern Architecture, 1750-1950*. London, 1965.

DALY, César. *Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics*. Paris, 1867.

DREXLER, Arthur. *The Architecture at the École des Beaux-Arts*. London: 1977.

EMMERSON, G. *Engineering Education: a social history*. Newton Abbot: David & Charles, 1973.

FRAMPTON, K. *História Crítica da Arquitetura Moderna*. Trad. Jefferson Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Cap. 03. “Transformações técnicas: engenharia estruturas, 1775-1939”.

GIEDION, Sigfried. *Espaço, Tempo e Arquitetura: o desenvolvimento de uma nova tradição*. Trad. Alvamar Lamparelli. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

LIPSTADT, Hélène. *Architecte et ingénieur dans la presse: polemique, debat, conflit*. Paris: C.O.R.D.A.- I.E.R.A.U/ Comité de la Recherche et du Développement en Architecture, 1980.