

Simpósio Temático

Brasília – Confronto entre a iluminação do passado e a
reflexão sobre um presente em evolução constante

–

**Temas e questões no pensamento de
Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia**

Danilo Matoso Macedo

Arquiteto e Urbanista

Mestre em Arquitetura e Urbanismo – Escola de Arquitetura da UFMG

Analista Legislativo – Arquiteto – Câmara dos Deputados

Fabiano José Arcadio Sobreira

Arquiteto e Urbanista

Doutor em Desenvolvimento Urbano - UFPE e University College London

Analista Legislativo – Arquiteto – Câmara dos Deputados

Praça dos Três Poderes – Câmara dos Deputados

Anexo I – Sala 2009 – 70743-060 – Brasília – DF

Fone - +61 3216-4346 | Fax - +61 3216-4336

danilo.macedo@camara.gov.br

fabiano.sobreira@camara.gov.br

Temas e questões no pensamento de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia

RESUMO

Engenheiro, poeta, dramaturgo, desenhista, topógrafo, crítico de arte e historiador são apenas algumas das facetas conhecidas de Joaquim Cardozo, responsável pelos cálculos estruturais de parcela importante do repertório da Arquitetura Moderna Brasileira. Autor de vasta e diversificada produção literária, da qual se destaca um grupo de escritos especificamente dedicados à Arquitetura e à Engenharia, objeto da breve análise sugerida neste artigo.

Nesses seus escritos sobre Arquitetura e Engenharia alguns temas e procedimentos são recorrentes, como o apreço pela arquitetura popular, pela paisagem nacional e pela história da arquitetura brasileira; a relação entre tecnologia e evolução urbana; a abordagem da construção como síntese técnica e artística, em que as disciplinas atuam de maneira dialética; a relação entre ciência, matemática e arte; sempre permeados pela pesquisa e enumeração exaustiva de objetos e referências.

Neste artigo, esta produção é abordada segundo dois grupos temáticos, identificados a partir da análise de seus textos: (1) Arquitetura popular, vanguardas, história e regionalismo; (2) Teoria e filosofia da arquitetura e da engenharia.

Fazem parte do primeiro grupo, segundo a abordagem analítica proposta neste artigo, os textos que são claramente influenciados por seu contato direto com a arquitetura vernácula, a paisagem natural do interior do Brasil e a vanguarda experimentada em Recife: “Aula magna : Escola de Belas Artes” (1939); “Observações em torno da história da cidade do Recife no período holandês” (1940); “Um tipo de casa rural do Distrito Federal e Estado do Rio” (1943); “Azulejos no Brasil: alguns exemplos de antigas e modernas aplicações na arquitetura” (1948); “As casas sobre palafitas do Amazonas” (1955); “Arquitetura popular no Brasil” (1956); “As cercas sertanejas” (1957); “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira” (1956); “Uma arquitetura para o homem” (1971); “A Diretoria de Arquitetura e Urbanismo (DAU) : olhada de um ponto de vista atual.” (1973).

No que se refere à Teoria e filosofia da arquitetura e da engenharia, os valores em jogo são colocados nos dois primeiros textos de Cardozo, ambos escritos em Recife: “Aula magna : Escola de Belas Artes” (1939); “Discurso de paraninfo: Engenharia” (1939). Essa abordagem será identificada 15 anos depois em “Arquitetura no Parque Ibirapuera” (1954) e posteriormente em “Arquitetura Brasileira : características mais recentes” (1955); “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira” (1956); “Forma Estática, Forma Estética (1958); “Programação da atividade do engenheiro”; “Algumas idéias novas sobre Arquitetura,” (1962); “Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico” (texto que coroa o pensamento idealista, abstrato, que Cardozo vinha desenvolvendo nos textos anteriores) e, finalmente, “O canto arquitetural de Niemeyer” (1968).

Palavras-chave: Joaquim Cardozo, Engenharia Brasileira, Arquitetura Moderna.

ABSTRACT

Engineer, poet, playwright, graphic artist, topographer, art critic and historian are only some of the many known faces of Joaquim Cardozo, the man behind the structural engineering of several important works of Brazilian Modern Architecture. Cardozo is the author of a vast and diversified literary production, part of which specifically dedicated to Architecture and Engineering – the object of the brief analysis suggested in this paper.

In those writings on Architecture and Engineering, some themes and strategies are recurrent, such as: the affect towards vernacular architecture, the national natural landscape, and the history of Brazilian architecture; the relationship between technology and urban growth; the approach to building as technical and artistic synthesis, in which several disciplines interact; the relationship of science, mathematics and art; always with deep research and exhaustive nomination of objects and references.

In this paper, this *corpus* is approached accordingly to two thematic groups: (1) Vernacular architectures, avant-garde, history and regionalism; (2) Theory and philosophy of architecture and engineering.

The first group was defined by the writings clearly influenced by his direct contact with vernacular architecture, Brazilian natural landscape and modern avant-garde experiences in Recife – Pernambuco: "Aula magna : Escola de Belas Artes" (1939); "Observações em torno da história da cidade do Recife no período holandês" (1940); "Um tipo de casa rural do Distrito Federal e Estado do Rio" (1943); "Azulejos no Brasil: alguns exemplos de antigas e modernas aplicações na arquitetura" (1948); "As casas sobre palafitas do Amazonas" (1955); "Arquitetura popular no Brasil" (1956); "As cercas sertanejas" (1957); "Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira" (1956); "Uma arquitetura para o homem" (1971); "A Diretoria de Arquitetura e Urbanismo (DAU) : olhada de um ponto de vista atual." (1973).

On theory and philosophy of architecture and engineering, the main issues were stated in the two first texts by Cardozo – both written in Recife: "Aula magna : Escola de Belas Artes" (1939); "Discurso de paraninfo: Engenharia" (1939). This approach can be also identified 15 years later in "Arquitetura no Parque Ibirapuera" (1954), and after that in "Arquitetura Brasileira : características mais recentes" (1955); "Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira" (1956); "Forma Estática, Forma Estética (1958); "Programação da atividade do engenheiro"; "Algumas idéias novas sobre Arquitetura," (1962); "Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico"(enclosing the abstract, idealistic though previously developed by Cardozo), and, finally, "O canto arquitetural de Niemeyer" (1968).

Keywords: Joaquim Cardozo, Brazilian Engineering, Modern Architecture.

Temas e questões no pensamento de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia

Engenheiro, poeta, dramaturgo, desenhista, topógrafo, crítico de arte e historiador são apenas algumas das facetas conhecidas de Joaquim Cardozo, que nasceu em Recife, Pernambuco, em 1897. O engenheiro responsável pelos cálculos estruturais de parcela importante do repertório da Arquitetura Moderna Brasileira (desde os projetos pioneiros de Luiz Nunes, na década de 1930 em Recife até os projetos de Oscar Niemeyer entre as décadas de 1940 e 1970) é mais cultuado e celebrado em alguns meios intelectuais por sua produção literária (em especial a poesia) do que por sua produção técnica na Engenharia e Arquitetura.

Cardozo iniciou os estudos na Escola de Engenharia de Pernambuco em 1915 e concluiu apenas em 1930. O período entre 1918 e 1927, em que o curso de Engenharia esteve interrompido – devido ao serviço militar e a dificuldades financeiras - foi determinante para a sua formação pessoal e profissional. Numa espécie de ‘formação paralela’, que aproximou Cardozo das raízes da cultura popular e da sensibilidade sobre os elementos naturais e geográficos da região, ele estaria envolvido tanto em levantamentos topográficos na periferia de Recife e no litoral da Paraíba quanto em círculos intelectuais e artísticos da cidade – com promoção de eventos e publicações diversas. Essa experiência seria fundamental na caracterização de sua produção literária, não apenas poética, mas também boa parte de sua prosa relacionada à Engenharia, à Arquitetura e ao Urbanismo.

Entre 1934 e 1937 Cardozo atuou ao lado de Luís Nunes na breve DAU (Diretoria de Arquitetura e Urbanismo de Recife), que produziu obras fundamentais para a Arquitetura Pernambucana e Brasileira. Em 1936, já demonstrava a desenvoltura e a sensibilidade no diálogo entre as ciências e as artes (que o caracterizariam ao longo de toda a sua carreira), ao lecionar tanto na Escola de Engenharia (Cálculo Infinitesimal e Geometria Analítica) quanto na Escola de Belas Artes (Teoria e Filosofia da Arquitetura). Após o Golpe de Estado e a precoce morte de Luís Nunes (1909-1937) a DAU foi extinta. Em 1938 Joaquim Cardozo viajou à Europa e em 1939 proferiu o discurso que definiria novos rumos a sua carreira. Por alertar os estudantes sobre as *grandes concentrações monopolistas* que buscavam o *máximo*

rendimento econômico, em detrimento do *máximo rendimento social*,¹ Joaquim Cardozo sofreu represálias do governo pernambucano, que o levaram a deixar Recife em direção ao Rio de Janeiro.

Em 1940, já no Rio de Janeiro, trabalhou no SPHAN (Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). É nesse novo contexto cultural e intelectual que Joaquim Cardozo encontra e se torna amigo das personalidades que marcariam - simultaneamente - a sua produção técnica e literária: Lucio Costa, Rodrigo de Mello Franco Andrade, Oscar Niemeyer, Manuel Bandeira, João Cabral de Melo Neto, Carlos Drummond de Andrade, entre outros. Nesse período, ao mesmo tempo em que fazia o cálculo estrutural das obras de Niemeyer na Pampulha, publicava textos sobre o patrimônio histórico do período colonial, participava de antologias organizadas por Manuel Bandeira (1946) e João Cabral de Melo Neto (1947) e lançava o seu primeiro livro de poemas,² com prefácio de Carlos Drummond de Andrade.

As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas tanto pelo volume quanto pela variedade e qualidade da produção técnica e literária de Cardozo. Entre 1955 e 1960 enquanto concebia as estruturas dos principais monumentos projetados por Oscar Niemeyer para Brasília (Catedral, Itamaraty, Palácio da Alvorada, Congresso, entre outros), colaborava com a revista *Paratodos*, dirigida por Jorge Amado (1955-1958), publicava *Signo Estrelado*,³ revolucionava o gênero do Bumba-meu-Boi com sua peça *O Coronel de Macambira*⁴ e ajudava a fundar a revista *Módulo*, em 1955.⁵

Joaquim Cardozo permaneceu em atividade no seu escritório de engenharia, no Rio de Janeiro, até 1972. Em 1973 voltou ao Recife onde foi morar junto aos seus familiares e em 1977 doou a sua biblioteca particular à Universidade Federal de Pernambuco. Faleceu em 4 de novembro de 1978, em Olinda.

Em meio à vasta produção literária de Joaquim Cardozo, destaca-se um grupo de escritos especificamente dedicados à Arquitetura e à Engenharia. São discursos para turmas universitárias, resenhas de livros e artigos publicados na *Revista do Patrimônio*, *Módulo* e *Paratodos*.⁶ A disposição cronológica dos textos dá conta de sua trajetória profissional e em como ela afetou o pensamento do engenheiro

¹ Cardozo, "Discurso de paraninfo : Engenharia."

² Cardozo, *Poemas*.

³ Cardozo, *Signo estrelado*.

⁴ Cardozo, *O coronel de Macambira : bumba-meu-boi em dois quadros*.

⁵ Em 1961 o número 26 da Revista *Módulo* foi dedicado a Joaquim Cardozo.

pernambucano. O presente texto é consequência de uma coletânea dessa produção publicada pelos autores em 2010,⁷ numa tentativa de mapear os principais pontos de interesse de Cardozo, levantando questões e sistematizando suas referências conceituais.⁸

Alguns temas e procedimentos são recorrentes, como o apreço pela arquitetura *popular*, pela paisagem nacional e pela história da arquitetura brasileira; a relação entre tecnologia e evolução urbana; a abordagem da construção como *síntese* técnica e artística, em que as disciplinas atuam de maneira dialética; a relação entre ciência, matemática e arte; sempre permeados pela pesquisa e enumeração exaustiva de objetos e referências.

1. Arquitetura popular, vanguardas, história e regionalismo

O contato direto com a arquitetura *vernácula* e a paisagem natural do interior do Brasil, ocorreu durante sua formação. Com a conclusão do terceiro ano na Escola Livre de Engenharia de Pernambuco, em 1918, Cardozo estava habilitado como *Engenheiro-geógrafo*⁹ tendo sido admitido na *Comissão Geodésica do Recife* na década de 1920, após a conclusão do serviço militar. Seus primeiros encargos incluíram levantamentos topográficos nos subúrbios recifenses de Areias, Peres, Barro e Tejipló, complementados pela demarcação de terras na Baía da Traição – norte da Paraíba.¹⁰ Durante a década de 1920, como partícipe do chamado *Cenáculo da Esquina Lafayette*, em Recife,¹¹ a aproximação com o regionalismo e o folclore brasileiro seria reforçada via das vanguardas artísticas envolvidas sobretudo com literatura e artes plásticas. Em sua atividade como editor e colaborador da *Revista do Norte*, Cardozo absorveu o apreço estético ao vernáculo como traço nacional, em

⁶ Para facilitar a consulta, neste trabalho, as referências dos textos coligidos pelos autores em *Forma estática – Forma estática: ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia* serão referenciadas por sua publicação na obra, e não por sua fonte original. As referências originais encontram-se no livro.

⁷ Macedo e Sobreira, *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*.

⁸ Buscamos levantar e complementar, na medida do possível, todas as referências bibliográficas mencionadas por Cardozo em seus textos.

⁹ Cf. Silva Telles, *História da engenharia no Brasil, volume 2, (século XX)*, 15.

¹⁰ Relata Cardozo: *Enumerarei a Década de 20 como um verdadeiro Asmodeu, o conhecido demônio que levantava os telhados das casas para ver e ficar vigiando a vida íntima das pessoas. Seria longo descrever a minha atividade numa região como o Peres, como o Barro, com os velhos sítios, o seu corredor de casas, a sua igreja, o seu cemitério (ao passar por lá sempre lembrava Castro Alves que ali morou)*. Cardozo. *Prefácio-testemunho dos aspectos sócio-culturais*. Citado por Nascimento, “Arte e técnica na obra de Joaquim Cardozo,” 51.

¹¹ *Benedito Monteiro, Joaquim Cardozo, José Maria de Albuquerque e Melo, José Cordeiro, Ascenso Ferreira, Jorge Hermógenes Tolentino de Carvalho, Nelson Xavier, Osório Borba, Otávio Malta, Luís Jardim, Souza Barros: era esse o grupo que passou a frequentar assiduamente o Café Continental na década de 1920, formando o que passou a ser conhecido como o “Cenáculo da Esquina Lafayette”* Ibidem., 56. e Santana, “Joaquim Cardozo : o engenheiro da poesia.”

contato direto, por exemplo, com Gilberto Freyre e Vicente do Rego Monteiro, e em diálogo como Mário de Andrade e o grupo paulista da Semana de 22.

Provas desse diálogo daria Cardozo em sua *Aula Magna* proferida para a turma de Belas Artes em Recife, em 1939,¹² ao referir-se diretamente ao texto *Documentação Necessária*, publicado no primeiro número da *Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* – SPHAN por Lucio Costa em 1937.¹³ Diferentemente de Lucio, porém, Cardozo trata da arquitetura colonial com certa reserva, pois ela *lembra a dominação estrangeira. Divorciada da sua função fundamental, ela é a maneira de se instalar, exprime o esforço de adaptação dos conquistadores.*¹⁴ Com sua mudança para o Rio de Janeiro, em 1940 – onde trabalharia no SPHAN – uma nova da arquitetura civil luso-brasileira, viria a somar-se àquele *nativismo* de raiz popular. Já no número 4 da mesma revista, em suas *Observações em torno da história da cidade do Recife no período holandês,*¹⁵ Cardozo evidencia, entre outros temas, *que as obras portuguesas eram mais bem construídas, nelas sendo usados materiais mais ricos*¹⁶ que aquelas executadas pelos invasores flamengos na capital pernambucana.

Em 1943, Cardozo publicaria ainda naquela revista um extenso trabalho de documentação sobre *Um tipo de casa rural do Distrito Federal e estado do Rio,*¹⁷ distinguindo nelas quatro *classes* distintas, dentre as quais destaca a caracterizada por *um corpo principal coberto por um telhado de quatro águas, terminando numa das fachadas em larga varanda: às vezes as fachadas laterais prosseguem em duas novas alas. A larga varanda da frente tem, como suporte do telhado, colunas de alvenaria de tijolo muito bem construídas, revelando pelo seu esmero de execução, terem sido a principal preocupação do projetista.*¹⁸ Essa fusão entre *simplicidade popular*, erudição e vanguardas nacionais estava no cerne do projeto estético do grupo carioca dos arquitetos modernos, como Lucio Costa, abrigados pelo SPHAN – criado em 1937 por Rodrigo de Mello Franco Andrade – ao qual Cardozo se aliaria definitivamente. Reflexo dessa afinidade seria ainda o texto de 1948, *Azulejos no Brasil : alguns*

¹² Cardozo, “Aula magna : Escola de Belas Artes.”

¹³ Costa, “Documentação necessária,” 31.

¹⁴ Cardozo, “Aula magna : Escola de Belas Artes,” 55.

¹⁵ Cardozo, “Observações em torno da história da cidade do Recife no período holandês.”

¹⁶ *Ibidem.*, 72.

¹⁷ Cardozo, “Um tipo de casa rural do Distrito Federal e Estado do Rio.”

¹⁸ *Ibidem.*, 83-84.

exemplos de antigas e modernas aplicações na arquitetura,¹⁹ em que enraíza, na tradição portuguesa, o moderno uso de azulejos estampados na Pampulha, tanto os de feição tradicional quanto o painel de Portinari na igreja, bem como nos painéis do mesmo artista para o Ministério da Educação.

Ainda que em breves textos – normalmente acompanhados de fotos – o tema da *arquitetura vernacular* seria retomado de modo mais resoluto em *Casas sobre palafitas do Amazonas*, de 1955,²⁰ *Arquitetura popular no Brasil*, de 1956,²¹ e *As cercas sertanejas*, de 1957.²² Nos dois primeiros, louva as *sugestões, ritmos e invenções* construtivas e plásticas de barracos de favela e mocambos encontrados em todo o país, destacando a recorrência de varandas, os telhados de duas águas e o emadeiramento conciso e cadenciado, relacionando-as a nosso passado colonial²³ ao mesmo tempo em que atesta seu valor como manifestação artística legítima de nosso tempo.²⁴ O terceiro, uma resenha da monografia *Cercas sertanejas* de Sousa Barros ainda por ser publicado,²⁵ em que ressalta o papel desse elemento como *símbolo de separação e igualdade* no sertão, como componente dos valores sociais da sociedade baseada na pecuária extensiva. Para Cardozo, o núcleo central do livro *é a relação que existe entre as cercas e um grupo social sujeito às grandes distâncias, chegando mesmo a sugerir, quase poeticamente, que a própria grande distância deserta é uma cerca*.²⁶ A relação entre o natural e o construído, a triangulação entre a vegetação nativa, a arquitetura nativa, história da arquitetura e arquitetura de vanguarda se fundem sempre que Cardozo se refere à obra de Roberto Burle-Marx dentro de suas diversas menções à Diretoria de Arquitetura e Urbanismo de Recife, em que o paisagista também trabalhou. A paisagem e vegetação pernambucana dos tempos de topógrafo e sua releitura na obra literária e construída do grupo do Recife das décadas de 1920 e 1930 seriam sempre lembrados e revistos nesses textos rememorativos, como *experiência fundadora* de seu universo conceitual. Desde a *Aula Magna*, de

¹⁹ Cardozo, "Azulejos no Brasil."

²⁰ Cardozo, "As casas sobre palafitas do Amazonas."

²¹ Cardozo, "Arquitetura popular no Brasil."

²² Cardozo, "As cercas sertanejas."

²³ (...) *na construção das portas e das janelas, as folhas da palha de coqueiro são trançadas em mais de um tipo de trançado, lembrando às vezes pelos seus desenhos certas reixas de casas coloniais*. Em: Cardozo, "Arquitetura popular no Brasil," 119.

²⁴ *As casas sobre palafitas, do Amazonas, devem ficar documentadas ao lado de outras tantas manifestações artísticas populares do Brasil e poderão figurar num certame de todas as artes desse gênero que, por obra e graça de algum claro espírito empreendedor, venha a realizar-se um dia*. Em: Cardozo, "As casas sobre palafitas do Amazonas," 116.

²⁵ Barros, *Cercas sertanejas*.

²⁶ Cardozo, "As cercas sertanejas," 131.

1939,²⁷ passando pelos *Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira*, de 1956,²⁸ até *A diretoria de Arquitetura e Urbanismo (DAU): olhada de um ponto de vista atual*, de 1973.²⁹

Para além desses estudos – em que a relação entre arquitetura e paisagem urbana é quase que apenas sugerida –, a relação entre tecnologia e desenvolvimento urbano seria tratada de modo crítico e propositivo por Cardozo em 1971, em *Uma arquitetura para o homem*.³⁰ Seguindo uma classificação de Parat e Arguillere,³¹ Cardozo divide os *agrupamentos de células habitacionais* em *linear*, “*tissulaire*” e *volumétrico*, preocupado com os grandes edifícios das *idades novas* em que os habitantes não sentem *propriamente uma vizinhança; pelo contrário, sentem uma certa força de repulsão entre eles; a demasiada proximidade evita a atração, evita o contato entre as famílias, estabelece um verdadeiro isolamento, em vez de uma sociedade como à primeira vista se poderia esperar*.³² A interação entre homem e espaço construído está ainda no cerne da defesa que Joaquim Cardozo faz do Plano Piloto de Lucio Costa, vencedor do concurso nacional em 1957, em resposta às críticas que a este vinham sendo feitas sobretudo pelos irmãos Roberto – terceiros colocados no certame.

Conforme explicado no texto *Urbanismo e arquitetura*, de 1957,³³ o traçado de Lucio Costa conteria um germe de *naturalidade* – a uma vez clássica e vernácula – ao emular a formação espontânea de uma cidade. *Para ele, as cidades continuam a nascer como sempre nasceram: à margem dos caminhos; os caminhos antigos, ásperos e difíceis, por onde passaram as legiões gregas e romanas; os caminhos menos belicosos das peregrinações da Idade Média; os nossos caminhos brasileiros, da aventura e da ousadia de sertanistas e bandeirantes*.³⁴ O planejamento e a determinação excessivos contidos nos projetos seriam, por outro lado, os problemas implicados pelas propostas dos críticos de Lucio:

Das obras expostas, as que mais revelam esse fascínio pela ciência urbanística são, sem dúvida, as de MMM Roberto e Rino Levi e seus colaboradores. (...) Mas, se por um lado são louváveis os esforços desses profissionais na pesquisa e na investigação, por outro lhes faltou a necessária disciplina para soffrear o entusiasmo que produzem as

²⁷ Cardozo, “Aula magna : Escola de Belas Artes.”

²⁸ Cardozo, “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira.”

²⁹ Cardozo, “A Diretoria de Arquitetura e Urbanismo (DAU) : olhada de um ponto de vista atual.”

³⁰ Cardozo, “Uma arquitetura para o homem.”

³¹ Parat e Arguillère, “L'individuél, rêve, cauchemar, tendances”..”

³² Cardozo, “Uma arquitetura para o homem,” 168.

³³ Cardozo, “Urbanismo e arquitetura.”

³⁴ Ibidem., 134.

especulações desse gênero, para conter o alubrimento que traz a visão interior de uma cidade no seu esplendor e majestade. Faltou-lhes bom senso e modéstia, e ainda respeito pelo sentir e pensar dos que hão de viver na futura cidade.³⁵

Este tipo de tensão entre *subjetividade artística* e *objetividade científica*, por assim dizer, estaria no cerne dos escritos de Cardozo especificamente sobre engenharia e sobre teoria e filosofia da arquitetura, em cujos valores a sua crescente experiência operaria algumas mudanças.

³⁵ Ibidem., 133.

2. Teoria e filosofia da arquitetura e da engenharia

Os valores em jogo são colocados nos dois primeiros textos de Cardozo, ambos escritos em Recife, em 1939: a *Aula Magna*³⁶ na Escola de Belas Artes e o *Discurso de paraninfo: engenharia*.³⁷ Na já mencionada defesa dos valores vernáculos do primeiro texto, Cardozo menciona René Huyghe e Wilhelm Uhde, em suas leituras da pintura *naïve* de Rousseau; a influência da arte africana sobre Delacroix; o encontro do CIAM em Sarraz,³⁸ o livro *Croisade* de Le Corbusier³⁹ e passagens de André Luçart; a partir de Myron Malkiel-Jirmounsky,⁴⁰ adverte que *nem todos os séculos tiveram uma arquitetura (...) que representasse na sua forma, nos seus lineamentos, no seu equilíbrio de proporções a unidade abstrata e forte que traduz todos os anseios coletivos de um povo ou de uma raça*.⁴¹

A par dos valores internacionais, Cardozo refere-se ainda aos escritos de Antônio Bezerra Baltar,⁴² à arquitetura de Luís Nunes; ao papel do editor da revista *O Norte*, José Maria de Albuquerque Mello; à *Documentação necessária* escrita por Lucio Costa;⁴³ à obra *Sobrados & mocambos* de Gilberto Freyre,⁴⁴ aos estudos de ventilação e iluminação do médico Aluizio Bezerra Coutinho.⁴⁵ Fundindo o popular ao erudito europeu, rejeita os esforços de Teodoro Braga na busca de um *Estilo Marajoara* para a arquitetura brasileira. Tratando da Diretoria de Arquitetura e Urbanismo de Recife, onde trabalhava com Baltar e Luís Nunes, faz questão de reivindicar que tivera *a oportunidade de empregar, pela primeira vez em Pernambuco o "flat-slab" e a abóbada "Zeiss-Dywidag"*.⁴⁶

No segundo texto, Cardozo coloca foco nos valores da tecnologia e da técnica contemporâneas e em seu potencial de transformação social por meio da construção de infra-estrutura e equipamentos necessários ao desenvolvimento do país. Para o engenheiro pernambucano, a base do conhecimento racional e sistemático de seu ofício é a matemática, cujos recentes avanços faz questão de mencionar a *teoria das funções de variáveis reais*, e sua *aplicação fecunda no campo*

³⁶ Cardozo, "Aula magna : Escola de Belas Artes."

³⁷ Cardozo, "Discurso de paraninfo : Engenharia."

³⁸ *Congres Internationaux d'Architecture Moderne*, ocorridos em La Sarraz, Suíça, em 1928.

³⁹ Le Corbusier, *Croisade, ou, Le crépuscule des académies*.

⁴⁰ Malkiel-Jirmounsky, *Les tendances de l'architecture contemporaine*.

⁴¹ Cardozo, "Aula magna : Escola de Belas Artes," 55.

⁴² Baltar, "Arquitetura."

⁴³ Costa, "Documentação necessária."

⁴⁴ Freyre, *Sobrados e mucambos : decadência do patriarcho rural no Brasil*.

⁴⁵ Coutinho, *O problema da habitação higienica nos paizes quentes em face da "Architectura Viva"*.

⁴⁶ Cardozo, "Aula magna : Escola de Belas Artes," 57.

*das pesquisas experimentais;*⁴⁷ a Teoria dos Conjuntos de Georg Cantor e, à sua luz, *os trabalhos de Borel, de Baire, de Lebesgue*, e o juízo sobre este último por Jean de la Vallée-Poussin, tendo preparado campo para as pesquisas de Waclaw Sierpiński e Nikolai Luzin.⁴⁸ Exemplifica então o uso criterioso da matemática e da experimentação nos hangares de Orly de Eugène Freyssinet, ressaltando que tal visão vem orientando, por exemplo, a execução em pontes em viga reta de concreto armado então em execução pelo Serviço Federal de Obras Contra as Secas. De fato, para Cardozo, *os problemas brasileiros são do tipo dos que somente podem ser resolvidos nas sociedades socializantes, pelas economias dirigidas ou pelos monopólios coletivos orientados por uma política, por um poder controlador do caos individualista.*⁴⁹

Joaquim Cardozo estabelecia diálogo não apenas com o que havia de mais atual na União Soviética, Europa e Estados Unidos, no campo da matemática, da economia, da física e da construção civil: travava contato também com o pensamento estético nacional e internacional, pareando alguns valores, por exemplo, com o pensamento do também engenheiro brasileiro Vicente Licínio Cardoso (1889-1931), que escrevera vinte anos antes sobre a geometria complexa dos templos gregos: *quando Fídias (498-438 A.C.) dirige a construção do Partenon, Ictinos e Calícrates desenham no mármore, em dedicação à virgem deificada, toda a geometria (ainda concreta) conhecida de seu tempo.*⁵⁰

Esta visão da construção como elemento constituinte do pensamento humano permearia toda a atividade profissional de Cardozo, que considerava os avanços do cálculo e da técnica como efetivos partícipes das renovações arquitetônicas. Cardozo fazia menção, por exemplo, às “flat-slabs” – ou lajes-cogumelo – patenteadas pelo engenheiro suíço Robert Maillart em 1909,⁵¹ ou as abóbadas geodésicas Zeiss-Dywidag, desenvolvidas para a companhia de lentes Zeiss por Franz Dischinger– da firma Dyckerhoff & Widmann, patenteadas em 1923.⁵² Trata-se aqui dos profissionais e companhias envolvidos diretamente no cálculo e concepção das primeiras estruturas em casca de concreto armado no mundo, com espessuras bastante reduzidas,

⁴⁷ Cardozo, “Discurso de paraninfo : Engenharia,” 59.

⁴⁸ Ibidem., 60.

⁴⁹ Ibidem., 63.

⁵⁰ Cardoso, “À margem das architecturas grega e romana,” 53-54.. (Atualização ortográfica nossa). Joaquim Cardozo provavelmente tivera algum tipo de contato com a obra de Licínio quando de sua passagem pelo Rio de Janeiro em 1923, quando também travara contato com outras manifestações culturais, ligadas ao Liceu de Artes e Ofícios. Cf. Nascimento, “Arte e técnica na obra de Joaquim Cardozo,” 54.

⁵¹ Cf. Addis, *Building*, 431.

⁵² Ibidem., 481-488.

baseadas em formas estruturais encontradas na natureza, em plantas e esqueletos de animais.⁵³

Eram elementos estruturais de formas pouco ortodoxas que aliavam cálculos avançados à experimentação constante com modelos e protótipos, resultando em estruturas tridimensionais capazes de cobrir grandes vãos com pouco material. A economia e a beleza resultante dessas investigações parecia sinalizar para o surgimento de um novo sistema de valores plásticos, não mais derivados de formas advindas da história da arte ou de motivos decorativos, mas da apreciação racional e científica do problema em questão. A consequência natural desta lógica – conforme praticada pelos engenheiros europeus – seria a adoção de formas estruturais derivadas diretamente do cálculo e das simplificações analíticas adotadas em cada estratégia: abóbadas de arcos parabólicos, lajes *plissadas*, pilares e vigas de seção variável. De fato, o próprio Cardozo já calculara arcos parabólicos atirantando a rampa de acesso ao Grupo Escolar Alberto Torres (projetado por Luís Nunes, Recife, 1936).⁵⁴

O argumento parecia dar uma nova autonomia e legitimidade para o ramo do Cálculo Estrutural, após a regulamentação da profissão dos arquitetos. Afinal, somente um especialista em matemática, metodologia científica e teorias estruturais estaria habilitado a realizar estruturas com este tipo de qualidade. E se Le Corbusier e os arquitetos do CIAM eram mencionados, não era por acaso. Afinal, para o suíço, os *engenheiros fazem arquitetura porque empregam um cálculo saído das leis da natureza e suas obras nos fazem sentir a HARMONIA. Existe então uma estética do engenheiro, pois é preciso, ao calcular, qualificar certos termos da equação, e aí é o gosto que intervém. Ora, quando se maneja o cálculo estamos num estado de espírito puro e, neste estado de espírito, o gosto segue caminhos seguros.*⁵⁵ A colaboração com Oscar Niemeyer se iniciaria no ano seguinte, com as obras da Pampulha, e no bojo desse tipo de pensamento é que surgem, por exemplo, os arcos parabólicos da Igreja de São Francisco de Assis. O uso de *formas estruturais* se tornaria de fato uma característica cada vez mais presente no chamado *brazilian style*, popularizado a partir de então em todo o mundo.

⁵³ Teoria inspirada sobretudo pela obra de D'Arcy Wentworth Thompson, que em 1917 publicara *On growth and form*. Cf. *Ibidem.*, 443-446.

⁵⁴ Cf. Marques e Naslavsky, "Eu vi o modernismo nascer... e ele começou no Recife," 93.

⁵⁵ Le Corbusier, *Por uma arquitetura*, 7.

No texto introdutório à publicação da *Arquitetura no Parque Ibirapuera*, publicado em 1954 na revista *Habitat*,⁵⁶ Cardozo trata deste problema a partir da ótica de Paul Zucker,⁵⁷ para quem escultura, arquitetura e urbanística seriam *artes integradas e nunca puras*.

Zucker alude também a um tipo de arquitetura intermediária, aquela em que os espaços internos não são necessariamente significantes ou essenciais: as pontes, os aquedutos, os arcos de triunfo, as barragens (...) constituem uma formação arquitetônica muito unida e coesa existindo, no sentido estético quase que exclusivamente pelas suas formas externas, sem entretanto possuírem esses espaços invólucros (“enveloping spaces”) que são próprios da escultura.⁵⁸

Cardozo considerava que os edifícios do Parque seriam uma demonstração de que *a arquitetura moderna também vem se manifestando por uma natural capacidade em adaptar elementos construtivos de descobertas as mais recentes, elementos nem sempre surgidos nos problemas da construção civil, mas oriundos, muitas vezes, de resultados alcançados na estruturação daquela arquitetura intermediária já referida*.⁵⁹

No ano seguinte, no texto *Arquitetura brasileira: características mais recentes*,⁶⁰ Cardozo volta a tratar do tema. Iniciando seu breve arrazoado a partir de uma análise da Igreja da Pampulha, de Oscar Niemeyer, em que o *problema da abóbada* – nos termos de Sigfried Giedion⁶¹ – subordina-se a um desejo artístico de natureza *barroca*. Aborda em seguida a *transformação da abóbada* e as *modificações dos pilotis*. No primeiro caso, ratifica a filiação de suas pesquisas no campo da Teoria da Membrana à obra de Dischinger (criador da cúpula Dywidag), em oposição aos edifícios barrocos, por isso, a igreja teria uma expressão estrutural mais pura, contemporânea: *Em vez do desaparecimento do muro, coberto, abafado por elementos plásticos múltiplos e vários, é justamente o domínio dos muros: possuindo curvaturas e inclinações diversas, mas cada qual trabalhando por si e colaborando no conjunto, numa concepção de estabilidade bem coordenada e tão ampla e tão profunda como se houvesse uma orquestração de valores elásticos*.⁶² Às cascas, Cardozo destacaria ainda os pilares desenhados com seção variável, redirecionando

⁵⁶ Cardozo, “Arquitetura no Parque Ibirapuera.”

⁵⁷ Cf. Zucker, “The Aesthetics of Space in Architecture, Sculpture, and City Planning.”

⁵⁸ Cardozo, “Arquitetura no Parque Ibirapuera,” 109.

⁵⁹ *Ibidem.*, 110.

⁶⁰ Cardozo, “Arquitetura Brasileira : características mais recentes.”

⁶¹ Para Giedion: *From the beginning of architecture the vaulting problem has always brought forth the highest architectural expressions of every epoch. Thus the barrel vault painted by Masaccio during the early Renaissance was developed into a ceremonious expression of the full Renaissance and early baroque world. In the late baroque, changes in vaulting once again accompanied changes in the outlook of the age.* Giedion, *Space, time and architecture*, 183.

⁶² Cardozo, “Arquitetura Brasileira : características mais recentes,” 111.

cargas, chamados por Niemeyer de pilares em “V” (como no Hospital Sul-América, Rio de Janeiro, 1952) e em “W” (como no Conjunto JK, Belo Horizonte, 1950).⁶³ Mais que apenas à estrutura, o engenheiro alude também à riqueza de tratamento dos elementos de proteção solar, exemplificando com o Parque Guinle (Lucio Costa, Rio de Janeiro, 1948) e sua *variedade de tipos de cerâmica que vivamente participam na comodulação e que comunicam à fachada uma forte ressonância de texturas em contraste*.⁶⁴

Em *Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira*, publicado em 1956, Cardozo – talvez mais uma vez ecoando algum contato com a obra de Vicente Licínio – retomaria com erudição o tema dos tratamentos parietais. Tratando primeiramente das obras de seu grupo em Recife na década de 1930, e em seguida das obras de Niemeyer na Pampulha, explicando:

O uso freqüente de linhas curvas, no Cassino, na Igreja e na Casa do Baile, uso este que tem a sua origem no “Art Nouveau” e se manifesta definitivamente na “forma aerodinâmica”, não aparece nas composições do arquiteto Niemeyer como uma textura decorativa, que era o ponto de vista de Gottfried Semper, e sim numa intenção de leveza, de desligamento do solo e das condições materiais, e, mais ainda, numa sugestão de efeito dinâmico.⁶⁵

Esta concisa passagem lança luz sutilmente sobre três aspectos relevantes da arquitetura em apreço: a filiação das curvas da arquitetura moderna brasileira ao movimento *Art Nouveau*, de certo modo, desvia o foco das influências *barrocas* coloniais, numa interpretação histórica até então inédita; a negação a Semper e sua *teoria do revestimento (Bekleidung)*⁶⁶ acaba por, de certa maneira, envolvê-la nos valores em jogo então;⁶⁷ o desligamento das condições materiais e a referência à *aerodinâmica* acaba por denunciar um formalismo efetivo na obra.

Cardozo, que então calculava as obras mais recentes de Niemeyer, cuida em ser menos dogmático que 16 anos antes – mesmo para com o trabalho anterior –, advertindo que

⁶³ Niemeyer, “Considerações sobre a arquitetura brasileira.”

⁶⁴ Cardozo, “Arquitetura Brasileira: características mais recentes,” 113.

⁶⁵ Cardozo, “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira,” 128.

⁶⁶ Cf. Frampton, *Studies in Tectonic Culture*, 18. Kruff explica ainda: *Semper comes to his Idea of the four basic elements from which architecture has evolved – hearth, roof, enclosing wall and earthwork (terrace), the last-named being defined, significantly, in terms of the development of mankind as representing ‘as it were, man’s last creation in mud’. He traces the wall, as textile partition, back to the realm of the decorative arts and adduces the colours in textiles as the final proof of his theory of polychromy in architecture. Etymologically, he points out, the word for wall (German “wand”) is cognate with “Gewand”, meaning “garment” covering the earliest architecture. For Semper the roots of art and architecture were always to be traced to the applied arts.* Kruff, *A history of architectural theory*, 312.

⁶⁷ Sônia Marques e Guilah Naslavsky propõem: *Teria [Luís] Nunes de forma consciente a compreensão do cobogó como um elemento pele, um dos componentes essenciais da teoria de Gottfried Semper? Não é impossível, dada sobretudo a erudição de seu colega Cardozo.* Marques e Naslavsky, “Eu vi o modernismo nascer... e ele começou no Recife,” 97.

nesses projetos da Pampulha a idéia de forma purificada não repousa mais naquele espírito geométrico tradicional, e sim nesse outro, mais moderno, de desafio e oposição às teorias estabelecidas, onde se investigam as possibilidades de novas funções matemáticas que não se subordinam a essas teorias, introduzindo no pensamento dedutivo um sentido de aventura e talvez mesmo sugerindo uma ordem para a fantasia.⁶⁸

Com o início dos trabalhos de Brasília, em 1956 (ano do projeto do Palácio da Alvorada, de Oscar Niemeyer), e seu desenvolvimento até 1960, Cardozo busca explicar de modo mais direto os valores em jogo em seus projetos, em seu texto *Forma estática – forma estética*.⁶⁹ Descreve a premência dos valores estruturais como elementos definidores de valores estéticos. Mencionando Adolf Platz⁷⁰ e Moisei Ginzburg,⁷¹ Cardozo fala da *insegurança de julgamento estético (...) pela descoberta de novos materiais*,⁷² o que justificaria juízos como o de Curt Behrendt,⁷³ para quem a engenharia teria se mantido em *estreito contato com seu tempo*.⁷⁴ Cardozo, porém – corroborando Wolfgang Paalen⁷⁵ –, explica:

Mas essa contribuição do engenheiro no conservar o espírito real e intrínseco da arquitetura tem sido, muitas vezes, exagerada; tem-se mesmo, freqüentemente, considerado como formas as mais puras da arquitetura moderna as que resultam exatamente da estabilidade da construção, ou, melhor dizendo, as dos perfis de igual resistência, reduzindo assim a “forma estética” a uma consequência da “forma estática”. E como esta última, na sua expressão modernamente aceita, é a que manteria o equilíbrio com a menor quantidade de matéria, o problema estético se reduziria ainda a um problema de economia, o que é absurdo. Pelo menos do ponto de vista estético-especulativo.

O que existe de verdadeiro é o ser a forma projetada pelo arquiteto uma forma estabelecida “a priori”, apenas “condicionada” a uma questão de estabilidade, mas nunca resultante “a posteriori” desta última.⁷⁶

Pressentia o engenheiro que a liberdade formal que ele vinha ajudando a construir seria duramente criticada pelos puristas da estrutura, como Pier Luigi Nervi.⁷⁷ Suas convicções, entretanto possuíam um enraizamento mais profundo que a simples organização do trabalho na fase de projeto. Em *Programação da atividade do engenheiro*, de 1960,⁷⁸ Cardozo explicaria que a alteração em seu modo de conceber as formas estruturais decorria também dos novos instrumentos matemáticos e experimentais desenvolvidos recentemente, reiterando o argumento de 1939:

A mais importante disponibilidade que se impõe a um engenheiro é ainda a do “aparatus” matemático, pois é a matemática o modelo mais imediato de que ele pode dispor para a realização de seus projetos, é o modelo mais cômodo, mais acessível e mais

⁶⁸ Cardozo, “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira,” 128.

⁶⁹ Cardozo, “Forma estática - forma estética.”

⁷⁰ Platz, *Die baukunst der neuesten zeit*.

⁷¹ Guinzburg, “Os problemas tectônicos e a arquitetura contemporânea.”

⁷² Cardozo, “Forma estática - forma estética,” 135.

⁷³ Behrendt, *Modern building its nature, problems, and forms*.

⁷⁴ Cardozo, “Forma estática - forma estética,” 135.

⁷⁵ Paalen, “About the origins of the doric column and guitar-woman.”

⁷⁶ Cardozo, “Forma estática - forma estética,” 136.

⁷⁷ Nervi, “Critica delle strutture.”

⁷⁸ Cardozo, “Programação da atividade do engenheiro.”

barato; no entanto é certo e sabido que esses modelos nem sempre oferecem confiança absoluta, pois as fórmulas empregadas estão muitas vezes dependentes do conhecimento de valores-limite, ou valores de contorno, de difícil determinação; por isso, e também como objeto de comparação e controle, os engenheiros modernamente utilizam os modelos materiais, de formas objetivas reduzidas, imagens bem diminuídas das obras a executar, sobre os quais se aplicam forças e se determinam deformações; são modelos em pequena escala do protótipo, isto é, do sistema que vai ser construído.⁷⁹

Para Cardozo, *o trabalho do engenheiro moderno é assim constituído de três etapas*: o cálculo, o teste em modelo reduzido e o protótipo, além do *exame estatístico dos resultados das medidas calculadas e as tomadas sobre modelos e protótipo*.⁸⁰ Citando o *Ensaio sobre o cálculo da deflexão das placas delgadas*, de Beppo Levi,⁸¹ e seus desdobramentos por Sokolnikoff, Cardozo observa, citando Suzanne Bachelard, que *a matematização constitui um nível de consciência superior para a pura teoria física*.⁸² Em seguida, como exemplo, Cardozo relaciona suas referências conceituais para o cálculo das cúpulas do Congresso Nacional, bem como seu desejo de realizar testes e protótipos no Laboratório de Engenharia civil de Lisboa, concluindo com a necessidade de aperfeiçoamento e atualização no ramo das técnicas construtivas.

A capacidade de matematização era ainda o principal parâmetro qualitativo do trabalho do calculista, na visão de Cardozo. Era aí que residia seu labor e sua relação com a arquitetura: inferir uma ordem matemática e geométrica a partir de desejos formais do arquiteto – quer estivesse essa ordem visível ou não. O desenvolvimento de um *aparato* matemático para lidar com determinada forma construída, por si só constituiria uma obra autônoma, um ideal de beleza platônico habitante do mundo das idéias.

Naquele momento, por outro lado, estava em curso uma importante mudança de paradigma no campo do cálculo estrutural. Desenvolvia-se o cálculo numérico e do “Método dos Elementos Finitos”, que, com o surgimento do cálculo computadorizado nos anos seguintes, substituiria o cálculo diferencial que até então era aplicado.⁸³

⁷⁹ Ibidem., 138.

⁸⁰ Ibidem., 139.

⁸¹ Levi, “Ensayo sobre la deflexión de placas delgadas.”

⁸² Ref

⁸³ Bill Addis ilustra o método com o exemplo do fluxo de calor através do envoltório de um edifício:

First, the building component, no matter what its geometry, is divided into a large number of discrete elements of finite size: this distinguishes the finite element method from differential and integral calculus, in which materials are considered as a continuum represented by elements of infinitesimal size. Each element is of similar geometry, such as a triangle, and the smaller the element, or finer the mesh or grid, the more precise the final answer. The heat flow across a single element can easily be analyzed because it depends only on the thermal resistance of the material and the temperature differences between the different boundaries of the element. The result of the heat flow calculation across one element can then be fed in as the input to the heat flow calculations for the neighboring elements. After millions of similar calculations have been carried out, the computer can finally calculate the temperatures of every point (i.e., at the boundary of each finite element) within the building component and, hence, calculate the total heat flow through the component. Such a method would clearly not be possible without the use of a computer. in Addis, *Building*, 543-545.

Joaquim Cardozo estava a par desses avanços, e de suas implicações trataria em *Algumas idéias novas sobre arquitetura*, publicado em 1962:

(...) todos os valores compatíveis com a realização da forma arquitetônica deverão ser julgados no seu conjunto, isto é, evitando-se a imposição de relevo a este ou aquele atributo, definindo-se o complexo de atributos que constitui a arquitetura como um espaço de configuração, como um espaço organizado e metrisado, composto de elementos intrínsecos e autoconstituintes.

Observem-se alguns desses atributos: aqueles, por exemplo, que implicam na realidade geométrica da composição, uma vez que a arquitetura sempre foi em todos os tempos um problema de realidade geométrica; o que se apresenta a este respeito nas mais recentes criações arquitetônicas? Pressente-se, respondo, uma tendência para a fuga, para o abandono dos antigos compromissos com as curvas e superfícies algébricas, para se situar no campo da *geometria finita* – expressão esta que se deve a Darboux – ou melhor dizendo, para se voltar à intuição de uma geometria natural, valendo pelas suas qualidades imanentes e não por dispositivos sobre ela construídos. Não mais uma geometria cartesiana – dominada, conduzida pelo formalismo algébrico – porém, uma outra mais moderna, emancipada desses sistemas que lhe vêm de fora e lhe restringe o campo de existência.⁸⁴

Com essas profundas causas, Cardozo faz coro com Niemeyer⁸⁵ para rejeitar a crítica funcionalista aos palácios de Brasília. Àqueles que defendiam as *formas estruturais* a qualquer custo, como expressão racional e quase unívoca de estratégias matemáticas, Cardozo anunciava o fim de uma era – que de fato ocorreria, exemplificando seu ponto de vista não apenas com as obras de Niemeyer, mas também com o trabalho de alguns *puristas* como Torroja, Nervi, Candela. Explica que estava em curso, definitivamente – mesmo no Clube Tachira de Caracas, de Torroja – *a exibição de formas arbitrárias, de superfícies imaginadas e sentidas como simples e originais expressões estéticas, formas independentes, emancipadas e puras, formas intuitivas e belas. São elas criações impetuosas, sem compromissos de qualquer espécie com a expressão clássica, espacial e plástica, criações livres e espontâneas. As soluções de equilíbrio para essas formas*⁸⁶ seriam

dadas pela física experimental, pela ótica dos estados reológicos, pela fotoelasticidade; entre o polarizador e o analisador aparecerão as linhas dos esforços e das deformações, sobretudo as isoclínicas, isostáticas e isocromáticas, têm famílias de curvas que são o exemplo natural daquele “objeto” geométrico descoberto por Veblen e que se enquadram também no domínio da geometria dos tecidos (“Geometrie der Gewebe”)⁸⁷, isto é, a geometria têxtil criada por Blaschke.⁸⁸

Cardozo explica ainda:

nas construções de Brasília onde há mais harmonia, onde há mais sentido estético de escolha, de refinamento de proporção do que nas obras dos arquitetos mencionados, o sentido de molduração foi intuitiva e perfeitamente alcançado pelo arquiteto Niemeyer; notem-se os campos de tangência e de curvatura que, pela imaginação, podem

⁸⁴ Cardozo, “Algumas idéias novas sobre Arquitetura,” 149.

⁸⁵ Contradições na arquitetura brasileira.

⁸⁶ Cardozo, “Algumas idéias novas sobre Arquitetura,” 150-151.

⁸⁷ Modernamente se traduz esta expressão por “Geometria das teias”.

⁸⁸ Cardozo, “Algumas idéias novas sobre Arquitetura,” 151.

ser definidos nas fachadas dos Palácios da Alvorada, da Justiça e do Planalto, numa espécie de irradiação geométrica, possuindo sua fonte nos pilares cujas formas e disposição foram criadas para este efeito de modenatura que, como a antiga, a clássica, também produz jogos de luz e sombra.⁸⁹

Acenando a uma vez para uma certa profundidade histórica desejável e para uma intuição, uma razão *divinatória* artística, o engenheiro insiste na subordinação do cálculo – e da engenharia – a valores externos a ela. De fato, ironicamente, com a difusão dos programas de cálculo computadorizado, permitindo a viabilização de virtualmente qualquer geometria a partir de exaustivas operações numéricas, perdiam importância a geometria analítica e o cálculo diferencial – domínio do engenheiro de estruturas – como agentes determinantes da forma. Se as *casca*s e estruturas em *membrana* da primeira metade do século XX tiveram relativamente pouca aceitação entre arquitetos, *um fator preponderante foi provavelmente a considerável qualificação técnica necessária para projetá-las*.⁹⁰ Reduzido seu valor simbólico, em pouco se justificavam os elevados custos com execução de fôrmas complexas e controle tecnológico do concreto necessários à sua realização.

Talvez por enxergar este vértice na trajetória do cálculo estrutural, Cardozo escreve em 1965 *Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico*.⁹¹ Iniciando por uma pequena emulação de Heidegger, trata de definir etimologicamente o verbo *morar*, como “*mora*”, *medida de uma demora, de um espaço de tempo*,⁹² para, citando Paul Zucker⁹³ e Gaston Bachelard,⁹⁴ retirar do espaço para a *massa*, ou o *volume* o foco da atividade construtiva e da *razão vital* da arquitetura. Passa, em seguida, a um estudo do *fazer* arquitetura, ou de uma *fenomenologia do espaço arquitetônico* que implicaria *construir e morar*,⁹⁵ esclarecendo – citando Jean-François Revel – que, para construir, é necessário conhecer as *razões técnicas precisas*. Enumera em seguida suas referências para as *estruturas de equilíbrio* que projeta: elas estão na *reologia* – que *examina o estado elástico e inelástico dos materiais*, (...) *num progresso sobre a velha teoria dos meios contínuos de Navier, de Saint-Venant, etc.*; estão ainda no conseqüente *aperfeiçoamento dos métodos de resolução dos problemas de equilíbrio dos sistemas estruturais*,⁹⁶ citando os trabalhos de Marcus e

⁸⁹ Ibidem., 150.

⁹⁰ “*a major factor was probably the considerable technical expertise needed to design them.*”

⁹¹ Cardozo, “Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico.”

⁹² Ibidem., 153.

⁹³ Zucker, “The Aesthetics of Space in Architecture, Sculpture, and City Planning.”

⁹⁴ Bachelard, *La philosophie du non*.

⁹⁵ Cardozo, “Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico,” 155.

⁹⁶ Ibidem., 156.

Nadai, mencionando especificamente a obra de Vasily Vlasov e sua *teoria geral das cascas e seu emprego na técnica*, e indicando seu uso nas cascas das cúpulas do Palácio do Congresso.

A conclusão coroa o pensamento idealista, abstrato, que Cardozo vinha desenvolvendo nos textos anteriores, com uma inusitado apelo pela conservação do patrimônio edificado:

Na arquitetura estão inscritas as vontades mais puras do coração humano, mais puras e duradouras; a história da cultura e da sociedade repousa, em grande parte, na sua maior parte talvez, nas formas arquitetônicas, onde a vontade de um povo se manifesta na forma dos templos, dos palácios, dos templos dos seus deuses, dos palácios dos seus reis; quando uma civilização desaparece, nesse imenso discorrer do tempo, somente nas pedras dos edifícios desmantelados é que se vão encontrar os marcos dessas culturas, e, nas diferenciações dessas pedras, na maneira de erguê-las ou agrupá-las, é que estão as diferenças das raças, dos povos e dos seus cultos; a primeira história, a primeira literatura foram escritas na pedra, foram histórias e literaturas murais, a pintura e a escultura foram sempre satélite dos muros e das colunas, das arquivadas e das abóbadas.

A arquitetura se exprimindo na essencialidade da vida social como o seu sentido mais autêntico, bem cedo estudada e observada, veio mostrar, através da arte de construir a mais profunda relação das suas singularidades; pois, a arte de construir fornece o meio principal para um comparativismo, para um estruturalismo que em outras técnicas dificilmente é conseguido.

Primeiros órgãos de informação, primeiro papel onde se inscreveram, e ainda hoje se inscrevem, as mensagens para o futuro, os muros das construções são páginas da história, são resumos da vida social passada, presente e futura; escrevê-las, essas mensagens, cabe ao arquiteto e, para escrevê-las, uma das condições indispensáveis é conservar o acervo dos anteriores trabalhos guardando o sentido desse estruturalismo.⁹⁷

A este texto se seguiria *O canto arquitetural de Oscar Niemeyer*,⁹⁸ publicado nas orelhas de um livro de memórias do arquiteto carioca, em que Cardozo recuperava a máxima de Perret que se tornaria tão cara à nossa *Escola Paulista: Il faut chanter le point d'appui*.⁹⁹

Com este movimento, o engenheiro acena uma vez mais às suas origens, ao que motivou sua ida ao Rio de Janeiro, à identidade regional que procurava nas coisas simples da vida, na literatura, no desenho e na poesia, e em como as encontrou num mundo particular povoado por invenções matemáticas e históricas. No diálogo entre a ciência e a arte, disciplinas aparentemente distantes e de difícil interrelação, Joaquim Cardozo explorou o ponto comum e extremo das duas: a abstração conceitual. Para lidar com as mais avançadas teorias e especulações matemáticas, assim como para construir os versos de seu repertório poético repleto de signos, foi necessário mergulhar em um mundo de abstração, imaginação e especulação conceitual acessível a poucos. Daí porque, seja na concepção das estruturas ou na construção

⁹⁷ Ibidem., 157-158.

⁹⁸ Niemeyer, *Quase memórias*.

⁹⁹ Cardozo, "O canto arquitetural de Niemeyer," 163.

de seu vasto repertório literário, para Cardozo não havia distinção entre o ser engenheiro e o ser poeta, entre arte e ciência; tratava-se do ser *explorador* que, por meio da abstração, dominava com fluência o universo comum a esses múltiplos campos disciplinares.

Esperamos ter levantado algumas das questões e temas centrais discutidos por Joaquim Cardozo em seus escritos relativos à arquitetura e à engenharia, na esperança de que tais pontos possam vir a ser aprofundados por outros pesquisadores no futuro, com pesquisas em fontes documentais primárias e o necessário conhecimento de cálculo estrutural – de que infelizmente não dispomos. E se a obra do mestre pernambucano se destaca justamente por transitar em vários campos do conhecimento, um adequado estudo daquela passaria, forçosamente, pela formação de um tipo de pesquisador que também se disponha a tal trânsito. E se por um lado as pós-graduações em Arquitetura e Urbanismo são cada vez mais pródigas na criação de cursos de especialização, o estudo de personagens desta natureza na plenitude de sua obra demanda a criação de um tipo de *curso de generalização* em nossos programas.

Referências Bibliográficas

Addis, William. *Building : 3000 years of design engineering and construction*. London ; New York : Phaidon Press, 2007. 640p.

Baltar, Antônio Bezerra. “Arquitetura.” *Fronteiras*. (1938). : 7-8., no. 11

Barros, Sousa. *Cercas sertanejas : traços ecológicos do sertão pernambucano*. Rio de Janeiro : Ministério da Educação e Cultura, Serviço de Documentação, 1959. 93p.

Behrendt, Walter Curt. *Modern building its nature, problems, and forms*. New York : Harcourt Brace and Co., 1937.

Cardoso, Vicente Licínio. “À margem das architecturas grega e romana.” In: . *Á margem das architecturas grega e romana . Principios geraes modernos de hygiene hospitalar e sua applicação ao Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro : Typographia do Annuario do Brasil, 1927. p.7-98.

Cardozo, Joaquim. “A Diretoria de Arquitetura e Urbanismo (DAU) : olhada de um ponto de vista atual.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.171-176.

———. “Algumas idéias novas sobre Arquitetura.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A.

(Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.147-152.

———. “Arquitetura Brasileira : características mais recentes.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.111-114.

———. “Arquitetura no Parque Ibirapuera : as obras para a Exposição do IV Centenário de São Paulo.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.109-110.

———. “Arquitetura popular no Brasil.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.117-121.

———. “As casas sobre palafitas do Amazonas.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.115-116.

———. “As cercas sertanejas.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.131-132.

———. “Aula magna : Escola de Belas Artes.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.53-58.

———. “Azulejos no Brasil : alguns exemplos de antigas e modernas aplicações na arquitetura.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.105-108.

———. “Discurso de paraninfo : Engenharia.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.59-64.

———. “Dois episódios da história da Arquitetura Moderna Brasileira.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.123-128.

———. “Forma estática - forma estética.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.135-136.

- . *Joaquim Cardozo : poesia completa e prosa*. Organizado por Mário Hélio Gomes de Lima. Rio de Janeiro ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco ; Massangana, 2007. 720p.
- . “O canto arquitetural de Niemeyer.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.163-164.
- . *O coronel de Macambira : bumba-meu-boi em dois quadros*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1963. 162p.
- . “Observações em torno da história da cidade do Recife no período holandês.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.65-75.
- . *Poemas*. [Rio de Janeiro] : AGIR, 1947. 116p.
- . “Programação da atividade do engenheiro.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.137-143.
- . *Signo estrelado*. Rio de Janeiro : Livros de Portugal, 1960. 142p.
- . “Sobre o problema do ser e do estruturalismo arquitetônico.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.153-159.
- . “Um tipo de casa rural do Distrito Federal e Estado do Rio.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.77-104.
- . “Uma arquitetura para o homem.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.165-169.
- . “Urbanismo e arquitetura.” In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.133-134.
- Costa, Lucio. “Documentação necessária.” *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. (1937). : 31-40. 1
- Coutinho, Aluizio Bezerra. *O problema da habitação higienica nos países quentes em face da "Architectura Viva"*. Rio de Janeiro : Oficinas Alba Graphics, 1930. Tese de Doutorado da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

Freyre, Gilberto. *Sobrados e mucambos : decadência do patriarcho rural no Brasil*. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 1936. (Bibliotheca Pedagogica Brasileira, Brasileira, 5ª Série, 64)

Guinzburg, Moisei. “Os problemas tectônicos e a arquitetura contemporânea.” (em língua russa)

Kruft, Hanno-Walter. *A history of architectural theory : from Vitruvius to the present*. Trad. Ronald Taylor, Elsie Callander, e Antony Wood. London / New York : Zwemmer / Princeton Architectural Press, 1994. 706p.

Le Corbusier. *Croisade, ou, Le crépuscule des académies*. Paris : G. Crès et cie, 1933.

———. *Por uma arquitetura*. Trad. Ubirajara Rebouças. 6. ed. São Paulo : Perspectiva, 2006. 205p. (Estudos, 27);

Levi, Beppo. “Ensayo sobre la deflexión de placas delgadas.” *Mathematica Notae*. (1954). 12-13

Lyra, Maria do Carmo Pontes; Vasconcelos, Maria Valéria Baltar de Abreu. *Cardozo : bibliografia de Joaquim Cardozo : vida e obra*. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2008. 290p.

Macedo, Danilo Matoso; Sobreira, Fabiano J. A., orgs. *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. 218p.(Arte e Cultura, 6)

Malkiel-Jirmounsky, Myron. *Les tendances de l'architecture contemporaine*. Paris : Delagrave, 1930.

Marques, Sonia; Naslavsky, Guilah. “Eu vi o modernismo nascer... e ele começou no Recife.” In: Moreira, F.D. (Org.). *Arquitetura moderna no Norte e Nordeste do Brasil: universalidade e diversidade*. Recife : FASA, 2007. p.81-105.

Giedion, Sigfried. *Space, time and architecture : the growth of a new tradition*. Cambridge ; London : Harvard University Press ; H. Milford ; Oxford University Press, 1941. 601p. (The Charles Eliot Norton lectures for 1938-1939); [5. reimp. 1944].

Frampton, Kenneth. *Studies in tectonic culture: the poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture*. Organizado por John Cava. Cambridge / Graham Foundation for Advanced Studies in the Fine Arts : MIT Press, 1995. 430p.

Nascimento, Elisa Fonseca. “Arte e técnica na obra de Joaquim Cardozo : notas para a construção de uma biografia intelectual.” Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro : UFRJ/PROURB/Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, 2007.

Nervi, Pier Luigi. “Critica delle strutture.” *Casabella Continuità*. (1959). , no. 223

Niemeyer, Oscar. “Considerações sobre a arquitetura brasileira.” *Módulo*. (fev.1957). :

5-10., no. 7

———. *Quase memórias : viagens: tempos de entusiasmo e revolta - 1961-1966*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1968. 102p.

Paalen, Wolfgang. "About the origins of the doric column and guitar-woman." *Dyn.* (1942). : 14-17., no. 2

Parat, P.; Arguillère, Ch. H. ""L""individuel"" , rêve, cauchemar, tendances".." *L'Architecture d'Aujourd'hui*. (mar.1968). : 7-13., no. 136

Platz, Gustav Adolf. *Die baukunst der neuesten zeit*. Berlin : Propyläen-Verlag in verbindung mit der "Bauwelt", 1927.

Bachelard, Gaston. *La philosophie du non: essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*. Paris : Presses universitaires de France, 1940. 145p.

Santana, Geraldo. "Joaquim Cardozo : o engenheiro da poesia." In: Macedo, D.M.; Sobreira, F.J.A. (Orgs.). *Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre Arquitetura e Engenharia*. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. p.13-21.

Silva Telles, Pedro Carlos da. *História da engenharia no Brasil, volume 2, (século XX)*. Rio de Janeiro : Clavero Editoração ; Clube de Engenharia, 1993. 753p.

Zucker, Paul. "The Aesthetics of Space in Architecture, Sculpture, and City Planning." *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*. (set.1945). : 12-19. 4, no. 1