

## A ARTE NA ENGENHARIA DO SÉCULO XIX

### ORNAMENTO E ESTÉTICA ARQUITETÔNICA NAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA URBANA

Carolina Bortolotti de Oliveira

**Palavras-chaves:** estética na engenharia, gosto decorativo, periódico inglês, século XIX

#### RESUMO

Em meados do século XIX na Europa, tanto o campo de atuação dos arquitetos como dos engenheiros passa por transformações. Enquanto o profissional de arquitetura se volta aos projetos residenciais, à decoração de interiores e às discussões a respeito de suas atribuições na intervenção das cidades – uma vez que o urbanismo se torna uma disciplina científica; os engenheiros enfrentavam os desafios alarmantes que tomavam conta das cidades industriais: falta de sistemas de abastecimento de água, tratamento de esgoto, iluminação, redes de transportes, pontes e viadutos, além das melhorias portuárias.

Dentro desse cenário internacional, a revista britânica *Engineering*, lançada em 1866, procura estabelecer um debate com seu público leitor, tratando não apenas da formação técnica e prática – característica do ensino da engenharia, mas enfocando aspectos artísticos até então ausentes na formação de um engenheiro civil.

Destaca-se aqui a inserção de ornamentos e elementos decorativos oriundos da linguagem arquitetônica, medidas e proporções que deveriam revelar a beleza do desenho nas construções monumentais, a questão do “gosto na engenharia”, que deveria passar pela apreciação pública, enfim, um novo olhar é lançado sobre os equipamentos urbanos que emergem, nesse momento, como autênticas “obras de arte”.

O presente artigo, portanto, pretende verificar em que medida a representação das obras de engenharia tornaram-se um legado visual para compreensão das rápidas transformações ocorridas, sobretudo, na segunda metade do século XIX, uma vez que a revista *Engineering* traz inúmeros projetos, desenhos, detalhes construtivos e ornamentais, reproduzidos diariamente junto às reportagens.

Pretende-se analisar também em que medida o repertório arquitetônico foi amplamente

incorporado aos projetos de engenharia.

## 1. EXPOSIÇÕES UNIVERSAIS E COMÉRCIO INTERNACIONAL: A ESTÉTICA INDUSTRIAL NA INGLATERRA VITORIANA

*E já que nestes dias utilitários, os homens dão mais valor ao que acham mais útil,  
Possam, pois, tão aguçados produtos receber igual elogio da sagacidade e da provinciana musa:  
Utilidade! Aqui a todo instante passarão - Tu e ela: a beleza - de mãos dadas por mais de um reluzente fogão<sup>1</sup>*

No início do século XIX, a população de Londres já ultrapassava um milhão de habitantes. Naquele momento, considerada a capital política do Império Britânico, a cidade dominava as rotas marítimas comerciais no mundo, tornando-se o centro internacional dos negócios e das transações bancárias à longa distância. Sob o aspecto econômico, é inegável que o monopólio comercial inglês, juntamente com seu poderio naval, em escala mundial, fez da Grã-Bretanha a aclamada *Rainha dos Mares*, revelando “uma organização de classe média extremamente orientada para o objetivo comercial [que] contribuía (...) para a inovação tecnológica e para a industrialização”<sup>2</sup>.

O processo de modernização econômica e social sem precedentes ao longo do século XIX – decorrente, sobretudo, das transformações provocadas pela Revolução Industrial – revelou, através das exposições internacionais, das revistas e dos catálogos comerciais, uma retomada das culturas de um passado histórico na fabricação de uma infinidade de produtos, difundidos e comercializados internacionalmente.

As fontes impressas do período mostraram claramente a crescente exportação de componentes industrializados nas obras de engenharia em todo o mundo. Somente a *Handyside & Company*, de Derby foi responsável pela execução de pontes na África do Sul, Japão, Suécia, Rússia, Noruega, Austrália e Índia. Seguindo uma produção de peça fundidas em grande quantidade, sob a lógica padronizada e numerada de cada componente, até mesmo uma estrutura mais complexa era montada na fábrica e desmontada para que fosse assegurada uma correta e rápida execução no país de destino. Assim, de pequenas moradias até igrejas e palácios, faróis e armazéns, grande parte das **estruturas em ferro eram manufaturadas na Inglaterra e enviadas ao mundo todo.**<sup>3</sup>

1 Depoimento do poeta inglês John Holland que, visitando o Palácio de Cristal, na Exibição Internacional de Londres de 1851, registrou sua impressão sobre a desejável harmonia estética dos produtos de sua cidade natal - Sheffield.

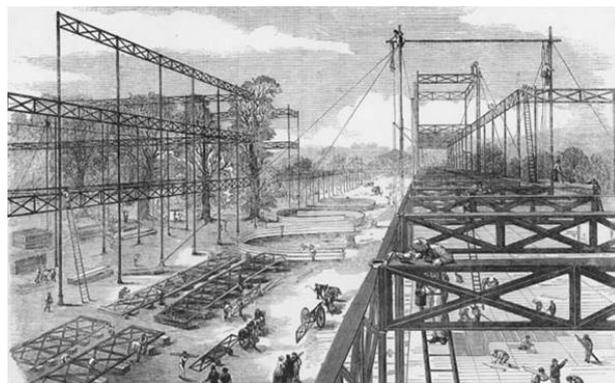
2 HOBBSAWM, Eric. *Da Revolução Inglesa ao Imperialismo*. Trad. Donaldson M. Garschagen. 5.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. p.47.

3 REYNOLDS, Donald M. *Nineteenth Century Architecture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. Cap. 3 “Architecture and Technology”. p.49.



[Fig. 1] Página de catálogo para suportes fixos de iluminação urbana, 1860-1875. Versões artísticas extraídas dos desenhos de *Cottingham Co.*

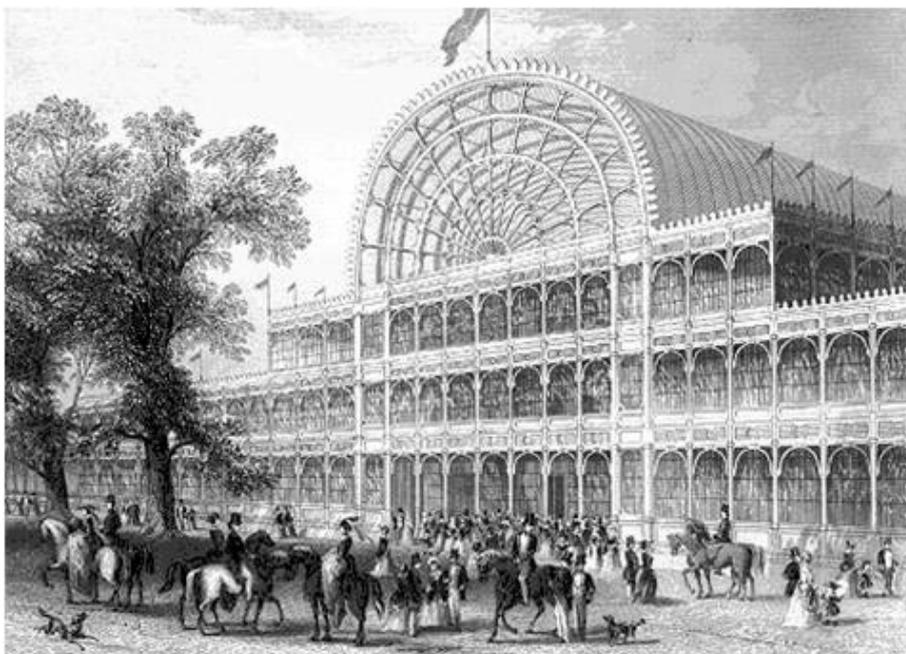
Considerada, portanto, a “oficina do mundo” e o “paraíso de uma próspera burguesia”<sup>4</sup>, em 1851, a Inglaterra lança ao mundo os primeiros resultados de sua ávida produção industrial, com a Grande Exibição Internacional de Londres, cuja repercussão de caráter progressista é vista como seu aspecto dominante. Oficialmente, a construção iniciou-se em julho de 1850 e, finalizada em fevereiro do ano seguinte, considerou-se uma velocidade espantosa para um projeto daquela magnitude.



[Fig. 2] *Palácio de Cristal* – Hyde Park, Londres. Construção das galerias: erguido em 6 meses, foram utilizados no edifício 293.655 panos de vidro e 330 colunas de ferro.

4 PEVSNER, Nikolaus. *Os Pioneiros do Desenho Moderno: de William Morris a Walter Gropius* Trad. João Paulo Monteiro. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. Cap. 5 “A Engenharia e a Arquitetura do Século XIX”. p. 27.

Na época, houve a impressão de que sua materialização foi uma tarefa milagrosa da engenharia, uma simples “aparição”, em um parque saudoso da capital inglesa, traduzida pela ausência do vocabulário estético neoclássico e neogótico, mas integrada às idéias do sublime e do pitoresco.<sup>5</sup>



[Fig. 3] *Palácio de Cristal* – Hyde Park, Londres. Fachada principal do edifício, projetado por Joseph Paxton e Decimus Burton, 1850.

Dezenas de produtos, novos maquinários e artefatos domésticos exaltavam cada vez mais o domínio do homem sobre a natureza, a diversidade e o exotismo cultural, a conduta heróica e a pureza moral, enaltecendo o caráter promissor da exposição ao “demonstrar como a utilidade podia ser enobrecida pelo gosto.”<sup>6</sup>



[Fig. 4] *Palácio de Cristal* – Hyde Park, Londres. Vista da nave principal onde foram exibidos inúmeros artigos industrializados. A exposição recebeu mais de 6 milhões de visitantes de 77 países

<sup>5</sup> O primeiro modelo lançado por Paxton seria disseminado internacionalmente, ocupando uma posição de vanguarda no aprimoramento das construções em ferro e vidro durante a segunda metade do século XIX. Cf. REYNOLDS, Donald M. *Op.Cit.*, p.61.

<sup>6</sup> GAY, Peter. *Guerras do Prazer: A experiência burguesa, da rainha Vitória a Freud*. Trad. Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. Vol. 05 p. 31

Isso se confirma na declaração do príncipe Albert a respeito da qualidade dos desenhos apresentados, encorajando, como presidente da Sociedade das Artes em 1846, a necessidade de levar adiante a “mais eficiente aplicação das Belas Artes em nossas manufaturas, casando arte elevada com habilidade mecânica.”<sup>7</sup>



[Fig. 5] *Palácio de Cristal* – Hyde Park, Londres. Interior mostrando as guarnições em ferro, a grande cobertura de vidro e a fonte central – uma nova estética incorporada nos projetos de arquitetura e engenharia a partir da 2ª metade do século XIX.

A pretensão inglesa de estar à frente de seus vizinhos continentais – fazendo um esforço sem precedentes para mostrar ao mundo que a Revolução Industrial era o triunfo daquela época – fica evidente já na introdução do catálogo oficial do evento: “um acontecimento como esta exposição não poderia ter-se dado em nenhuma outra época, e talvez em nenhuma outra nação, a não ser a nossa.”<sup>8</sup>

De fato, o discurso do príncipe Albert revela não somente um panorama das transformações econômicas, sociais e culturais, mas a velocidade de tais acontecimentos: “Ninguém (...) duvidará por um momento que nós estamos vivendo na mais espetacular transição [histórica]. As distâncias que separam as várias nações e partes do globo estão rapidamente desaparecendo diante das invenções modernas (...) Por outro lado, o grande princípio da divisão do trabalho, considerada a força-motriz da civilização, estende-se a todos os ramos da ciência, indústria e das artes.”<sup>9</sup>

7 Cf. citação na autobiografia de Henry Cole, “Fifty years of Public Work”, 1884, especialmente quando ele foi membro da Sociedade das Artes. Apud: PEVSNER, Nikolau. *Studies in Art, Architecture and Victorian Design*. Princeton: Princeton University Press, 1982. .Cap. 3 “Victorian Themes - High Victorian Design”.

8 Vid. “The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations – 1851”. London, 1851.

9 Vid. “The Principal Speeches and Address of H.R.H. the Prince Consort”, 1862. p. 110.



[Fig. 6] *Palácio de Cristal* – Hyde Park, Londres. Interior mostrando a cerimônia de abertura da *Grande Exibição de Trabalhos Industriais*, em 1º de maio de 1851, na presença da Rainha Vitória.

O tema da estética da máquina, por exemplo, suscita um debate polêmico sobre os limites do uso da ornamentação dentro da produção industrial. Novamente, tanto nas ilustrações do catálogo da Grande Exibição londrina, como naquelas divulgadas no *Illustrated London News*, notam-se como máquinas a vapor ainda apresentavam um “invólucro” à moda do **estilo Império Napoleônico**, característico do início do século XIX; ou ainda, como colunas gregas dóricas, com frisos, triglifos e métopas, de fato eram incorporadas não só no desenho de mobiliário, mas também em componentes industriais. Exemplo disso, a firma B. Hick & Son, de Bolton, apresentou na mostra um maquinário para confeccionar algodão em **estilo Egípcio**, arrematada, inclusive, com escaravinhos e mostrando quanto o aspecto do gosto poderia superar um *design* conservador. Mais contemporânea, por exemplo, era a máquina de W. Pope & Son, cuja estética aproximava-se do **rendilhado gótico** trabalhado em ferro. Já o tear de jacquard, de Taylor & Son não apresentava um estilo historicista, nem uma linha gótica, mas seguia o autêntico espírito da era vitoriana: era encorpada, com formas salientes e geométricas.

Este efeito de poder estético e quase caricatural – não alcançando exatamente uma beleza das formas, corresponde exatamente à produção industrial de meados do século XIX. A apreciação estética, nesses casos, permaneceria restrita àqueles exemplares que revelassem um refinamento formal e elegância, com uma composição equilibrada nos detalhes decorativos, embora já houvesse a imitação desenfreada de um material em outro, excluindo a legitimidade e autenticidade das peças. A representação de um casamento forçado da indústria com as artes, não poderia resultar senão em peças e objetos “extraordinariamente pitorescos”.<sup>10</sup>

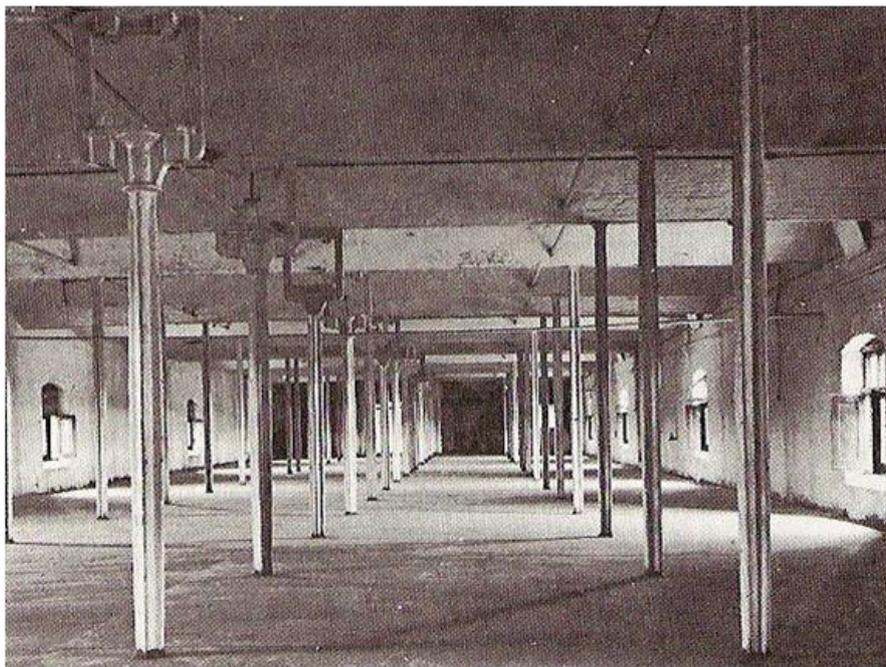
De fato, a consolidação do poder burguês, em meio ao discurso progressista da civilização industrial, levou a um entrelaçamento da cultura romântica com os ideais nacionais, em que o dilema artístico e a qualidade da produção em série tornou ainda mais difícil eleger, classificar ou mesmo julgar os estilos dentro da rica experiência lingüística do ecletismo historicista.

10 HUISMAN, D. & PATRICK, G. *A Estética Industrial*. Trad. Raimundo R. Pereira. São Paulo: Difusão Européia, 1967. Col. Saber Cultural. p.14.

## 2. HISTÓRICO DA PRODUÇÃO EM FERRO NA GRÃ-BRETANHA: DO ASPECTO ESTRUTURAL À APRECIÇÃO ESTÉTICA

“Tornou-se difícil saber onde acaba a engenharia civil e [onde] começa a arquitetura.”<sup>11</sup>

Já no final do século XVIII, ricos industriais ingleses se apropriaram da rapidez e da praticidade no uso de colunas em ferro sustentando vigas de madeira – como no armazém Strust, em Derbyshire, de 1793; ou ainda na fábrica Benyon, Bage & Marshall, em Ditherington, em 1796, com cinco andares e paredes de tijolos, cuja originalidade estava não apenas no uso de colunas em ferro, mas também nas vigas em ferro fundido. Enquanto componente construtivo, o ferro já suportava grandes estruturas na década de 1770, como nas galerias de St. Anne, em Liverpool. Outras tipologias como essa passariam a ser erguidas com um esqueleto de ferro, delineando uma nova concepção de projeto arquitetônico, já que o peso das construções seria suportado por amplas estruturas metálicas e não mais por robustas paredes portantes.



[Fig. 7] Fiação de linho – Shrewsbury. *Benyon, Bage & Marshall*, 1796. Início do uso de colunas em ferro sustentando vigas de madeira.

Entre 1778 e 1779, o arquiteto Thomas Farnolls Pritchard, junto com o fundidor Abraham Darby III, ergueram uma ponte de ferro, sobre o rio Severn George, em Coalbrookdale. Com um vão simples de 250 metros, caracterizada por cinco nervuras de ferro, foi inteiramente montada sem o uso de parafusos, pregos ou rebites, anunciando uma nova era nas construções, a partir do final do século XVIII,

11 Cf. declaração de Matthew Digby Wyatt para o *Journal of Design*, em 1851, revelando, com certo saudosismo, que as estruturas em ferro eram verdadeiras “maravilhas do mundo” e, assim como previram outros autores, a originalidade estrutural alcançada no Palácio de Cristal ainda viria a “exercer uma forte influência no gosto nacional.” Apud. PEVSNER, Nikolaus. *Op. Cit.* p.129.

destacando esta obra como um marco na história da arquitetura industrial<sup>12</sup>, ou ainda, o ponto de partida para a comercialização das manufaturas em ferro.



[Fig. 8] Vista da Ponte de Coalbrookdale, rio Severn George (1777-81). Projeto do arquiteto Thomas Pritchard e do fundidor Abraham Darby III.

Uma vez que se tornou possível a alocação dos elementos em ferro no lugar das estruturas de madeira, como vigas e colunas, não só as grandes estruturas de engenharia, como pontes, aquedutos e fábricas adotaram-no sem restrições, mas em detalhes menores, como lintéis e peitoris de janelas, até gradis, portões e escadas em espiral passaram a ser produzidos e comercializados em grande quantidade.

Não só nas estações e equipamentos ferroviários o ferro fundido pôde ser magnificamente explorado, como inaugurou uma nova era nas construções de pontes em todo o continente europeu e americano. Alternativa para os problemas de fundação somente no final do século XIX, as ligas em ferro permitiram formas até então impossíveis de serem executadas, sobretudo em terrenos mais acidentados. Uma enorme quantidade de parafusos em ferro já vinha sendo utilizada desde 1820-1830, quando colunas em ferro fundido, cilindros e caixotões náuticos, isolados ou preenchidos em concreto ou alvenaria, tornaram-se comum em píers e portos, suportando as vigas mestras das pontes. Entretanto, para as estruturas mais avantajadas, o ferro forjado ainda era requisitado, embora apresentasse menor resistência à compressão do que o ferro fundido. A superioridade do ferro forjado era determinada pela ausência de um conhecimento maior sobre a aplicação do ferro fundido, uma vez que este último nem sempre revelava uma qualidade uniforme.

Sabe-se que o ferro fundido era amplamente utilizado nos mais diversos artefatos domésticos e de infra-estrutura urbana, tais como encanamentos, colunelos, portões, balaustradas, lambrequins e postes de iluminação; e que as dimensões das peças eram determinadas não só pela funcionalidade, resistência e praticidade de uso, mas dentro de uma estética arquitetônica que permitia trabalhar a menor espessura do ferro, alcançando quase qualquer forma imaginada.<sup>13</sup>

12 Cf. BANNISTER, T.C. & SKEMPTON, A. W. "The Iron Pioneers". In: *Architectural Review*, 1961, vol. CXXX. p.14. Os autores consideram a construção como "o pai das pontes em ferro" na Inglaterra.

13 GLOAG, J. & BRIDGWATER, D. *A History of Cast-Iron in Architecture*. London: George Allen & Unwin, 1948. p.240. Cap. 4. "Changes in the

### 3. ORNAMENTO E USO DO FERRO FUNDIDO: ESTÉTICA ARQUITETÔNICA OU O GOSTO NA ENGENHARIA?

“A ornamentação é o elemento principal da arquitetura(...) É aquele elemento que confere a um edifício determinadas características sublimes ou belas, mas que fora isso é desnecessário.”<sup>14</sup>

A célebre frase de Ruskin marca o início do debate sobre a vitalidade dos elementos decorativos em pleno século XIX, como eles foram incorporados na arquitetura industrial e, em que medida a ornamentação se tornou o princípio regulador da produção arquitetônica e das obras de engenharia, dentro de um período comumente chamado de Ecletismo.

Segundo Paim, desvinculados do conjunto artístico a qual pertenciam e dos materiais que lhes serviram de suporte, o ornamento ganhou “múltiplas e inesperadas aplicações, freqüentemente combinados a outros ornamentos provenientes de épocas e culturas diversas.”<sup>15</sup>

O trabalho ornamental em ferro fundido lançou um questionamento a respeito da autenticidade do desenho e da liberdade criativa: enquanto a aplicação de modelos em cerâmica e madeira denotava certa fragilidade, ou ainda trabalhosos na pedra, seriam resistentes o suficiente e relativamente fáceis de moldar em ferro. Mas se esta superioridade lhe deu um *status* de material ideal para engenheiros e construtores em geral, os arquitetos continuavam rejeitando-o por suas implicações estéticas. Durabilidade, nitidez e resistência não eram sinônimos de garantia para um **novo estilo de ornamentação**, uma vez que este material admitia quase todas as formas ornamentais possíveis, permitindo explorar as referências estilísticas, fazer imitações e cópias sem restrições. Além disso, a aparência rudimentar do ferro – resultante das fundições baratas, também contribuiu para a rejeição entre os arquitetos, impedindo que seu uso em inúmeros trabalhos artísticos, de fato, se expandisse ou fosse devidamente requisitado.<sup>16</sup>

Uma notável gama de produtos, portanto, passou a ser comercializada dentro de uma infinidade de estilos decorativos, embora fosse visível uma **ausência de apreciação estética**. Deficiência característica do período, conforme a constatação de Pevsner, uma vez que os primeiros moldadores geralmente eram excelentes artesãos mas, com a resistência dos industriais na contratação de profissionais especializados para assumir o desenho industrial, esta habilidade deixou de ser requisitada.<sup>17</sup> Logo, a falta de bons artesãos na fabricação de peças fez com que a qualidade artística da maioria dos produtos

---

industry following the development of new uses, 1860-1900”. Na maioria das vezes, as possibilidades do ferro limitavam-se às questões práticas de projeto, evitando assim o excesso de ornamentos e, conseqüentemente, o desperdício de material.

14 RUSKIN, John. *The Seven Lamps of Architecture*. New York, 1849, p.07.

15 PAIM, Gilberto. *A Beleza sob Suspeita – o ornamento em Ruskin, Lloyd Wright, Loos, Le Corbusier e outros*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. p.15.

16 MATHESON, Erwing. *Works in Iron*. 2.ed. London: E & F.N. Spon, 1877. p. 227

17 PEVSNER, Nikolaus. *Os Pioneiros do Desenho Moderno: de William Morris a Walter Gropius*. p.33. “(...) os artistas mantinham-se afastados e o trabalhador não tinha direito de pronunciar-se sobre *matéria artística*.”

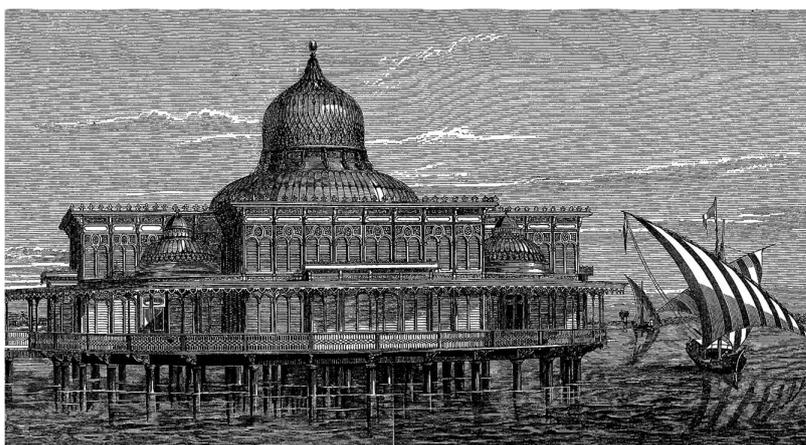
passasse a ser supervisionada pelos próprios fabricantes, permitindo uma maior liberdade para produzir qualquer tipo de objeto, inclusive aqueles considerados de mau gosto e de qualidade ruim.

Além disso, a contínua expansão da indústria britânica impulsionou a abertura de novas fundições e aquelas que ganharam destaque no mercado certamente conseguiram influenciar a produção arquitetônica do final do século XIX. O controle dos métodos de produção metalúrgica, aliado à gestão adequada dos recursos financeiros, permitiu que as pequenas fundições também se expandissem em vários segmentos de componentes industriais, da escala doméstica às obras de engenharia.

Especialmente entre as décadas de 1850 e 1880, o mercado internacional ampliou-se de forma notável, sendo as fundições escocesas<sup>18</sup> as principais fornecedoras de grandes infra-estruturas, como as pontes de ferro erguidas na Itália, Portugal e Espanha; fontes destinadas à *Calcutta Water Company* e instalações dos telégrafos na América do Sul.

Na maioria delas, graças à capacidade inventiva de seus técnicos e desenhistas, às novas técnicas empregadas e à demanda considerável do ferro em peças e equipamentos mecânicos, seu uso peculiar e significativo na arquitetura, incluindo anteparos, janelas, painéis e fachadas inteiras, foram projetadas com afincamento e empregadas não só na Grã-Bretanha, mas “exportadas para todas as partes do mundo; inevitavelmente levando a **marca do gosto Vitoriano** (...).”<sup>19</sup>[grifos meus]

Tal gosto vitoriano, segundo Costa, passaria a ser aceito quase sem críticas pois, embora houvesse uma infinidade de estilos livremente reproduzidos, o desenho e a qualidade dos edifícios, eram admiráveis independentemente do local onde eram instalados<sup>20</sup>, ultrapassando seu caráter utilitário para serem lembrados enquanto monumentos representativos das transformações industriais do século XIX.



[Fig. 9] Capa do livro “*The Grammar of Ornament*”, de Owen Jones, 1856.

[Fig. 10] EGITO – “Bathing Kiosk for the Viceroy, of Egypt”. *Engineering journal*, 1869.

18 Destacam-se a Macfarlane, em Glasgow, fundada em 1875, e a Lion Foundry, em Kirkintilloch, iniciada em 1880.

19 GLOAG, J. & BRIDGWATER, D. *Op.Cit.*, p.310. Os autores referem-se a essa paisagem marcada pela arquitetura do ferro, e devidamente preservada, como um registro notável do período industrial.

20 COSTA, Cacilda T. *O Sonho e a Técnica: a arquitetura do ferro no Brasil*. São Paulo: Edusp, 2001.p.101.