

AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS E AS INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS.

Nelson Pôrto Ribeiro – UFES

nelson.porto@operaprima.com.br

1. INTRODUÇÃO.

“A revolução industrial trouxe uma série de inovações para a arte das tecnologias construtivas, particularmente a introdução das estruturas metálicas e do cimento Portland - aglomerante de características hidráulicas”ⁱ. Pode-se considerar parte também deste processo revolucionário o desenvolvimento da arte de erigir alvenarias com tijolos cerâmicos: material que a rigor existe desde a antiguidade, contudo, somente a partir do século XIX, com o surgimento de uma massiva produção industrializada é que se torna o componente predominante, quando não único, das alvenarias portantes.

No Brasil, porém, as inovações técnicas provenientes da revolução industrial entraram com retardo. É bem verdade que uma utilização em maior escala do vidro e das grades de ferro (em especial em balcões), já era sentida desde a primeira metade do século XIXⁱⁱ. Também é verdade que o tijolo já era material predominante nas construções civis em Recife a época em que o engenheiro francês Louis Vauthier andou por lá, isto muito antes que se instalasse em Campinas em 1865 a primeira olaria mecanizada do país, segundo Lemosⁱⁱⁱ, a qual propiciou uma produção de tijolos em escala industrial que vai afetar profundamente a maneira de se construir; substituindo as antigas alvenarias espessas de pedra e cal ou de terra socada, pelas alvenarias mais delgadas em tijolos cozidos.

Contudo, é apenas ao final do século que vão aparecer as estruturas metálicas em pisos e colunas de sustentação substituindo os barrotes de madeira e as antigas paredes mestras, metodologia essa que vai se tornar habitual desta data em diante, ao menos na cidade do Rio de Janeiro, capital da República, onde o governo central está preocupado em remodelar a cidade retirando-lhe o antigo aspecto de burgo colonial e equiparando-a às capitais européias tendo Paris por modelo. Uma sucessão de obras de remodelação será efetivada na cidade no

início do século XX, sendo a abertura da Avenida Central a mais importante delas. Estas obras serão a consagração no Brasil das novas técnicas construtivas oriundas da Europa, utilizadas até então de uma forma mais esporádica.

Parece-me que as obras efetivadas pela República no início deste novo século são o ápice do processo de modernização do estado brasileiro que se iniciara na fase final do Império, e, que, no caso específico da construção civil, começou com a criação em 1858 da Escola Central - pois até então a única formação de engenheiro no Brasil era a militar – e a qual foi substituída em 1873 pela Politécnica do Rio de Janeiro, ambas baseadas no modelo francês e que foram responsáveis pela formação de profissionais aptos e a par das recentes inovações tecnológicas ocorridas em Europa, tal como o uso do cimento Portland, que em 1866 já era importado pelo engenheiro André Rebouças para a construção do cais da Doca da Alfândega no Rio de Janeiro^{iv}.

No caso da Avenida Central, contribuiu sem dúvida para a implementação da modernidade na arte da construção o fato de que o governo central visando a melhoria da qualidade das edificações a serem construídas na principal avenida da capital, liberou as construções desta área de obrigações alfandegárias, provocando uma importação maciça de materiais de construção; não apenas cimento Portland, estruturas metálicas e pedras nobres para revestimento, mas também tijolos e telhas, que, de acordo com os técnicos contemporâneos, tinham qualidade superior aos fabricados no Brasil^v.

No prazo de vinte meses, foram desapropriados e demolidos 700 velhos prédios pertencentes ao Rio de Janeiro colonial, e, ao ser inaugurada, em 1905, a Avenida tinha 30 edifícios novos, 85 em construção e apenas 4 lotes vazios.

2. AS FUNDAÇÕES.

No período colonial as fundações quase que invariavelmente eram executadas em vala corrida, algumas vezes em poço, muito raramente utilizava-se o estaqueamento^{vi}, embora este fosse um processo bastante antigo e praticado já pelos romanos.

Com o incremento da ciência da engenharia de solos a partir dos estudos politécnicos, a prática na execução das fundações alterou-se bastante, estas passaram a ser executadas com maiores cuidados, tal como o escalonamento, que propiciava uma maior superfície de contato e portanto uma melhor distribuição da carga no solo e que embora fosse uma técnica conhecida também, raramente foi adotada no período colonial onde as fundações costumavam ser apenas ligeiramente mais largas que as paredes acima^{vii}. A profundidade das fundações, que até então dificilmente ultrapassava 1 metro, passou a ser função da carga da edificação e da resistência do terreno.

O monumental prédio da CPRM na Praia Vermelha, no Rio de Janeiro, construído a partir de 1880 com projeto do engenheiro Antonio de Paula Freitas, tem baldrame de pedra de mão escalonados com 3,10 m de largura na base, e 3,0 m na profundidade^{viii}. Também a partir desta época, o estaqueamento, com uso de estacas de madeira tornou-se hábito, principalmente em solos arenosos ou de aterro. As fundações do cais da Doca da Alfândega necessitaram de um estaqueado de madeira que foi executado com *“bate-estaca a vapor, inspecionadas por mergulhadores com escafandros a ar comprimido”*^{ix}. Na própria Avenida Central, é famoso o caso do estaqueamento das fundações do Teatro Municipal, que teria consumido toda uma floresta.

Alguns documentos pertencentes à coleção da Comissão Construtora da Avenida Central nos deixam entrever como teriam sido as fundações destes prédios. Na edificação executada pela firma Antônio Januzzi Irmãos & Cia. no imóvel do Sr. Eduardo Guinle, na esquina com a Rua de São Pedro, de acordo com um relatório técnico da obra os alicerces das paredes externas teriam atingido *“a profundidade de 2,30m para encontrar a camada de areia grossa, camada esta julgada suficiente para a completa estabilidade da construção (...) os*

alicerces foram construídos com concreto, formando um só bloco, conforme se pode observar^x.

Para o prédio da Escola Nacional de Belas Artes, na atual Cinelândia, e, portanto, mais próximo ao mar, o empreiteiro encarregado das obras prevendo dificuldades cogitava da possibilidade das fundações serem profundas e até mesmo incorporando estruturas metálicas, de forma que na proposta que apresenta à Comissão, no item relativo às fundações, propõe que estas sejam *“de Concreto feito de Cimento Portland de qualidade aprovada em proporções nunca inferior de 1 de cimento, 2 de areia doce limpo, e 4 de pedra britada, sendo nos lugares exigidos pelas condições do terreno, feitos as obras de reforçamento necessárias; ou de estacas de madeira, ou então de vigas de aço horizontais combinado com concreto*^{xi}.

3. AS ESTRUTURAS.

De acordo com Paulo Santos, na capital brasileira *“nas duas primeiras décadas (do século XX), os prédios, na sua quase totalidade, foram feitos com estruturas mistas: de alvenaria nas paredes perimetrais e miolo de ferro*^{xii}. É certo que aqui o estudioso da arquitetura está referindo-se especialmente às edificações de maior magnitude, grandiosas mesmo, do tipo das que foram construídas na Avenida Central, embora as estruturas metálicas já estivessem presentes também, em menor escala, nas construções do dia a dia, em especial substituindo paredes portantes e permitindo maiores vãos, e, conseqüentemente, ambientes mais amplos.

Mas não era apenas no miolo que as estruturas em ferro eram inseridas nas novas e modernas construções. Também as alvenarias periféricas contavam muitas vezes com reforços metálicos. No mesmo documento já referido acima, o construtor do prédio da ENBA se propunha a executar o projeto obedecendo os *“desenhos fornecidos, não só na aparência geral como nas divisões das diversas repartições, porém”* ressaltava ele, *“será permitida a introdução de colunas e vigas de aço mesmo nas paredes exteriores e interiores reduzindo a grossura das mesmas paredes onde seja conveniente*^{xiii}. Já o prédio da Biblioteca Nacional, construído ao lado e à mesma época, utilizou-se de tecnologia similar; vigas metálicas do piso ora apoiadas

em pilares metálicos embutidos nas pilastras das paredes periféricas, ora apoiadas diretamente por sobre a alvenaria dessas paredes^{xiv}.

Sob o ponto de vista da execução das alvenarias o material utilizado predominantemente foi o tijolo cerâmico – inclusive importado como revelam os documentos da execução do prédio das Docas de Santos (atual sede da 6ª SR – IPHAN)^{xv}, ou o documento da empreitada da ENBA, que afirmava: “*Todas as paredes serão feitas com tijolos importados de primeira qualidade, de conhecida resistência, não só nas paredes contínuas, como nas de colunas de aço espaçadas*”^{xvi}. Contudo, alvenarias de cal e pedra ainda com a técnica colonial tradicional podiam ser executadas no embasamento do prédio, como é o caso da edificação situada no atual nº 88 da Av. Rio Branco.

Em relação às argamassas, sabe-se que praticamente toda a Avenida Central foi construída com cimento Portland importado. Mesmo prédios em outros pontos da cidade, que não usufruíam isenção fiscal, à época costumavam importar este cimento devido às qualidades do mesmo. As obras do prédio das Docas de Santos, por exemplo, durante o período de junho de 1905 a janeiro de 1907 importou 2.600 barricas de cimento, o que corresponde a 442 toneladas do produto, provenientes em especial dos portos de Antuérpia, Marseille e Havre^{xvii}.

Quanto aos pisos intermediários, o mesmo documento citado acima acerca do prédio da ENBA explica como era um dos processos construtivos em vigor mais usual: “*todos os soalhos serão formados de vigamentos de aço com enchimento de concreto ou de blocos de barro furados, apropriado para este fim, coberto com cimento e preparados para receber frisas de madeira (...) ou ladrilhos cerâmicos*”. Esse é o clássico sistema de *abobadilhas* que estava em voga. Entre nós, utilizavam-se “perfis em ‘I’ de ferro laminado, engastados nas paredes portantes, distantes entre si aproximadamente sessenta centímetros ou um pouco mais, sendo que os vãos intermediários eram preenchidos com tijolos cerâmicos feitos especialmente para este fim, ou, com tijolos comuns dispostos ao cutelo; com as peças todas trabalhando à compressão e formando na superfície inferior, em geral, um arco abatido”^{xviii}.

Por fim, quanto às coberturas, os distintos sistemas envolvidos muitas vezes incorporavam tecnologia inovadora: a cobertura dos torreões do prédio da ENBA é uma estrutura metálica na qual é fixada uma tela *deployée* também metálica, que serve de estruturação para argamassas à base de cimento Portland^{xxix}, ou seja, muito próximo daquilo que viria a ser cerca de vinte anos depois o concreto armado. As estruturas metálicas, na maior parte, substituíam as antigas estruturas de madeira dos telhados. O prédio das Docas de Santos, por exemplo, importou pelo “*vapor alemão Santos, procedente de Hamburgo, 130 volumes com peças de ferro e acessórios (...) com o peso de 21.399 kilos constituindo o travejamento do telhado*”^{xxx}, para esta mesma cobertura, as telhas cerâmicas eram provenientes de Marseille e as telhas de vidro do Havre (marca Roux)^{xxxi}. No caso do prédio da Caixa de Amortização, sabe-se que “*todo o vigamento metálico, quer dos soalhos, quer da cobertura, rotunda, escada de caracol e passadiços, foi fornecido pela usina Braine-le-Conte (Bélgica)*”^{xxxi}.

4. REVESTIMENTOS.

No campo dos revestimentos e acabamentos as obras da Avenida Central não mediram os gastos: na Caixa de Amortização os “*mármore e os bronzes da fachada e da rotunda foram encomendados diretamente pelo engenheiro chefe a Casa Arthur Blad, de Paris*”^{xxiii}. Quarenta e seis toneladas de “*mármore lavrados para o embasamento do primeiro andar*”^{xxiv} (saguão de entrada), foram trazidos, provenientes da Itália, para o prédio das Docas de Santos. As pedreiras da Praia da Saudade (Urca) e da Candelária (Catete), forneceram os granitos e os gneisses aplicados no embasamento dos prédios neo-renascentistas.

Uma das características da arquitetura eclética deste período são os estuques em argamassa nas fachadas, que quando do advento do cimento Portland, multiplicaram-se, pelas facilidades técnicas que este material trazia para a fundição dos ornatos; maior resistência mecânica, cura hidráulica mais rápida além de melhor adesão à estruturas metálicas. Segundo o empreiteiro da Escola de Belas Artes, “*Estátuas, Figuras, e outras ornamentações maiores, as*

quais serão feitas em Cimento Portland com fundo de tijolos, ou armação de ferro apropriado..^{xxv}.

Uma outra grande inovação no tratamento das fachadas que esta época vai apresentar é a variedade cromática, radicalmente distinta do monocromatismo que vinha sendo regra até então – o branco colonial e o amarelo neoclássico. Variedade esta incrementada pelas importações de materiais de construção, tanto de pigmentos industrializados com maior estabilidade em meios de pH extremo – como nas tintas a base de cal - como também pela própria possibilidade de adoção do óleo de linhaça enquanto veículo das pinturas.

Na mesma época da construção da Avenida Central publicou-se no Rio de Janeiro um manual intitulado *Novo tratado usual da pintura de edifícios e decoração*, de autoria de Paul Fleury. O propósito desta obra parece muito claro: o de introduzir na capital brasileira as práticas sofisticadas e já consolidadas em Europa de decoração arquitetônica, em especial as de pinturas decorativas e de estuques, e uma prática, diga-se de passagem, destinada a ser adotada em larga escala. A casa da burguesia republicana sai do anonimato da arquitetura monocromática e adere à individualidade permitida pela variada ornamentação de estucados e dos coloridos parietais. A respeito das pinturas a base de cal, Fleury observa que se trata de *“uma pintura grosseira e desagradável que só dá tons rudimentares e monótonos, porque encerra um princípio caustico que destrua muitas cores e admite apenas as misturas mais restrictas”*. Para a pintura externa das residências, ele considera como veículo ideal apenas o óleo de linhaça; *“são as sementes chamadas de Riga, vindas da Rússia, que dão o melhor óleo”* afirma^{xxvi}.

Aos procedimentos de pintura acrescentam-se as técnicas das argamassas pigmentadas – tendo por base o cimento portland importado – e que pretendem criar na fachada do prédio eclético a ilusão de que ele foi todo construído com pedra de cantaria. Para tanto, essas argamassas são aplicadas repetindo conformações da arte da estereotomia das pedras.

A última fase do ecletismo na arquitetura vai explorar aos limites possibilidades estéticas que até então não estavam disponíveis por restrições distintas; fosse limitações técnicas, fosse restrições econômicas. Sabe-se que a ânsia de transformar a capital da república em uma cidade com ares europeus derrubou estas barreiras e acelerou o processo de transformação e modernização do estado brasileiro.

ⁱ Nelson Pôrto Ribeiro. “*Técnicas construtivas tradicionais das alvenarias no Brasil*” in: Márcia Braga. **Conservação e restauro: arquitetura brasileira**. Rio de Janeiro : Editora Rio, 2003. p.79.

ⁱⁱ Luis Saia. **Morada paulista**. São Paulo, Perspectiva, 1995. p.197.

ⁱⁱⁱ Carlos A.C. Lemos. **Alvenaria burguesa**. São Paulo, Nobel, 1989. p.40.

^{iv} A este respeito ver: Nelson P. Ribeiro. “*O uso de técnicas construtivas inovadoras na política de construção de portos no Brasil do século XIX: o caso do Rio de Janeiro*”. V **Encontro Regional de História – ANPUH-ES**. 13 a 16 de dezembro de 2004.

^v A argila brasileira era de excelente qualidade, o problema, a acreditar em alguns autores, estava no amassamento do material onde às vezes era acrescentado areia contaminada com cloreto de sódio, e também na queima das peças, que usualmente era incompleta (Eng. Paula Freitas, 1884. Apud Gilberto Freire nas notas ao texto de L. Vauthier. “*Casas de residência no Brasil*” in: **Arquitetura no Brasil I: textos escolhidos da Revista do IPHAN**. São Paulo : MEC : IPHAN : USP : FAU, 1975. p.48).

^{vi} Vauthier, na década de 40 do século XIX, afirma, no caso das fundações, que o concreto era desconhecido pelos pedreiros e o estaqueamento de madeira, embora houvesse exemplos, extremamente raro (**op.cit.** p.51).

^{vii} Ribeiro. “*Técnicas construtivas tradicionais...*” **op.cit.** p.70.

^{viii} Pier Luigi Tosatto. **Um palácio na história geológica brasileira**. Brasília : DNPM, 1994. (ilustrações).

^{ix} Pedro Carlos da Silva Telles. **História da engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX**. Rio de Janeiro : LTC, 1984. p.270.

^x Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 1, Envelope 10, Doc. 08.

^{xi} Arquivo Nacional – C.C.A.C. Caixa 4, Envelope 64, Doc. 02.

^{xii} P. F. Santos. “*Arquitetura e urbanismo na Avenida Central*” in: Marc Ferrez. **O álbum da Avenida Central: um documento fotográfico da construção da Avenida Rio Branco, Rio de Janeiro, 1903-1906**. [Rio de Janeiro] : João Fortes Engenharia, 1982. p.33.

^{xiii} Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 4, Envelope 64, Doc. 02.

^{xiv} Ribeiro. “*Técnicas construtivas tradicionais...*” **op.cit.** p.80.

^{xv} Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 1, Envelope 10, Doc. 47.

^{xvi} Arquivo Nacional – C.C.A.C. Caixa 4, Envelope 64, Doc. 02.

^{xvii} Cf. diversos documentos do Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 1, Envelope 10.

^{xviii} Ribeiro. “*Técnicas construtivas tradicionais...*” **op.cit.** p.81.

^{xix} *idem*.

^{xx} Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 1, Envelope 10, Doc. 52.

^{xxi} **Idem**. Docs. 45 e 62.

^{xxii} **Em torno de um aniversário**. (edição comemorativa dos 80 anos do prédio do MECIR). Brasília : Banco Central do Brasil : 1986. p.15.

^{xxiii} **Idem**.

^{xxiv} Arquivo Nacional – C.C.A.C., Caixa 1, Envelope 10, Doc. 53.

^{xxv} Arquivo Nacional – C.C.A.C. Caixa 4, Envelope 64, Doc. 02.

^{xxvi} Paul Fleury. **Novo tratado usual da pintura de edifícios e decoração**. Rio de Janeiro : Paris : Garnier, 1903. p.10 e 52.