

IV PROJETAR 2009

PROJETO COMO INVESTIGAÇÃO: ENSINO, PESQUISA E PRÁTICA

FAU-UPM SÃO PAULO BRASIL

Outubro 2009

EIXO: Situação

Reatualizando Gottfried Semper: entre exposições universais, concursos e teoria do projeto

Izabel Amaral

Izabel Amaral é arquiteta e urbanista (UFPE, 2000), tem mestrado em História e teoria da arquitetura (PPGAU-UFRN, 2004), é doutoranda no programa de *Ph.D. en Aménagement*, Université de Montréal, bolsista da CAPES, e assistente de pesquisa no LEAP – Laboratoire d'étude de l'architecture potentielle.

5578 Decelles # 5
Montreal-QC, H3T 1W5
Canadá

izabelamaral@gmail.com

Resumo

Este texto propõe uma releitura do célebre arquiteto e teórico alemão Gottfried Semper, mais particularmente da sua teoria da transformação de material [*Stoffwechseltheorie*], presente nas suas obras mais importantes, *Die Vier Elemente der Baukunst* (1851) e *Der Stil* (1860). Como se sabe, estas obras vêm revestidas de uma reflexão sobre a noção de estilo e sobre a policromia da arquitetura grega, apresentando em primeiro plano as explicações do autor sobre a origem da arquitetura a partir da imagem da cabana primitiva, e os argumentos sobre os “quatro elementos da arquitetura” e as “quatro técnicas fundamentais”. Mas, independentemente destes aspectos, o autor procura explicar alguns fenômenos importantes da expressão da construção, e por isso, a sua teoria da transformação de material poderia servir de guia a uma nova reflexão sobre o projeto de arquitetura.

A teoria de Semper afasta-se da tradição onde a arquitetura era normalmente abordada segundo os componentes da construção como colunas, entablamento, e elementos decorativos, e que serviam sobretudo para explicar a arquitetura clássica. Ao contrário, Semper interpreta a arquitetura a partir de quatro funções essenciais do edifício: abrigar, elevar, cobrir e fechar; propondo assim uma divisão em quatro elementos que já seriam encontrados nas construções primitivas: lar, podium, telhado e fechamento. Para Semper, de cada um desses quatro elementos se origina uma das quatro técnicas fundamentais – a cerâmica, a alvenaria, a carpintaria e o têxtil.

Esta teoria da arquitetura sobrepõe assim uma divisão do edifício a uma observação das técnicas de construção, e apresenta uma reflexão sobre as inter-relações entre as diferentes técnicas construtivas. Destas inter-relações resultariam “influências” visuais entre as diferentes técnicas seja pela simples substituição de materiais [*Stoffwechsel*], ou pelas referências simbólicas resultantes, fenômeno que ele chama de “transformação de material”. Em consequência, a teoria de Semper poderia ser vista como uma explicação sobre as diversas possibilidades combinatórias da arquitetura, que seria responsável, tanto de uma variedade infinita de aplicação, bem como seria um dos motores da própria expressão arquitetônica.

Assim como o teórico alemão se interessou pela Exposição Universal de Londres de 1851, onde ele observou a tão célebre “cabana caraíba” que ilustra a sua teoria, esse texto se interessa por uma exposição universal mais recente, e um evento interessante sugerindo a comparação da arquitetura de dois países distantes. No fim dos anos 1960, tanto o Brasil quanto o Canadá organizaram um concurso de arquitetura para escolher seus projetos de pavilhão nacional para a Exposição universal de Osaka em 1970. Os projetos vencedores, dos arquitetos de renome internacional, Paulo Mendes da Rocha e Arthur Erickson & Geoffrey Massey, respectivamente, procuravam dar uma nova expressão para a arquitetura moderna. Estes pavilhões apresentam expressões construtivas onde as inter-relações entre diferentes técnicas, tal como explicadas na teoria de Semper, possuem um papel importante na concepção do projeto.

Palavras-chave: forma, matéria, construção, Gottfried Semper, concurso, Osaka 1970

Resumen

Esta ponencia propone una relectura del célebre arquitecto y teórico alemán Gottfried Semper, más particularmente de su teoría de la transformación del material [*Stoffwechseltheorie*], presente en sus obras más importantes, *Die Vier Elemente der Baukunst* (1851) y *Der Stil* (1860). Como sabemos, estas obras han sido revestidas por una reflexión sobre la noción del estilo y sobre la policromía de la arquitectura griega, presentando en primer plano las explicaciones del autor sobre el origen de la arquitectura a partir de la imagen de la choza primitiva, y las discusiones sobre los “cuatro elementos de la arquitectura” y de las “cuatro técnicas fundamentales”. Pero, independientemente de estos aspectos, el autor busca explicar algunos fenómenos importantes de la expresión de la construcción, y por eso, su teoría de la transformación del material podría servir de guía a una nueva reflexión en el proyecto de la arquitectura.

La teoría de Semper se aleja de la tradición donde la arquitectura fue normalmente abordada según los componentes de la construcción como columnas, entablamento, y elementos decorativos, y que servían para explicar la arquitectura clásica. En cambio, Semper interpreta la arquitectura a partir de cuatro funciones esenciales del edificio: abrigar, levantar, cubrir y cerrarse; proponiendo de esta manera una división en cuatro elementos que serían encontrados ya en las construcciones primitivas: casero, podium, azotea y cierre. Para Semper, de cada uno de estos cuatro elementos se origina una de las cuatro técnicas básicas – la cerámica, la albañilería, la carpintería y la textil.

Esta teoría de la arquitectura sobrepone así una división del edificio a una observación de las técnicas de la construcción, y presenta una reflexión sobre las interrelaciones entre las diversas técnicas constructivas. De estas interrelaciones resultarían las “influencias” visuales entre las diversas técnicas, sea por la simple sustitución de los materiales [*Stoffwechsel*], sea por las referencias simbólicas resultantes, fenómeno que él denomina de “transformación del material”. En consecuencia, la teoría de Semper podría ser considerada como una explicación sobre las diversas posibilidades combinatorias de la arquitectura, la cual sería responsable, tanto una variedad infinita de uso, como sería uno de los motores de la propia expresión arquitectónica.

De la misma manera que el teórico alemán se interesó por la exposición universal de Londres de 1851, donde él observó la muy conocida “choza caraíba” que ilustra su teoría, este texto se interesa por una exposición universal más reciente, y por un acontecimiento interesante que sugiere la comparación de la arquitectura de dos países distantes. En finales de años 1960, tanto el Brasil cuánto el Canadá habían organizado un concurso de arquitectura para elegir sus proyectos del pabellón nacional para la exposición universal de Osaka en 1970. Los proyectos que ganan, de arquitectos con reputación internacional, Paulo Mendes de Rocha, y Arthur Erickson y Geoffrey Massey, respectivamente, buscaban dar una nueva expresión para la arquitectura moderna. Estos pabellones presentan las expresiones constructivas donde las interrelaciones entre diversas técnicas, según lo explicado en la teoría de Semper, poseen un papel importante en el concepto del proyecto.

Palabra-llave: forma, materia, construcción, Gottfried Semper, competición, Osaka 1970

Abstract

This paper proposes a new reading of the thinking of the German architect and theorist Gottfried Semper, and focuses on the theory of material transformation [*Stoffwechseltheorie*], as presented in his most important works, *Die Vier Elemente der Baukunst* (1851) and *Der Stil* (1860). Semper's writings are constructed around a reflection on the notion of style and the newly discovered presence of polychromy in Greek architecture. These texts offered a novel interpretation about the origins of architecture and a re-invented narrative of the construction of the primitive hut, proposing the well known arguments, of the "four elements of architecture" and of the "four basic techniques". Independently of these aspects, Semper tries to explain some important phenomena of the expression of the construction, delineating a theory of the material transformations that could serve as a guide to a new reflection on the architectural project.

Semper discarded the traditional approach to architecture that addressed the basic components of construction (columns, entablature, decorative elements), that served mainly to explain classical buildings. His analysis began instead with the four essential functions of the construction (to shelter, to raise, to cover and to close) and developed with a scrutiny of the four elements found in primitive constructions: hearth, mound, roof and enclosure. For Semper, from each one of these four elements originated one of the four basic techniques: ceramics, masonry, carpentry and textile.

In its radical shift, Semper's architectural theory presented a new perception of the relations between different constructive techniques and their "visual influences", a phenomenon he named "material transformation". These influences could be merely related to a simple substitution of materials [*Stoffwechsel*], or could result in more subtle symbolic references. His theory could be understood as an explanation of the diverse combinatory possibilities of architecture, of their infinite varieties of applications, and could be seen also as one of the engines of the architectural expression itself.

Semper's visit to the Great Exhibition of London in 1851, where he observed the "Caribbean hut", the archetypical model around which his theory of construction was founded, was a momentous occasion. This text takes as a starting point a more recent world's fair, where a remarkable event suggests the comparison of the architecture of two distant countries. At the end of 1960's, both Brazil and Canada organized architectural competitions to select the projects for their national pavilions for Expo 1970 at Osaka. The winning projects, signed by architects of international reputation, Paulo Mendes de Rocha (for Brazil) and Arthur Erickson & Geoffrey Massey (for Canada), tried to give a new expression to modern architecture. These pavilions presented constructive expressions where the interrelations between different techniques, as explained in Semper's theory, possessed an important role in the conception of the project.

Key-words: form, material, construction, Gottfried Semper, competition, Osaka 1970

1. Introdução e reinterpretação da teoria de Gottfried Semper

A obra de Gottfried Semper (1803-1879) insere-se no contexto das preocupações típicas do século XIX, mais particularmente na Alemanha, onde o debate arquitetônico teve a noção de estilo como tema central, num período de questionamento da arquitetura eclética, e que muito tentou responder a pergunta levantada por Heinrich Höbsch, “Em que estilo devemos construir?”¹. Neste contexto, a materialidade da arquitetura foi um assunto fundamental, e foi tratada dentro das novas considerações da filosofia da estética alemã dos meados do século, e das novas teorias sobre percepção e julgamento estético. No universo arquitetônico, os teóricos passaram a considerar a construção como a essência da arquitetura, e os diferentes estilos arquitetônicos como consequência das diferentes técnicas e materiais de construção.

Dentro desse contexto, é compreensível que a noção de estilo fosse o tema principal da obra de Gottfried Semper, tema ao qual o autor se dedicou quase que integralmente entre 1834 e 1870². No entanto, a teoria de Semper se desdobra em diferentes argumentos reunidos num esforço de teorização da arquitetura, na ambição de criar uma teoria geral aplicável a todo e qualquer contexto. Como a maioria das teorias arquitetônicas, uma parte do esforço de Semper se refere a compreender e explicar a arquitetura, seja a arquitetura primitiva ou clássica, e outra parte se refere à prescrição de regras e valores para a arquitetura contemporânea ao autor, naturalmente associada a uma reinterpretação das formas clássicas. É em *Der Stil*³ e nos *Quatro elementos da arquitetura*⁴, que se encontram os principais argumentos de Semper, já bem discutidos pelos historiadores: a origem têxtil da arquitetura, o nó como primeiro símbolo artístico, a cabana primitiva, os quatro elementos da arquitetura, as quatro técnicas fundamentais, as quatro categorias de materiais, o princípio do revestimento e a teoria da transformação de material [*Stoffwechseltheorie*]. Nossa hipótese é que, com algumas considerações de re-atualização, uma parte dos argumentos de Semper ainda pode servir de base para novas categorias analíticas.

Semper ilustra a idéia dos quatro elementos citando como exemplo a réplica da cabana caraíba, o Caraib Cottage, que foi exibido na exposição universal de Londres em 1851⁵. Semper interpreta, a

¹ Sobre o debate alemão do século XIX, ver HERRMANN (1992).

² Sobre a noção de estilo na obra de Semper, ver: MALLGRAVE (1983).

³ SEMPER, Gottfried (1860, 1863). *Style in the technical and tectonic arts*, or, Practical aesthetics. Introdução de Harry Francis Mallgrave; tradução de Harry Francis Mallgrave e Michael Robinson. Título original: *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten; oder, Praktische Aesthetik: Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*. Los Angeles: Getty Research Institute, 2004, 980p.

⁴ SEMPER, Gottfried (1851). *The four elements of architecture: a contribution to the comparative study of architecture*. In: SEMPER, Gottfried. *The four elements of architecture and other writings*. Tradução Harry Francis Mallgrave, Wolfgang Herrmann; introdução Harry Francis Mallgrave. Cambridge (England); New York: Cambridge University Press, 1989.

⁵ Infelizmente, parecem não existir outras informações iconográficas da famosa cabana do que aquelas que são oferecidas pelo próprio Semper em *Der Stil*. Os principais catálogos e álbuns da exposição de Londres, como

partir dessa cabana, que a construção primitiva corresponde a um conjunto de quatro elementos: o lar [*der Herd*], o podium [*der Erdaufwurf*], o telhado [*das Dach*], e o fechamento [*die Umfriedigung*]. Estes elementos são assim quatro categorias genéricas, e que estariam, segundo Semper, na origem da arquitetura clássica, mas que ao contrário da teoria tradicional, não correspondem aos componentes da construção normalmente abordados, como muros, colunas, ou entablamento. Ainda que o autor alemão não explique, essas categorias correspondem simplesmente a quatro funções essenciais da construção: abrigar, elevar, cobrir e fechar. No entanto, é o aspecto simbólico de cada elemento que Semper considera importante.

Em relação às quatro técnicas fundamentais – que são para Semper, o têxtil, a cerâmica, a carpintaria (ou tectônica⁶) e a estereotomia – estas se originariam de cada um dos elementos da arquitetura. O têxtil teria surgido do elemento fechamento, pois os tapetes e tecidos teriam sido os primeiros elementos verticais da arquitetura; a cerâmica seria decorrência do elemento lar, devido à presença da lareira, o fogo possibilitando o cozimento da cerâmica; a carpintaria teria origem no telhado, normalmente realizado em madeira; e a estereotomia teria se originado do podium, pois a arte do corte e da construção com pedras seria derivada da arte de criar terraços e controlar o relevo natural. Assim, cada uma das técnicas de que fala Semper corresponde a uma categoria de material bruto, selecionados entre os principais materiais presentes na arquitetura primitiva. Estes materiais fundamentais seriam as fibras têxteis, a argila, a madeira e a pedra, e são classificados por Semper de acordo com as suas propriedades físicas. O metal e a metalurgia são considerados numa categoria à parte.⁷

Podemos compreender a teoria de Semper segundo uma lógica combinatória, ainda que esta não seja explicitada pelo autor alemão, mas que se estrutura claramente nos três quartetos – elementos/ técnicas/ materiais – e que poderia ser ilustrada com o esquema proposto na Figura 1. Este esquema mostra a divisão em três níveis da teoria de Semper, e indica as relações entre cada termo. Para Semper, é o contexto da relação entre elementos, técnicas e materiais que seria o princípio do desenvolvimento formal da arquitetura. Enfim, essas relações explicariam os mecanismos internos que governam as relações entre a forma material e a forma simbólica da arquitetura, e que seriam essenciais, segundo Semper, à criação do estilo arquitetônico correto.

Official descriptive and illustrated catalogue (Londres, W. Clowes, 1851-52), *The Crystal Palace and its contents...* (Londres, W.M. Clark, 1852), o *Tallis's history and description of the Crystal Palace...*(Londres, J. Tallis and Co., 1852), e *A Guide to the Great Exhibition...* (Londres, G. Routledge, 1851), e mais outras importantes publicações da época que nós consultamos nos arquivos do Centro canadense de arquitetura, não possuem imagens da cabana; talvez ela tenha passado relativamente despercebida, e tenha chamado apenas atenção ao olhar sensível de Semper.

⁶ Sobre uma noção geral do conceito de tectônica nas obras de Semper, Kenneth Frampton e de outros autores, ver: AMARAL (2009).

⁷ Estes não recebem a mesma importância que as outras técnicas e materiais, pois para Semper, a arquitetura deveria ser monumental, e o metal, pela possibilidade de criação de formas delgadas e com grande fenestração, estaria no caminho de uma arquitetura invisível e imaterial, indesejável ao olhar conservador do autor alemão.

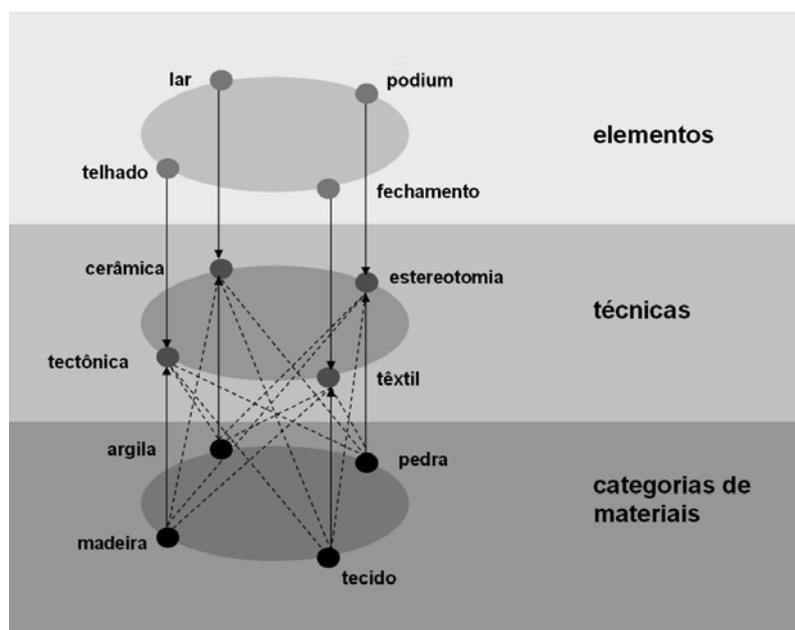


Figura 1: Esquema analítico da teoria de Semper. Desenho da autora

2. Inter-relações entre técnicas: a teoria da transformação de material [Stoffwechseltheorie]

Existem dois argumentos secundários na teoria de Semper, o “princípio do revestimento” e a “teoria da transformação de material” [Stoffwechseltheorie], que são importantes ressaltar, pois estes tentam explicar alguns fenômenos relativos às inter-relações existentes entre as diferentes técnicas fundamentais⁸, e que se aplicaria mesmo a um olhar mais contemporâneo da arquitetura. De acordo com Semper, cada material bruto, como a argila, a pedra ou a madeira, possui um domínio de formas específico a sua própria técnica. Mas ao longo o tempo, as formas desenvolveram-se com outros materiais e a relação entre material e forma tornou-se mais complexa. Semper cita a este respeito, o caso do cesto: a sua forma é a da cerâmica, mas a sua técnica e o seu material correspondem ao têxtil. O autor cita também o tijolo, que possui o mesmo material que a cerâmica, mas a sua utilização é feita conforme as regras da estereotomia, o trabalho em pedra. Estes são apenas dois exemplos, mas a demonstração poderia continuar numa lista muito mais longa, pois existiriam várias possibilidades de combinação entre técnicas e materiais.

⁸ Segundo Semper: “The interrelations inherent to these processes are very important; they represent the transitions between the four different kinds of artistic activities. Thus textiles combine with ceramics in the wall and floor coverings and with tectonics in wood paneling. Even more important stylistic combinations of the dressing principle with tectonics will emerge below (tubular construction, lattices). In tubular construction, textiles provide the material and tectonics gives it shape; with lattice, tectonics provides the material and textiles gives it shape.” (SEMPER, 2004, p.110)

A teoria da transformação de material [*Stoffwechseltheorie*], que Semper desenvolveu em *Der Stil*, serve para explicar estas relações cruzadas entre materiais e técnicas, mais particularmente, explicar a transposição de certos valores visuais de uma técnica à outra, estes valores tomando o estatuto de valores simbólicos. A este fenômeno, Semper dá diferentes nomes: interdependência, transições, transformação, transformações sucessivas, associação, relação, metamorfose, metamorfoses materiais, influência, e “transformação de material” [*Stoffwechsel*]. Esta teoria foi desenvolvida a partir da reflexão de Semper sobre as descobertas arqueológicas da arquitetura assíria, onde o revestimento fazia referência a um outro material. Era também o caso das pinturas murais gregas, que para Semper proviriam de uma analogia com os tecidos e tapetes, fenômeno que ele chama de “princípio do revestimento” [*Prinzip der Bekleidung*]. De acordo com Semper, a pintura mural grega fazia referências a bordas, tranças, tramas, e outros elementos típicos da linguagem da tecelagem. Para o autor alemão, estas referências visuais remetiam às primeiras formas de muros e fechamentos verticais da arquitetura, que seriam os tapetes e tecidos propriamente ditos. Assim, o princípio do revestimento anuncia que a alusão visual ao têxtil é um fenômeno natural no universo dos revestimentos, bem como nos muros e em todos os elementos verticais da arquitetura. E segundo Semper, esta alusão visual deveria continuar a ser levada em conta pelos arquitetos da sua época.⁹

Entretanto, ainda que a transposição de valores visuais de uma técnica para outra seja demonstrada por Semper dentro do contexto de uma explicação das origens da arquitetura¹⁰, ou seja, dentro de uma argumentação de caráter antropológico, e ainda por cima dentro de um contexto doutrinário, este assunto não deixa de ter importância teórica, pois serve para refletir sobre o que são e como se dão estas inter-relações entre as diferentes técnicas de construção. Para Semper, a transferência de valores visuais de uma técnica a outra [*Stoffwechsel*] pode se passar em dois níveis:

(1) um nível técnico, quando um material é utilizado com a técnica de outro (exemplo do muro de tijolo, do cesto, do tonel). Este tipo de combinação implica uma simples substituição do material normalmente associado a uma técnica por um outro material, sem trazer grandes mudanças na técnica. Refere-se literalmente a uma transformação de material, como o próprio nome da teoria indica. A hipótese de petrificação do templo grego, a partir de uma arquitetura primitiva de madeira, tão tratada na história da arquitetura, teria uma relação a este tipo de transferência, porque o templo de pedra teria guardado a lógica de montagem das estruturas de madeiras.

(2) um nível simbólico, quando uma técnica é utilizada em referência visual a outra, ou seja, uma transferência de valores visuais; um nível mais sutil do que a simples substituição de materiais. Esta

⁹ O tema do revestimento foi sobretudo retomado por Adolf Loos em “O princípio do revestimento” (1898). Ver: LOOS (1979).

¹⁰ Este interesse de Semper se situa no contexto das descobertas arqueológicas do século XIX, principalmente as que fizeram referência ao uso de policromia na arquitetura grega. O próprio Semper havia participado de algumas expedições na Grécia, onde ele se interessou particularmente nos revestimentos (rebocos, pinturas, mosaicos, etc).

transferência justificaria para Semper os motivos da pintura grega inspirados da arte do têxtil. De acordo com Semper, isto implicava uma negação da aparência da pedra como material de base, e negaria a hipótese segundo a qual as formas arquiteturais decorreriam diretamente das propriedades do material.

Embora as transferências entre as diferentes técnicas sejam uma realidade, e que a demonstração de Semper tenha êxito, esta demonstração é feita na maioria dos casos a partir de motivos decorativos. Mais recentemente, o assunto foi abordado sem propor necessariamente uma continuidade com o pensamento de Semper, se sem limitar-se ao domínio da decoração. Como exemplos, citamos Siegfried Giedion¹¹, quando este menciona o engenheiro Robert Maillart, e ainda Martin Pawley¹² e Gregory Dreicer¹³, cujos ensaios também evocam a questão das transposições técnicas e visuais entre os materiais. Kenneth Frampton¹⁴ retoma explicitamente o argumento de Semper sobre as origens têxteis do muro e analisa este aspecto na obra de Frank Lloyd Wright

Mas voltando à teoria de Semper, o que significaria o estudo das inter-relações entre técnicas hoje em dia? Quais seriam suas implicações sobre o projeto de arquitetura? Existem de fato “transformações de materiais” dentro do projeto, que se passem num nível técnico ou num nível simbólico? Lembremos que, como dizia Semper, o material é uma chave para compreender a forma artística e a forma arquitetônica, não obstante não é suficiente para estabelecer esta forma: “O material serve apenas à idéia; é mais ou menos conveniente a este ou aquele objetivo artístico, e é escolhido em consequência, sem afetar os princípios básicos da arte”¹⁵. As categorias de materiais e técnicas aos quais se refere Semper podem certamente ser consideradas ultrapassadas, pois se referem a técnicas artesanais e não correspondem mais à realidade da arquitetura industrializada desde os finais do século XIX. No entanto, o raciocínio que lhes é subjacente nos conduz a dizer que estas categorias e a *Stoffwechseltheorie* ainda têm muito a nos oferecer, feitas apenas algumas atualizações analíticas. Vejamos a partir de dois estudos de caso.

¹¹ GIEDION, Sigfried. *Espace, temps et architecture*. Paris, Denoël, 1978, vol 2, p.127

¹² PAWLEY, Martin (1987). Technology transfer. In : BRAHAM, William W., HALE, Jonathan A. *Rethinking technology : a reader in architectural theory*. Londres ; New York : Routledge, 2007, 466p., il, p.294-307.

¹³ DREICER, Gregory K. Building myths: The 'evolution' from wood to iron in the construction of bridges and nations. *Perspecta*, the Yale Architectural Journal, Vol. 31 Reading Structures, The MIT Press, 2000, p.130-140.

¹⁴ FRAMPTON, Kenneth. *Studies in tectonic culture: the poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture*. John Cava (ed.). Cambridge, MIT Press, 1995. 430p., il.

¹⁵ Tradução do autor. SEMPER, op. cit., p.651

3. Um olhar atual sobre a Stoffwechseltheorie: dois pavilhões na Expo 70 Osaka

Sabemos que a primeira das exposições universais, a de Londres em 1851, foi um evento que contribuiu enormemente ao pensamento de Semper, dadas a quantidade e variedade de objetos expostos e informações aos quais o autor teve amplo acesso. De fato, o próprio Semper trabalhou na organização da exposição, tendo sido inclusive responsável pelo projeto de alguns stands, como os do Canadá e da Turquia, assim, teve um longo e intenso contato com a exposição, cujo conteúdo ajudou-o a desenvolver a teoria dos quatro elementos da arquitetura. Na Exposição de Londres, Semper viu a réplica da cabana caraíba, o que serviu para ilustrar sua teoria dos quatro elementos, e diversos artefatos culturais que contribuíram à sua teoria do estilo.

Assim como o teórico alemão se interessou pela Exposição Universal de Londres, uma exposição universal mais recente sugere uma comparação entre a arquitetura de dois países distantes. Após o sucesso da “Expo 1967” em Montreal, a exposição universal subsequente, “Osaka 1970” pretendia ser um acontecimento notável para marcar a ocasião da primeira exposição deste tipo na Ásia. Com o seu tema “Progresso e harmonia para a humanidade”, esta exposição tinha o objetivo de mostrar a imagem de um Japão desenvolvido e de vanguarda. No fim dos anos 1960, tanto o Brasil quanto o Canadá organizaram um concurso de arquitetura para escolher seus projetos de pavilhão nacional para a Expo 1970 em Osaka. Os projetos vencedores, dos arquitetos de renome internacional, Paulo Mendes da Rocha e Arthur Erickson & Geoffrey Massey, respectivamente, procuravam dar uma nova expressão para a arquitetura moderna. Estes pavilhões apresentam expressões construtivas onde as inter-relações entre diferentes técnicas, tal como explicadas na teoria de Semper, possuem um papel importante na concepção do projeto.

3.1. Inter-relações entre técnicas como parte do processo projetual: o caso do pavilhão do Canadá para a Expo Osaka 1970

O Canadá foi o primeiro país estrangeiro a confirmar a sua participação de Osaka, quando o canteiro de obras da Expo 67 estava ainda em curso¹⁶. O projeto do pavilhão canadense em Osaka foi selecionado por um concurso¹⁷ em duas etapas lançado em 1966, e que teve como ganhadores os arquitetos Arthur Erickson e Geoffrey Massey¹⁸.

¹⁶ Com frequência, as revistas canadenses de arquitetura da época tratam do concurso para o pavilhão de Osaka, ao mesmo tempo em que mostram artigos sobre a Expo 67. Assim como os arquitetos ganhadores do concurso do pavilhão de Osaka, outros arquitetos participantes também haviam desenhado alguns pavilhões na Expo 67.

¹⁷ Mais de 400 arquitetos inscreveram-se neste concurso, 208 projetos foram entregues na primeira etapa. Destes, apenas seis foram retidos para a segunda etapa do concurso: Erickson & Massey (Vancouver); Affleck, Desbarats, Dimakopoulos, Lebensold (Montreal); Marcel Gagné & Léonard D. Warsaw (Montreal); John Gallup

O projeto de Erickson e Massey possui uma intenção simbólica explicitamente mencionada pelos arquitetos, que, tendo participado da exposição universal de Montreal, tinham consciência do impacto da arquitetura dos pavilhões na memória dos visitantes. Então, o projeto busca representar a imagem do Canadá pela simplicidade de quatro volumes recobertos por espelhos (Figura 2) e reunidos em torno de um pátio central; procurando assim oferecer “uma experiência sugestiva da paisagem canadense”, onde o passeio sobre o sítio do pavilhão deveria mostrar-se “um percurso memorável”. Os aspectos funcionais do projeto demonstram a preocupação em fornecer espaços de exposição “flexíveis e anônimos”, com um sistema de construção permitindo a criação de espaços internos livres de estruturas, de grande flexibilidade de partição interna, e que poderiam oferecer diversas possibilidades de localização das entradas e saídas da exposição.¹⁹

De acordo com Arthur Erickson²⁰, a inspiração do emprego de espelhos como revestimento do pavilhão veio de uma viagem feita ao Irã, onde o arquiteto havia visitado um jardim marcado pelo uso deste material. No caso da exposição de Osaka, o pavilhão buscava uma sinergia com a cultura japonesa, considerando a pequena escala do território japonês, a fixação dos japoneses à terra e à temporalidade; e o fato do céu possuir pouco sentido



Figura 2: Vista geral do pavilhão do Canadá em Osaka, 1970. Fonte: Centro canadense de arquitetura

simbólico nesta cultura. Assim, o reflexo do céu sobre as superfícies espelhadas do pavilhão deveria conduzir os japoneses a olhar o que há de particularmente simbólico para os ocidentais, representando simultaneamente uma arquitetura de formas dinâmicas, que se altera de acordo com o tempo, o dia, a noite e o movimento das nuvens.

(Toronto); Gardiner, Thorton, Gathe, Davidson, Garret, Masson & Associates (Vancouver); e Ian Martin (Montreal). Este concurso também chamou a atenção de outros importantes arquitetos canadenses na primeira etapa: Melvin Charney, Roger D’Astous, e o casal Corneil.

¹⁸ O escritório formado por Arthur Erickson e Geoffrey Massey funcionou de 1963 a 1972 em Vancouver. Entre seus principais projetos constam a universidade Simon Fraser, o pavilhão federal e o pavilhão do Homem na comunidade, na Expo 67. Mais tarde, Erickson fundou o escritório Arthur Erickson Architects em 1972 (Vancouver, Los Angeles, e Toronto), em seguida o escritório Arthur Erickson Associates em 1977 (Vancouver, Toronto, Kuwait, e Jeddah, na Arábia Saudita).

¹⁹ Tradução do autor, a partir de *Architecture Canada* (agosto 1967), onde consta uma parte do memorial descritivo do projeto.

²⁰ Erickson, Arthur. *The architecture of Arthur Erickson*. Montreal : Tundra Books, 1975. 228 p.: ill

O projeto do pavilhão canadense surgiu de uma *démarche* especulativa dos autores, reaproveitando a idéia de um projeto não construído, que considerava um espelho d'água e a representação de uma floresta²¹, reaproveitando também o formato de tronco de pirâmide do pavilhão federal para a Expo 67, e que se configurou num novo projeto, e se seguiu de importantes mudanças nas técnicas de construção propostas entre as duas fases do concurso e o projeto de execução, sugerindo que a teoria do *Stoffwechsel* poderia ter um papel importante na concepção do projeto. Nos documentos do projeto que consultamos (esboços, desenhos técnicos, perspectivas, etc., a maior parte nos arquivos de Arthur Erickson na Universidade Calgary²²), é possível constatar uma evolução do projeto entre as duas etapas do concurso e o projeto de execução.

Na primeira etapa do concurso, o projeto de Erickson e Massey define quatro volumes independentes, como um tronco de pirâmide cortado por passagens diagonais que conduzem a um pátio interno. O exterior destes volumes é coberto de espelhos. Ao centro do pátio interno existe um espelho de água, onde se encontram cinco esculturas pivotantes (*spinners*) que se assemelham a guarda-chuvas²³. Cada um dos volumes é formado por uma laje inclinada de concreto armado, apoiada sobre duas fileiras de três pilares. No pátio central do pavilhão, desenvolvem-se volumes transparentes (Figura 3), semelhantes a bay-windows, trabalhados independentes uns dos outros, e também das lajes inclinadas. Esta solução contrasta a leveza dos volumes internos ao peso das lajes inclinadas, constituindo dois

sistemas construtivos independentes. O revestimento espelhado é aplicado diretamente sobre a superfície externa das lajes inclinadas, escondendo assim os elementos construtivos de concreto armado, o que demonstra uma certa incoerência deste sistema construtivo maciço e pesado que serve apenas para fixar o revestimento espelhado, fato que será corrigido na etapa seguinte da concepção.

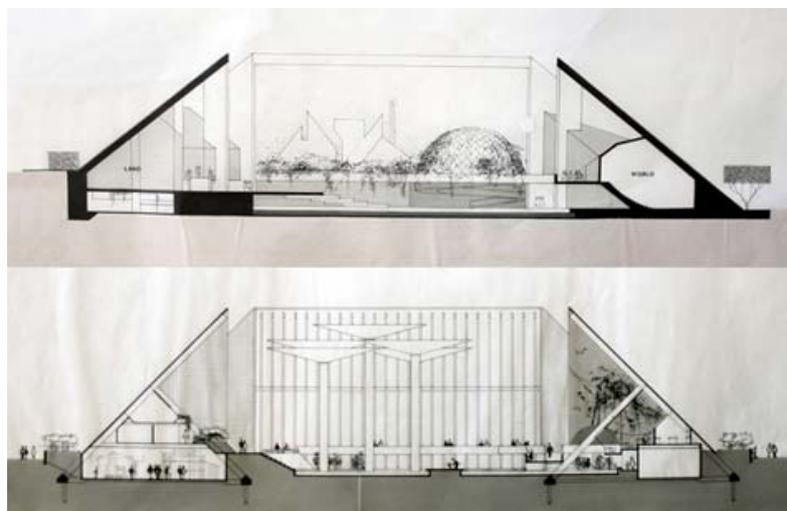


Figura 3: Dois cortes transversais do pavilhão do Canadá em Osaka, 1970: primeira etapa do concurso (acima); segunda etapa do concurso (abaixo). Montagem da autora. Fonte: Canadian Architectural Archives

²¹ Projeto não construído para o pavilhão da província canadense Colômbia Britânica, na ocasião da Expo 67.

²² O *Canadian Architectural Archives*, na universidade de Calgary possui 1727 desenhos relativos ao projeto do pavilhão de Osaka, que foram consultados em agosto de 2007.

²³ Concebidos em colaboração com o artista Gordon Smith, projeto de engenharia de Jeffrey Lindsay

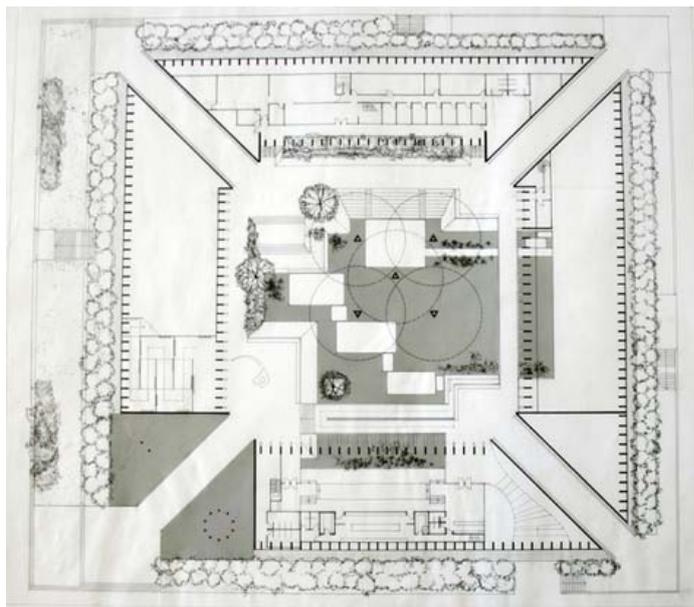


Figura 4: Planta baixa do pavilhão do Canadá em Osaka, 1970. Segunda etapa do concurso. Fonte: Canadian Architectural Archives

Na segunda etapa do concurso, a organização espacial do pavilhão altera-se muito pouco em relação à etapa anterior. A mudança mais significativa se refere de fato ao sistema construtivo dos espaços de exposição. É o momento que aparece uma estrutura modular na forma de uma seqüência de pórticos em forma de “Y” invertido, que servem tanto para definir os espaços internos como para suportar a cobertura, que é ao mesmo tempo o envelope espelhado (Figura 3). Cada pórtico (“A-frame”, em inglês) é formado por duas vigas de concreto pré-fabricado, encaixados a

90°. Como estrutura leve, este novo sistema construtivo parece mais adequado para receber o revestimento espelhado do que a estrutura de concreto da etapa anterior, oferecendo ainda três vantagens: racionaliza o processo de construção pelo uso de elementos em série oferece espaços livres de estruturas internas, e sua modulação permitiria uma grande liberdade de localização das entradas e saídas da exposição. Foi esta versão do projeto que foi vencedora do concurso para o pavilhão. Mas apesar do projeto apresentar uma estrutura de concreto pré-fabricado, este material não é proposto pela sua maleabilidade; a leveza das peças e a solução dos encaixes têm a mesma lógica das estruturas de madeira, como no caso das transferências entre as técnicas mencionadas por Semper. Lembrando ainda que a estrutura em pórticos pode ser interpretada dentro da classificação proposta por Semper para as principais possibilidades de construção com madeira²⁴. Assim, o pórtico em “Y” invertido nada mais seria do que um tipo de “quadro”, pronto para receber uma “treliça”, correspondendo à superfície de fechamento dos volumes.

Na etapa subsequente, ou seja durante o desenvolvimento do projeto de execução, mais uma tomada de decisão importante ao nível do sistema construtivo do pavilhão canadense acontece: altera-se o material da estrutura dos pórticos de concreto armado pré-fabricado para a madeira laminada²⁵. Esta

²⁴ De acordo com Semper (2005), as quatro principais possibilidades são: (1) o quadro [Rahmenwerk], com seu preenchimento [Füllung]; (2) a treliça [Geshränk], que é um quadro complexo; (3) os suportes [Stützwerk]; e (4) a estrutura [Gestell], que é uma integração dos suportes com o quadro.

²⁵ É provável que a madeira laminada tenha sido escolhida devido à pouca disponibilidade em se encontrar grandes peças de madeira maciça no Japão. Possivelmente, trazer o material do Canadá seria dispendioso. De acordo com o *The Engineered Wood Association*, a madeira laminada (*bois lamellé-collé* em francês, e *gluelam* em inglês) teve as suas primeiras patentes na Suíça em 1900 e na Alemanha em 1906. Nos Estados Unidos, foi utilizada pela primeira vez em 1934, mas a indústria prospera principalmente a partir de 1942 com o

troca de material não teve quase nenhuma consequência para as formas do projeto; as dimensões dos pórticos, as superfícies inclinadas e os espaços internos continuam a ser essencialmente os mesmos. Isto é compreensível porque, na etapa anterior do projeto, a estrutura dos pórticos de concreto já se assemelha às estruturas de madeiras, assim, a troca do concreto para a madeira não trouxe grandes consequências. Mas de fato, a madeira laminada, que passa a ser o material predominante no pátio interno, oferece um maior contraste com as superfícies externas recobertas de espelhos. Lembremos que as fachadas externas espelhadas não destacam o sistema construtivo, em contrapartida, no espaço do pátio central, este sistema de pórtico de madeiras é revelado claramente. Este contraste se acentua sobretudo porque, sendo os pórticos compostos por várias lâminas de madeira, sua textura contrasta muito mais com as superfícies espelhadas do exterior do pavilhão, que possuem um aspecto imaterial. Em suma, a transformação de material trouxe sobretudo uma maior riqueza estética ao pavilhão.

Entretanto, depois da substituição do material dos pórticos, houve mais uma alteração do projeto, ainda durante a fase de execução, desta vez apenas nos cantos triangulares dos volumes que passam a ser em metal. O resultado final é então uma estrutura mista de madeira e de metal (Figura 5). Esta mudança foi necessária porque o sistema de pórticos não resolve o problema dos cantos triangulares dos volumes cortados pelas passagens diagonais. A principal dificuldade referia-se à maneira de apoiar as longas vigas sobre as quais viria se fixar a superfície espelhada; e neste caso uma solução mais leve e mais específica a estes cantos seria desejável. Como a parte estrutural feita de metal não é visível a partir do pátio, mas apenas dentro dos espaços de exposição e de serviço, pode-se afirmar que o material foi utilizado em complemento à estrutura de madeira e sem nenhuma vontade de transmitir uma expressão formal própria, mas simplesmente para preencher uma necessidade técnica.

O pavilhão do Canadá em Osaka parece ser um caso, relativamente pouco frequente, de concepção arquitetônica que começa sobretudo pela definição de um revestimento. Isto explica a relação ambivalente entre o envelope do pavilhão e a construção: o revestimento não tem relação direta com os elementos da construção; poderia ter sido aplicado sobre diferentes estruturas (concreto,



Figura 5: Pavilhão do Canadá em Osaka, 1970. Fotografia do canteiro de obras mostrando a estrutura mista do edifício. Fonte: Arquivos Arthur Erickson, Centro canadense de arquitetura

desenvolvimento de novas colas que permitem a exposição do material no exterior. Fonte: <http://www.apawood.org/index.cfm>

madeira ou metal), uma independência que se revela também na modulação do revestimento em relação a estrutura que está por baixo. Em consequência, observando-se o conjunto das etapas da concepção do pavilhão, partir dos esboços até ao projeto de execução, ou seja num período cerca de três anos (de 1967 para 1970), pode-se afirmar que os aspectos simbólicos foram priorizados, e foi em decorrência disto que se tentou resolver o aspecto construtivo do pavilhão.

Em resumo, de uma estrutura maciça de concreto, o projeto passa a uma estrutura leve pré-fabricada, primeiro de concreto pré-moldado, e, em seguida, a uma estrutura composta de madeira e metal. Embora existam algumas justificativas para as transformações de material que o projeto sofreu durante a sua elaboração, isto não invalidam a importância da teoria do *Stoffwechsel* para a concepção do projeto, esteja o arquiteto consciente ou não. A primeira justificativa é que a idéia central do projeto era a superfície espelhada, praticamente o único material que não se alterou ao longo do processo de concepção. Ou seja, o problema construtivo na verdade se referia ao suporte desta superfície de material particularmente frágil. Natural então que a construção fosse ajustada para se ter uma maior leveza do sistema construtivo, compatível com as lâminas de espelhos, resultando também numa construção mais fácil de ser montada e desmontada, dado o aspecto temporário do pavilhão.

Levando-se em conta a teoria de Semper, todas as construções que se caracterizam como um sistema de elementos longos e delgados, encaixados pelas extremidades, e que possibilitam vãos relativamente grandes em comparação ao tamanho das peças, são construções que se baseiam necessariamente no sistema construtivo de madeira, pois este foi o primeiro a possibilitar tal tipo de construção. No entanto, para reatualizar a preocupação de Semper, colocando-se menos ênfase nas origens da arquitetura, ou na sua genealogia histórica, ou na questão das influências estilísticas, podemos reverter essa preocupação para uma procura das origens dos raciocínios construtivos de cada técnica. E desta forma, podemos entender porque algumas transformações de materiais são possíveis durante a concepção do projeto, devido exatamente a esta inter-relação entre as diferentes técnicas.

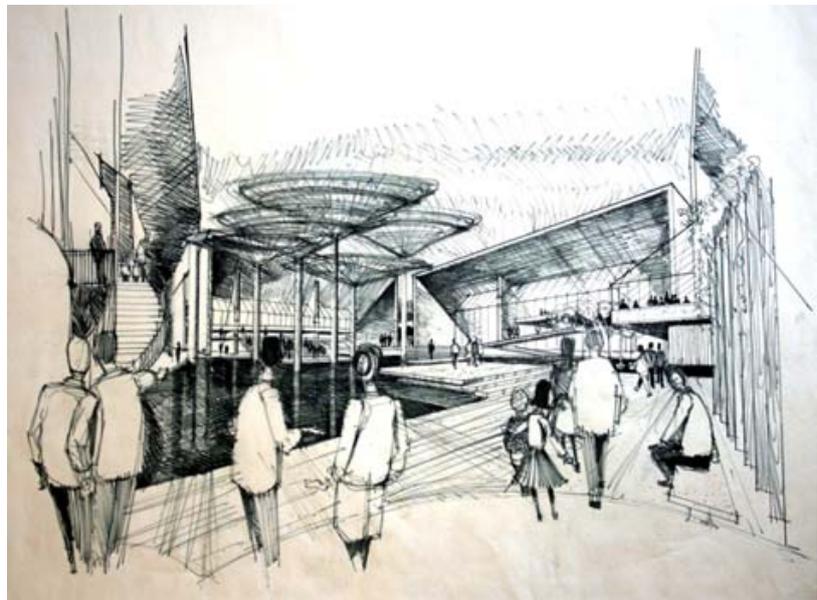


Figura 6: Pavilhão do Canadá em Osaka, 1970. Perspectiva do pátio interno, segunda etapa do concurso. Fonte: Canadian Architectural Archives

3.2 Inter-relações entre técnicas como criação poética do projeto: o pavilhão do Brasil para a Expo Osaka 1970

Como já mencionamos, o pavilhão do Brasil em Osaka 70 também foi escolhido por meio de um concurso nacional²⁶, cujo vencedor foi o projeto da equipe liderada pelo arquiteto Paulo Mendes da Rocha²⁷. Não há dúvidas que este projeto se insere na seqüência de dois importantes pavilhões do Brasil, que marcaram a historiografia da arquitetura moderna nacional, e que contribuíram para a sua afirmação internacional: os pavilhões das exposições de Nova York 1939 e Bruxelas 1958.²⁸

A exemplo do projeto de Sérgio Bernardes²⁹ para o pavilhão de Bruxelas, o pavilhão de Osaka de Paulo Mendes da Rocha também é caracterizado também pelo tema da grande cobertura, como um grande gesto simbólico que cria uma área aberta e sombreada. Mas em vez de expressar uma forma leve como o fez Bernardes, a forma maciça da cobertura do pavilhão de Osaka e o uso do concreto aparente refletem a tendência do brutalismo paulista; o próprio arquiteto tendo sido identificado como um dos principais representantes deste grupo desde o fim dos anos 1950. Neste contexto, o concreto aparente pode ser interpretado como o principal veículo da expressão arquitetônica do pavilhão, associado às características das obras realizadas em São Paulo, mais particularmente entre as décadas de 1950 e 1970, e cuja expressão baseia-se precisamente no uso do concreto aparente³⁰.

Podemos afirmar com uma grande margem de certeza que os conceptores do pavilhão de Osaka provavelmente não devem ter efetuado muitos ensaios em relação ao material da construção do pavilhão, sobretudo devido ao curto período do qual dispuseram desde os primeiros esboços à construção, sem falar que o concurso foi realizado dentro de um prazo de vinte e cinco dias. Assim, uma interpretação da teoria da transformação de material, como tratada na teoria de Semper, não se aplicaria aqui a uma leitura do processo projetual, tal como foi o caso do pavilhão canadense, onde os arquitetos experimentaram diferentes técnicas de construção. No entanto, esta teoria encontra sua

²⁶ Trata-se de um concurso nacional, organizado pelo IAB (Instituto de arquitetos do Brasil) ao qual um número recorde de 83 arquitetos de diferentes partes do país participou. A organização do concurso contou com vários profissionais de prestígio: os arquitetos Maurício Schneider, Fábio Penteadó e Eduardo Kneese de Mello para a elaboração dos enunciados do concurso; os arquitetos Pedro Paulo de Mello Saraiva, Henrique Mindlin, Miguel Pereira, Giancarlo Gasperini e o engenheiro Macedo Soares como membros do júri.

²⁷ Os outros membros da equipe eram Jorge Caron, Júlio Katinsky e Rui Othake.

²⁸ Durante do século XX, três pavilhões brasileiros foram apresentados no estrangeiro (1939, 1958 e 1970) e considerados como obras-primas pela historiografia da arquitetura moderna ao país. Para mais informações sobre a participação do país nas exposições universais e internacionais, ver: PEREIRA (1991).

²⁹ O projeto de Sérgio Bernardes exprime-se pela ligeireza fina de uma cobertura suspensa, em concreto, apoiada lateralmente sobre uma linha de delgados pilares metálicos, enquadrados por voltas feitas também de metal. O pavilhão de Bernardes utiliza a idéia da grande cobertura, um tema comum na história da arquitetura moderna brasileira, como o elemento que o espaço ao mesmo tempo define e oferece sombra sem estar a caracterizar um volume fechado. Este projeto insere-se no contexto de dois outros pavilhões do mesmo arquiteto, tão construídos em metal, numa tentativa de explorar esta técnica construtiva como uma alternativa à técnica do concreto armado.

³⁰ Cf. VERDE-ZEIN (2005).

pertinência como criação poética do projeto, no que concerne particularmente às relações que o concreto armado pode constituir com a técnica da estereotomia; o concreto como uma pedra líquida, e que questiona os limites formais que separam a técnica do concreto da técnica da pedra.



Figura 7: Pavilhão do Brasil em Osaka, 1970. Vista da rua. Fonte: Zuchu Expo'70 (Atlas), 1969.

A cobertura do pavilhão de Osaka é uma estrutura de concreto armado aparente³¹, de forma retangular de 50m por 31m, apoiado sobre quatro pontos, dos quais três ondulações do terreno e um “pilar simbólico”³². Como já mencionamos, a cobertura forma uma grande praça coberta, aberta nos seus quatro lados; os únicos espaços fechados do pavilhão encontram-se de fato no subsolo. Esta cobertura é formada por duas vigas principais de concreto armado de 50m de longo e 2.5m de altura, embaixo das quais se encontram os quatro pontos de apoio³³. Entre estas duas vigas principais encontra-se uma grelha de vigas secundárias de 2m, igualmente feitas de concreto armado. Esta grelha forma caixotes, no formato de troncos de pirâmide, fechados de vidro na parte superior. Na base das vigas secundárias localiza-se uma infinidade de pequenos buracos que deixam passar a água da chuva, o que reafirma o caráter não funcional do pavilhão como abrigo.

³¹ As descrições do projeto na época do concurso mencionam um sistema construtivo feito em concreto armado protendido. Nas pranchas de apresentação do concurso, o texto especifica: “O dimensionamento dos elementos de concreto armado e protendido foi calculado”. Esta informação técnica é colocada em continuidade de um texto descritivo do projeto que põe em valor “o sentido humanístico” do pavilhão e da exposição de Osaka, e que menciona o valor simbólico do solo do pavilhão (“o mesmo de Osaka”), bem como a sombra da grande cobertura, as ondulações do terreno “naturais como nas ruas”, e “a Praça do Café”, espaço que seria destinado à encontros e reuniões, ao lado do “pilar simbólico”.

³² Nos textos de apresentação do projeto na época do concurso, o arquiteto menciona o termo “pilar simbólico”.

³³ É mais provável que as duas vigas principais tenham sido moldadas in loco, e que as vigas transversais tenham sido pré-fabricadas. Nas imagens do projeto, é possível notar marcas de formato retangular sobre as superfícies externas das duas vigas principais, correspondendo aos lugares onde vêm embutir-se as vigas transversais. Estas marcas de fabricação particularmente não são destacadas, como é também o caso das marcas da moldagem do concreto. Podemos, neste caso, que o potencial tectônico da superfície do concreto não foi explorado completamente.

As vigas principais, de secção retangular, possuem uma elevação semelhante a uma ponte, com três arcos abatidos. Cada viga descansa em dois pontos de apoio, recuados das suas extremidades, criando partes em balanço. Estes apoios são espaçados irregularmente, um deles chega a criar um balanço de 20m. Pela forma das vigas e pelo posicionamento dos pontos de apoio, pode-se afirmar que o arquiteto quis explorar as potencialidades físicas do concreto armado, e fazer referência aos trabalhos de engenharia das grandes infra-estruturas urbanas e da construção de pontes.

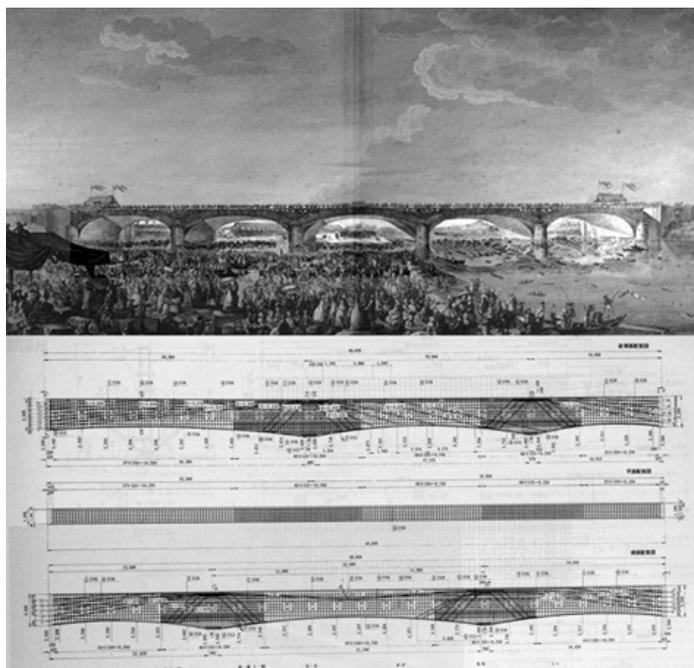


Figura 8: Ponte Neully (acima). Fonte: www.lindahall.org. Pavilhão do Brasil em Osaka, 1970 (abaixo). Fonte: Zuchu Expo'70 (Atlas), 1969. Montagem da autora.

Os arcos rebaixados das vigas do pavilhão do Brasil refletem um aspecto técnico que foi desenvolvido ainda no século XVIII, com os primeiros cálculos estáticos, e que é presente na ponte Neully, feita pelo engenheiro Jean-Rodolphe Perronet, onde é o conjunto dos arcos que forma o sistema estrutural da ponte, inovador em relação às pontes tradicionais³⁴ (Figura 8). Em termos estruturais, o que diferencia o projeto do pavilhão do Brasil e a ponte Neully é o este fato deste primeiro não aliviar os empuxos horizontais nas extremidades, pois os seus arcos laterais permanecem em balanço, uma condição impossível

para as estruturas de pedra, ainda que isto pareça óbvio de se ressaltar. Mas devido a esta particularidade do ponto de vista estrutural, é realmente possível afirmar sobre a existência de uma expressão formal própria ao concreto armado, diferente das construções em pedra ou de qualquer das categorias propostas por Semper. Esta particularidade do concreto armado vem afirmar que a forma e a materialidade do pavilhão são indissociáveis; o concreto armado podendo neste sentido confirmar, queira o leitor novamente desculpar-me pela evidência, que as quatro técnicas fundamentais de Semper não são suficientes para explicar a arquitetura contemporânea, o que não poderia ser demonstrado no estudo de caso anterior.

³⁴ No caso desta ponte, o engenheiro foi capaz de rebaixar os arcos, de aumentar os vãos, e de reduzir a espessura dos pilares (modelo de “arcos tencionados” ou “arches tendues”). Nas pontes tradicionais, as cargas são transferidas diretamente aos pilares de forma vertical, cada arco da ponte é assim independente do outro do ponto de vista estrutural. Nas pontes de Perronet, os arcos rebaixados criam empuxos laterais, que vão compensar-se as uns com os outros e com os pontos de chegada em cada margem do rio. É o conjunto dos arcos que forma a estrutura neste caso.

O pilar simbólico criado por Paulo Mendes da Rocha, na forma de dois arcos cruzados (Figura 9), reflete também uma preocupação com a expressão das propriedades físicas construtivas. Neste caso, quis-se exprimir uma maneira tradicional de construir, o arco e a cúpula. Aqui dois arcos cruzados dão a idéia de uma cúpula vazada, subdividem o peso da estrutura e transmitem os esforços a quatro pontos de apoio. Retomando a teoria de Semper, este pilar de dois arcos corresponde a uma transferência simbólica entre duas técnicas de construção: a cúpula de pedra inspira o pilar simbólico de concreto. Mas há aqui uma inversão, o arco e a cúpula servem para cobrir um espaço, e não para descarregar o peso da estrutura no solo, que é o que acontece no pavilhão. Mas porque a carga da cobertura teria sido

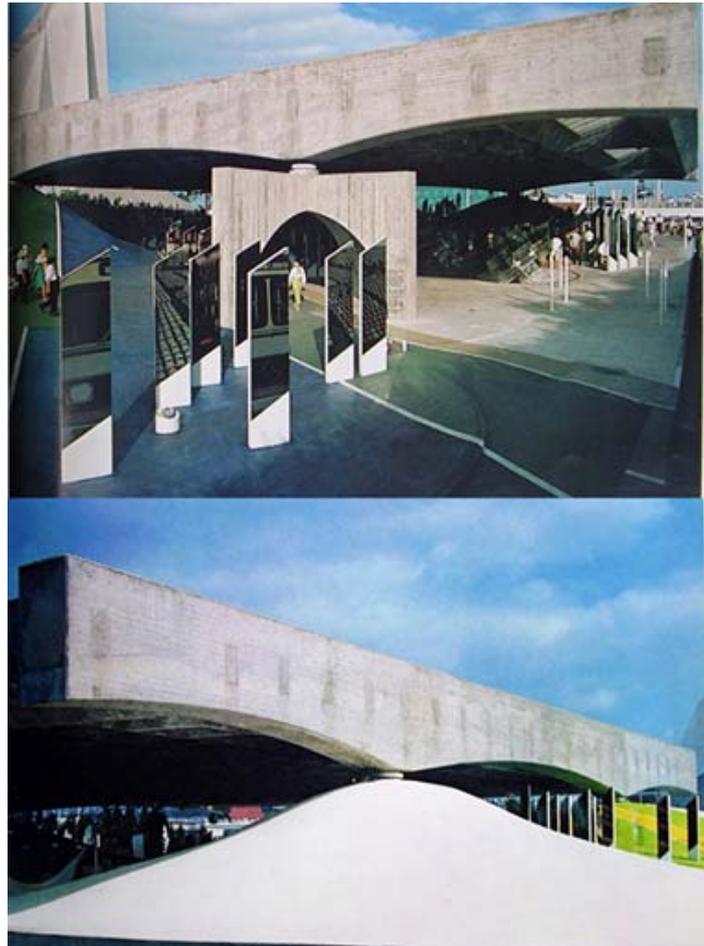


Figura 9: Pavilhão do Brasil em Osaka, 1970. Vistas do pilar simbólico e ondulação do terreno. Fonte: Expo '70, Tóquio : Kokusaijōhōsha, 1970.

dirigida através da armadura interna ao ponto acima dos arcos cruzados (que é o ponto mais frágil do arco), se não por uma razão simplesmente poética? Afinal, concentrar num só ponto a transferência de peso pelos arcos das vigas principais, para em seguida redistribuir o peso em quatro pontos de apoio é um contra-senso estático, porque o resultado final é que a cobertura se apóia visualmente num espaço vazio, o espaço entre os arcos cruzados. No final das contas, o pilar do pavilhão do Brasil não pode ser visto independentemente da história da evolução das técnicas de construção, pois é exatamente em relação a essa história que ele pode ser considerado simbólico, pois foi devido à criação do sistema arqueado pelos romanos, que o arco, a cúpula e a abóbada tornaram-se símbolo arquitetônico de fácil reconhecimento. E foi pelo fato de se tratar de um símbolo familiar, recomposto na forma do arco cruzado, que se justifica marcar o espaço de encontro do pavilhão, a “Praça do Café”³⁵, com esse elemento arquitetônico forte.

³⁵ Pelas fotos da exposição presentes nos catálogos japoneses, este espaço não foi utilizado como praça, mas em continuidade à exposição de painéis verticais contendo fotografias, e que se distribuíam por todo o espaço abaixo da grande cobertura.

Quanto aos outros pontos de apoio da cobertura do pavilhão, as três ondulações do terreno (Figuras 9 e 10), estes podem ser vistos não apenas como referências à natureza, ao relevo montanhoso ou às ruas das cidades como sublinhou o arquiteto, mas como uma *démarche* de pesquisa projetual, uma solução



Figura 10: Pavilhão do Brasil em Osaka, 1970. Vista de ondulação do terreno, para o anexo do Itamaraty, e ao fundo, a linha de trem e o parque da Expo 70. Fonte: SUTER e KNAPP (1970)

técnica para se livrar de um elemento óbvio dos sistemas construtivos tradicionais: a coluna. De fato, o peso da cobertura é transferido diretamente das vigas às fundações, através da junta flexível de neoprene³⁶. O solo do pavilhão era feito de uma camada de asfalto aplicada sobre as ondulações artificiais criados sobre o terreno³⁷, não havendo portanto distinção entre o solo e as fundações. Lembremos que no caso do pavilhão canadense, também não existem colunas, elas foram eliminadas durante o processo projetual, restando em ambos os casos apenas a cobertura que toca diretamente no solo.

O pequeno leque de materiais utilizado no pavilhão do Brasil é perceptível como uma escolha intencional, relativa a uma expressão intensa do uso do concreto armado. Notem que poderia

ter se utilizado outro material no pilar simbólico para reforçar a sua particularidade em relação aos outros apoios da cobertura, mas decidiu-se guardar o concreto, reforçando assim a idéia de uma construção homogênea. Também o material do solo poderia ter sido escolhido em função de se obter um maior destaque em relação ao concreto aparente. Mas pelas características do concreto da cobertura e do asfalto do solo, pode-se pensar que ambos pertencem a uma mesma categoria de material, porque são materiais de aparência maciça, áspera, e que existem num estado líquido antes de tomarem uma forma rígida, independentemente do modo pelo qual são moldados e da presença de

³⁶ Esta junta é feita de um tipo de neoprene, semelhante ao que é utilizado nas juntas de pontes ou viadutos, e que servia para tornar o pavilhão resistente a movimentos no caso de um tremor de terra, possibilitando assim o emprego de uma estrutura rígida de concreto numa região geográfica sujeitada a terremotos.

³⁷ De acordo com algumas fotografias da época asfalto foi sido pintado de branco (ou cinza claro) com faixas diagonais coloridas em verde, azul e amarelo.

armadura interna. Deste modo, o pavilhão pode ser visto como uma arquitetura de materiais homogêneos, praticamente minimalista, no sentido literal do termo.

Por incrível que pareça, os aspectos técnicos da construção podem aqui ser vistos com um papel muito mais importante na criação poética do projeto do que aparecem nos discursos sobre o pavilhão.

4. Entre *démarche* e *inspiração*

Reatualizar Semper implica em deixar de lado as questões antropológicas do seu trabalho e prestar mais atenção aos aspectos técnicos que o autor alemão levanta. Não se trata de continuar à procura das origens da arquitetura, mas de ir em busca das origens dos raciocínios construtivos de cada técnica, sabendo que nessas origens pode estar a essência de cada técnica. Os dois estudos de caso apresentados confirmam a hipótese que, com essas considerações de re-atualização, uma parte dos argumentos de Semper tem grande utilidade à reflexão sobre o projeto.

A teoria da transformação de material é sem dúvida um tema pouco discutido hoje em dia. Podemos, de um lado questionar se é subentendido na prática projetual, e de outro lado, afirmar que não seria sem prejuízo para a profissão se uma reflexão pudesse ser levada adiante. Esta teoria mostra sobretudo que questões aparentemente técnicas envolvem também criatividade, teoria, e cultura arquitetônica. E como teoria, a noção de *Stoffwechsel* parece de fato se referir a um autêntico fenômeno. Este pode repercutir sobre o projeto arquitetônico, seja com a função de ajudar na prática projetual, auxiliando o raciocínio construtivo por analogia entre os diversos materiais e técnicas, permitindo assim ajustes do projeto, ou seja dentro de uma *démarche* de concepção, como foi visto no caso do pavilhão canadense; ou com a função de ajudar a criar uma poética da arquitetura, ou seja, com um papel criativo capaz de trazer inspiração, como foi visto no caso do pavilhão brasileiro.

Referências

AMARAL, Izabel. Quase tudo que você queria saber sobre tectônica mas tinha vergonha de perguntar. *PÓS*, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, n.25, dezembro 2009.

BAXTER, George. *Scenes of the Crystal Palace exhibition*. Londres, 1851-1852.

BRAHAN, William W., HALE, Jonathan A., *et al.* *Rethinking technology a reader in architectural theory*. Abingdon, Oxon ; New York, Routledge, 2007, 466p., il.

CHUPIN, Jean-Pierre, SIMONNET, Cyrille (orgs.). *Le projet tectonique*. Introdução de Kenneth Frampton. Gollion, Infolio, 2005, 222p., il.

CRUIKSHANK, George, MAYHEW, Henry. *Mayhew's Great exhibition of 1851*. Londres, D. Bogue. 1851, 11 p., il.

DEVOS, Rika, De KOONING, Mil, *et al.* *L'architecture moderne à l'Expo 58 : "pour un monde plus humain"*. Bruxelas, Dexia, Fonds Mercator. 2006, 351p, il..

Dickinsons' comprehensive pictures of the Great Exhibition of 1851: from the originals painted for H.R.H. Prince Albert / by Messrs. Nash, Haghe, and Roberts, R.A. Londres: Dickinson Brothers, 1854, 2 v., 55 pranchas.

DREICER, Gregory K. *Building myths: The 'evolution' from wood to iron in the construction of bridges and nations*. *Perspecta*, the Yale Architectural Journal, Vol. 31 Reading Structures, The MIT Press, 2000, p.130-140.

Editorial Committee of the Second Architectural Convention of Japan. *Structure, space, mankind: Expo '70*. Osaka, Second Architectural Convention of Japan ; Tokyo : distribuído por Maruzen Co., 1970. 2 vol, il.

ERICKSON, Arthur. *The architecture of Arthur Erickson*. Montreal, Tundra Books, 1975, 228p., il.

EVRARD, Guillaume. *Les pavillons du Canada lors des Expositions internationales et universelles de 1867 à 1939 : création d'une architecture et construction d'une image*. Mestrado em história da arte, Faculté des sciences historiques, Université Marc Bloch, Strasbourg, 2003, 2 vols, 213p., ill.

Expo '70. *Zuchu Expo'70 (Atlas)*. Osaka, Associação dos arquitetos da prefeitura de Osaka, 1969, 500p, 2vol, il.

EXPO '70. *Expo '70 = Nihon Bankoku Hakurankai*. Tóquio : Kokusaijōhōsha, 1970, 2vol, il.

FRASER, Linda M. (org). *The Arthur Erickson architectural drawings: an inventory of the collection at the Canadian Architectural Archives at the University of Calgary Library*. Edição de Kathy E. Zimon; introdução de Michael J. McMordie. Calgary, University of Calgary Press, 1993.

FRAMPTON, Kenneth. *La tectonique revisitée (introdução)*. In : CHUPIN, Jean-Pierre, SIMMONNET, Cyrille (orgs.). *Le projet tectonique*. Gollion, Infolio, 2005.

FRAMPTON, Kenneth. *Studies in tectonic culture: the poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture*. John Cava (ed.). Cambridge, MIT Press, 1995. 430p., il.

GARGIANI, Roberto. *La colonne: nouvelle histoire de la construction*. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes. 2008, 538 p.

GIEDION, Sigfried. *Espace, temps et architecture*. Paris, Denoël, 1978, vol 2, p.127

HERRMANN, Wolfgang. *Gottfried Semper : in search of architecture*. Cambridge, Mass., MIT Press. 1984, 320 p.

HÜBSCH, Heinrich (1828). *In what style should we build?: the German debate on architectural style*. Introdução de Wolfgang Hermann. Santa Monica, Califórnia, Getty Center for the History of Art and the Humanities; Chicago, distribuído por University of Chicago Press, 1992, 202 p.

HVATTUM, Mari. *Gottfried Semper and the problem of historicism*. New York, Cambridge University Press. 2004, 274p.

IGLAUER, Edith. *Seven stones: a portrait of Arthur Erickson, architect*. Vancouver, Harbour Pub., 1981, 117p.

LARDNER, Dionysius, DUPIN, Charles, et al. *The Great exhibition and London in 1851*. Londres,; Longmans, Brown, Green, and Longmans. 1852, 630 p.

LEGAULT, Réjean. La trajectoire tectonique. In : CHUPIN, Jean-Pierre, SIMMONET, Cyrille (orgs.). *Le projet tectonique*. Introdução de Kenneth Frampton. Gollion, Infolio, 2005.

LONDON. Great exhibition of the works of industry of all nations 1851. Official descriptive and illustrated catalogue of the Great exhibition of the works of industry of all nations, 1851. Londres,; Spicer brothers, 1851, 3vol.

LONDON. Great exhibition of the works of industry of all nations 1851., Great Britain. Commissioners for the Exhibition of 1851., et al. *Official catalogue of the Great exhibition of the works of industry of all nations*, 1851. Londres, Spicer brothers. 1851, 320 p.

LOOS, Adolf. *Paroles dans le vide (1897-1900) : chroniques écrites à l'occasion de l'exposition viennoise du jubilé (1898), autres chroniques des années 1897-1900 ; Malgré tout (1900-1930)*. Paris: Éditions Champ libre. 1979. 335p.

MALLGRAVE, Harry Francis. *The idea of style: Gottfried Semper in London, a dissertation in architecture*. Tese (doutorado), University of Pennsylvania, 1983, 375p.

MALLGRAVE, Harry Francis. *Gottfried Semper : architect of the nineteenth century*. New Haven, CT: Yale University Press, 1996, 443 p.

MALLGRAVE, Harry Francis. *Modern architectural theory : a historical survey, 1673-1968*. New York: Cambridge University Press. 2005, 503 p.

MALLGRAVE, Harry Francis, CONTANDRIOPOULOS, Christina. *Architectural theory*. Malden, MA: Blackwell Pub. 2006.

MARUNOUCHI Risâchi Sentâ. *Nihon bankokuhaku jiten : Expo '70*. Tokyo: Marunouchi Risâchi Sentâ. 1969, 831p.

MEURS, Paul, De KOONING, Mil, et al. *Expo 58 : Bruxelas Pavilhão do Brasil*. Ghent, Belgium: Dept. of Architecture and Urban Planning, University of Ghent, 1999.

MOTTA, Flávio. Arquitetura brasileira para a EXPO' 70. *Acrópole*, São Paulo, n. 372, p. 25-31, 1970.

OLSBURG, Nicholas; CASTRO, Ricardo. *Arthur Erickson: critical works*. Textos de Edward Dimendberg, Laurent Stalder e Georges Teyssot. Vancouver, Douglas & McIntyre; Vancouver Art Gallery; Seattle, University of Washington Press, 2006

Pavilhão do Brasil na EXPO 70. *Acrópole*, São Paulo, n. 361, p. 13-27, maio 1969.

PAWLEY, Martin (1987). Technology transfer. In : BRAHAM, William W., HALE, Jonathan A. *Rethinking technology: a reader in architectural theory*. Londres ; New York : Routledge, 2007, 466p., il, p.294-307.

PEREIRA, Margareth Campos. A participação do Brasil nas exposições universais: uma arqueologia da modernidade brasileira. *Projeto* no.139, p.83-90, 1991.

PICON, Antoine. *Architectes et ingénieurs au Siècle des Lumières*. Marseille : Parenthèses, 1988, 317p. il.

PICON, Antoine. *L'art de l'ingénieur : constructeur, entrepreneur, inventeur*. Paris: Centre Georges Pompidou, Le Moniteur. 1997. 598 p.

PIÑÓN, Helio, ROCHA, Paulo Mendes da. *Paulo Mendes da Rocha*. Barcelona, Edicions UPC : Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 2003, 186 p.

QUEZADO Deckker, Zilah. *Brazil built: the architecture of the modern movement in Brazil*. Londres, Spon Press. 2001, 253 p.

Recollections of the Great Exhibition, 1851. Londres: Lloyd Bros. 1851.

RIEGL, Alois. *Problems of style: foundations for a history of ornament*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1993, 406p. il.

ROCHA, Paulo Mendes da, ARTIGAS, Rosa Camargo. Paulo Mendes da Rocha. São Paulo, SP: Cosac & Naify. 2000. 239 p. p.

ROCHA, Paulo Mendes da e Artigas, Rosa Camargo. Paulo Mendes da Rocha : projetos, 1999-2006. São Paulo, CosacNaify, 2007, 158 p., il.

ROCHA, Paulo Mendes da, COLOMER, Rosa, et al. Paulo Mendes da Rocha : projects 1957-2007 : book one, 1957-1999 : book two, 2000-2007. New York: Rizzoli. 2007. 392 p., il.

ROUTLEDGE firm publishers. *A guide to the Great exhibition: containing a description of every principal object of interest, with a plan, pointing out the easiest and most systematic way of examining the contents of the Crystal Palace*. Londres, G. Routledge and co. 1851, 220p.

SEMPER, Gottfried (1851). The four elements of architecture: a contribution to the comparative study of architecture. In: SEMPER, Gottfried. *The four elements of architecture and other writings*. Tradução Mallgrave Harry Francis, Wolfgang Herrmann; introdução Harry Francis Mallgrave. Cambridge (England); New York: Cambridge University Press, 1989.

SEMPER, Gottfried, Souillou, Jacques, et al. *Du style et de l'architecture: écrits, 1834-1869*. Marseille: Parenthèses, 2007, 364p. (Collection Eupalinos. Série Arts)

SEMPER, Gottfried (1860, 1863). *Style in the technical and tectonic arts, or, Practical aesthetics*. Introdução de Harry Francis Mallgrave; tradução de Harry Francis Mallgrave e Michael Robinson. Título original: *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten; oder, Praktische Aesthetik: Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*. Los Angeles, Getty Research Institute, 2004, 980p.

SOLOT, Denise Chini. Paulo Mendes da Rocha : estrutura, o êxito da forma. Rio de Janeiro, Viana & Mosley Editora. 2004. 120 p. p.

SPIRO, Annette, ROCHA, Paulo Mendes da. *Paulo Mendes da Rocha, Bauten und Projekte = Paulo Mendes da Rocha, works and projects*. Sulgen, Niggli. 2002. 271 p.

SUTER, Bruno, KNAPP, Peter. *Osaka : 500 pictures of the Osaka Expo 70 = 500 photographies de l'Expo 70 = Banpaku no shashin 500-mai*. Paris, Hermann éditeurs des sciences et des arts, 1970. 513p.

TALLIS, John. *Tallis's history and description of the Crystal Palace and the Exhibition of the world's industry in 1851*/Illustrated with beautiful steel engravings, from original drawings and daguerreotypes, by Beard, Mayal, etc, etc. Londres, J. Tallis and co., 1852, 3vol, il.

The edifice in Expo '70. Osaka, s.n., 1969, vol 1, 141p; 2 vol, 39p., il.

The Illustrated exhibitor: a tribute to the world's industrial jubilee, comprising sketches, by pen and pencil, of the principal objects in the Great Exhibition of the Industry of All Nations, 1851. Londres, John Cassell, 1851, 3 v.

VERDE-ZEIN, Ruth. *A arquitetura da escola paulista brutalista: 1953-1973*. Tese (Ph.D), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, 2005.

WADE, Jill. *A bibliography of literature on Arthur C. Erickson*. Winnipeg, University of Manitoba Libraries, 1973, 20p.

WESEMAEL, Pieter van. *Architecture of instruction and delight: a socio-historical analysis of world exhibitions as a didactic phenomenon (1798-1851-1970)*. Rotterdam, Uitgeverij 010, 2001, 846 p.

WYATT, M. Digby, GURNEY, Eliza Paul Kirkbride. *The industrial arts of the nineteenth century: A series of illustrations of the choicest specimens produced by every nation, at the Great Exhibition of Works of Industry, 1851*. Londres, Day and Son. 1851, 2 v.