

PHILIPPE CUNHA COSTA E DIEGO NOGUEIRA DIAS

## Uma vida entre sistemas: rastros de uma escritura Cibernética em Sérgio Bernardes

*A Life in Systems: traces of a Cybernetic scripture in Sérgio Bernardes*

**Philippe Cunha Costa**

Doutorando em Urbanismo pelo Programa de Pós-Graduação e Urbanismo (PROURB/FAU/UFRJ) e Mestre em Arquitetura pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU/UFRJ), ambos da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pesquisador no Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital (UFRJ).

*Doctoral student in Urbanism at the Graduate Program and Urbanism (PROURB / FAU / UFRJ) and Master in Architecture at the Postgraduate Program in Architecture (PROARQ / FAU / UFRJ), both from the Federal University of Rio de Janeiro. Researcher at the Urban Analysis and Digital Representation Laboratory (UFRJ).*

terrekra@hotmail.com

**Diego Nogueira Dias**

Doutorando em Arquitetura pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/FAU/UFRJ), na linha de pesquisa Restauração e Gestão do Patrimônio, e Mestre em Arquitetura pela mesma instituição (2019). Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ, 2016). Integrante dos grupos de pesquisa “Conservação e Reabilitação Urbana e Arquitetônica” (UFMG) e “Grupo de Estudos de Arquitetura de Museus” (UFRJ)

*Doctoral student in Architecture from the Graduate Program in Architecture of the Federal University of Rio de Janeiro (PROARQ / FAU / UFRJ), in the research line Restoration and Heritage Management, and Master in Architecture from the same institution (2019). Architect and Urbanist at the Federal University of São João del-Rei (UFSJ, 2016). Member of the research groups “Urban and Architectural Conservation and Rehabilitation” (UFMG) and “Museum Architecture Study Group” (UFRJ)*

diegofletcher@hotmail.com

## Resumo

Personagem de uma intensa e diversificada produção arquitetônica e inventiva dos anos 1950 até o fim de sua vida, Sérgio Bernardes era um sujeito paradoxal. Se de um lado, dialogava com a produção dos grandes mestres – brasileiros ou não – da arquitetura moderna, do outro persistia em sua obra um desalinhamento completo a esses arquitetos e cânones. Assim, na nossa perspectiva de uma revisão de sua produção e do contexto na historiografia da arquitetura moderna, hoje, podemos nos permitir entender com mais crítica não apenas Bernardes, mas também como sua arquitetura se desenvolveu em sua característica mais emblemática perpetuada até o fim: o entendimento projetivo dos sistemas da vida, da natureza e do espaço. Neste artigo tem-se como objetivo entender sua produção em momentos-chave de sua carreira em relação a eventos e personalidades importantes da tecnologia e da arquitetura. Falaremos, na perspectiva do uso dos sistemas, como os processos de projeto pioneiros de uma reflexão constante, característica de sua personalidade, estavam atrelados à discussão de uma geração engajada de arquitetos modernos e de uma intensa geração radical. Bernardes estava alinhado com o design radical italiano, com grupos como Archigram e Supertudio, que propunham a interpretação ecológica da cultura e tecnologia. De projetos residenciais, institucionais, pavilhões e estratégias conceituais, traçaremos uma arqueologia para rastrear as evidências que nos levam a entender uma vida de sistemas em Sérgio Bernardes. Tais conceitos, da Cibernética à Teoria Geral dos Sistemas, serão norteadores de uma outra narrativa, diferente das já apresentadas sobre o arquiteto. Buscaremos trazer os conceitos do seu pensamento sistêmico-holístico na produção historiográfica da arquitetura.

**Palavras-chave:** Sérgio Bernardes; Cibernética; Teoria Geral dos Sistemas; Sistemas; Tecnologia.

## Abstract

*Character of an intense and diversified architectural and inventive production from 1950s until the end of his life, Sérgio Bernardes was a paradoxal man. On the one hand, he had a dialogue with the production of modern architecture great masters - Brazilians or not -, on the other side, a complete misalignment of these architects and canons persisted in his work. Thus, in our perspective of a review of his production and context in the historiography of modern architecture, we can now allow ourselves to understand more critically not only Bernardes, but also how his architecture developed in his most emblematic feature perpetuated until the end: the projective understanding of the systems of life, nature and space. This paper claims to understand his work in key-moments of his career with important events and personalities of architecture and technology. We will speak, from the perspective of using systems, how the pioneering design processes of constant reflection, characteristic of his personality, were tied to the discussion of an engaged generation of architects and an intense radical generation of artists and designers. Bernardes was aligned with radical Italian design, with groups as Archigram and Supertudio, that were proposing the ecological interpretation of culture and technology. From residential, institutional, pavilions and conceptual strategies, we will trace an archaeological evidence that leads us to understand a life of systems in Sérgio Bernardes. Such concepts, from Cybernetics to the General Systems Theory, will be guiding principles of another narrative, different from those already presented about the architect. We will seek to bring the concepts of his systemic-holistic thinking into the historiographic architectural production.*

**Keywords:** Sérgio Bernardes; Cybernetics; General Systems Theory; Systems; Technology.

## Introdução

***O Homem embala-se na ilusão de que o espaço terrestre não é finito, de que são inesgotáveis os recursos naturais. Destrói implacavelmente a Natureza e, a passos céleres, abre caminho para sua autodestruição, para a destruição de sua descendência. Os cientistas do mundo todo advertem todos os dias para o perigo: ou o Homem encontra uma forma de convivência harmônica com a Natureza ou abre caminho para a extinção da espécie. E são muitas as espécies que já se extinguíram na Terra, por incapacidade de adaptação ao meio ambiente. (BERNARDES, 1975 p. 26)***

O trecho acima é extraído do capítulo de motivações pessoais no livro *Cidade: A Destruição do Poder* de autoria do próprio Sérgio Bernardes. Tanto na maneira de transformar a inquietação presente em teoria e, também, de dialogar com os donos do poder, Bernardes se mostra um personagem intrigado ao observar uma Humanidade que se autodestrói. Se a vida se configura por processos de criação, desenvolvimento e autodestruição, o arquiteto tenta reconfigurar esta lógica em seus projetos o que na Cibernética chamamos de sintropia, a entropia negativa.

Carioca nascido em 1919 e educado em Arquitetura por arquitetos modernos numa geração em que já questionava seus grandes mestres, sobretudo a partir de novos arquitetos recém-chegados aos CIAM (Congresso Internacional de Arquitetura Moderna)<sup>1</sup>, de uma perspectiva arquitetônica que já não tinha pretensão a dialogar com transatlânticos, o arquiteto Sérgio Bernardes dialogava com tecnologia, natureza e outras estruturas complexas. Assim, a trajetória do inventor é, ademais, conflituosa e misteriosa: não temos condição nem clareza sobre sua atuação e diálogo com a ciência e, paralelamente, é complexo encontrarmos fazer um preciso rastreamento de suas obras olhando a produção local de seu tempo (SEGRE, 2002)<sup>2</sup>. Aqui iremos abordar a construção do personagem Bernardes na ótica da computação, dos sistemas e Cibernética, e não traçar o perfil sobre o legado historiográfico, autodestruído ou não<sup>3</sup> (BERNARDES, 1975). Assim, um dos objetivos principais neste artigo é abordar um novo olhar sobre Sérgio Bernardes, partindo de sua própria filosofia.

Formado em 1948 e iniciando sua carreira no final dos anos de 1940 e início dos anos 1950 de forma mais efetiva em projetos como o Sanatório de Curicica de 1952 e a casa de Lota de Macedo Soares<sup>4</sup>, de 1951 (Figura 1), Bernardes já tinha a proeminência construtiva de entender os processos de projeto mais sob um agenciamento dos sistemas da natureza e da estrutura do que sob uma condição mais formalista característico de Corbusier e parte de seus seguidores (SEGRE, 2002). Em relação à produção de Bernardes, Lauro Cavalcanti comenta:

***O criador carioca partia do espaço mas propunha [...] intervenção em instancias estruturais do mundo atual. Diagnosticava um desequilíbrio entre os três sistemas que regiam as nossas atividades – Sistema Solar, Sistema Homem e Sistema Terra –, provocado pelos sistemas políticos que concentrariam os poderes e produziriam o homem não-participante, ao qual chamava de lixo social. (CAVALCANTI, 2004, p. 76)***

<sup>1</sup> A geração ao qual estamos nos referindo é ao Team X, grupo de então jovens arquitetos que revisavam e questionavam os preceitos da arquitetura Moderna e seus dogmas através de um novo olhar sobre a própria sociedade.

<sup>2</sup> A produção ao qual Segre (2002) e Cabral (2011) se referem como tangentes à produção de Bernardes aqui descritas são as obras de arquitetos ingleses como o professor Cedric Price e os alunos na Architectural Association como os Archigram e o Independent Group como o casal Smithson, sendo eles ligados ao Team X.

<sup>3</sup> Conforme os depoimentos de seus contemporâneos e outros pesquisadores como Cavalcanti (2005), muito de seus documentos foram destruídos pelo próprio. A questão de autodestruído vem como uma referência tanto a este entendimento quanto pelo que ele, em seu livro, dita ser 'autodestruição'.

<sup>4</sup> Uma das idealizadoras do projeto para o Aterro do Flamengo, no Rio de Janeiro, durante a gestão do então governador do estado Carlos Lacerda (1960-1965).

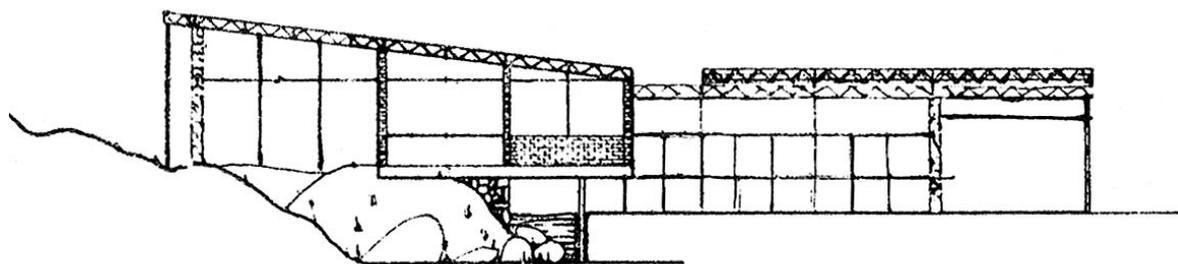


FIGURA 1- Corte do projeto de Sérgio Bernardes para a Casa de Lota de Macedo Soares, 1951.

Fonte: Archdaily, 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-108652/classicos-da-arquitetura-casa-lota-de-macedo-soares-slash-sergio-bernardes>>. Acesso em 01 de maio de 2019.

O que devemos observar em Bernardes, para enxergar sistemas, é que não podemos entender apenas a condição de seu trabalho partindo da canônica Teoria da Arquitetura Moderna, pois assim estaríamos reduzindo-o, enquadrando-o em determinada concepção e temporalidade. Esta concepção está explícita no Sanatório de Curicica, no edifício Casa Alta e na casa do próprio arquiteto, ambos no Rio de Janeiro; e também no Mausoléu Castello Branco, em Fortaleza. Em todos estes projetos a lógica dos eixos perante o plano cartesiano se faz presente, configurando, assim, parte da filosofia de projeto do autor (MALAQUIAS, 2018). É evidente que existem outras lógicas e exemplos, como vemos em seus projetos residenciais em que alia os sistemas às integrações com a natureza, mas pretendemos conhecer Bernardes na lógica de um teórico e vanguardista. Para tal, conceituaremos a Cibernética na ótica de Norbert Wiener (1894-1964) e ciberneticistas posteriores como Ross Ashby (1903-1972) e Gordon Pask (1928-1996), como a ciência da conversação dos sistemas complexos e inteligentes <sup>5</sup>.

Roberto Segre (2002), ao escrever sobre Sérgio Bernardes no momento de sua morte, inteligentemente o posiciona entre antagonismos: regionalismo (nas condições particulares da localidade e lugar) e high tech (enquanto expressão projetual tecnológica). Posicionamentos a parte, entendê-lo apenas sob esta perspectiva também seria reduzi-lo, e o que tentaremos aqui é trazer não mais uma categoria, e sim o aprofundamento de um olhar que foi exaustivamente citado e sequer entendido, não antes muito explorado, sobre a produção do autor. Iremos abordar a Cibernética na construção dos sistemas bernadianos, como o referido deslocamento de uma geração de novos arquitetos em uma revisitação tecnológica e científica à qual se encontravam os discípulos do moderno. Pretendemos entender como Bernardes projetava sistemicamente e como absorveu a Cibernética e estudos ecossistêmicos em seu racionalismo, sendo esta sua rebeldia em relação ao moderno então em vigor. Iremos abordar essa diferente concepção de racionalismo, mais particular, que permeia grande parte de seus projetos e que os distancia dos mestres modernos (SEGRE, 2002) para uma expressão própria. Sua engendrada lógica do olhar sobre os sistemas, ao analisarmos suas primeiras obras na malha cartesiana, notamos nas estruturas de eixos de pilares e vigas, e nas vedações e planos, condições variadas para aberturas e fechamentos, circulação e adequação topográfica, que são o contraponto do arquiteto com o puro euclidianismo <sup>6</sup>.

## Antecedentes Escriturais

Dada a escassa historiografia arquitetônica sobre a produção de Sérgio Bernardes, iremos nos debruçarmos metodologicamente de duas maneiras: breves revisões e

<sup>5</sup> Diferenciamos aqui a Cibernética de Primeira Ordem, nascida como o estudo dos sistemas observados e a Cibernética de Segunda Ordem, criada numa geração de ciberneticistas posteriores, sendo o estudo dos sistemas de observação.

<sup>6</sup> Euclidianismo entende-se aqui sobre a prática de geometrias euclidianas no formalismo arquitetônico moderno.

contextualizações sobre a Cibernética, sistemas e o próprio arquiteto, além demarcações analíticas de projetos do autor e seus contemporâneos. Maria Cristina Cabral (2011) trata dessa escassa bibliografia num relato sobre os autores que pretendiam entendê-lo no início do século XX e como o personagem dialoga com os outros da historiografia internacional. Cabral encontra em Cavalcanti e Backheuser, uns dos poucos a escrever a trajetória do arquiteto e sua produção. O primeiro, sob o ponto de vista biográfico, traz complexidades de uma personalidade não estática que, sobretudo, adianta seus projetos e influências com narrativas da família e influenciadores como Buckminster Fuller. Backheuser, mais técnico, adianta características mais estruturais de seus processos. Mas ambos o categorizam como um moderno marginalizado de outras produções arquitetônicas brasileiras, um outsider versátil e rebelde (SEGRE, 2002).

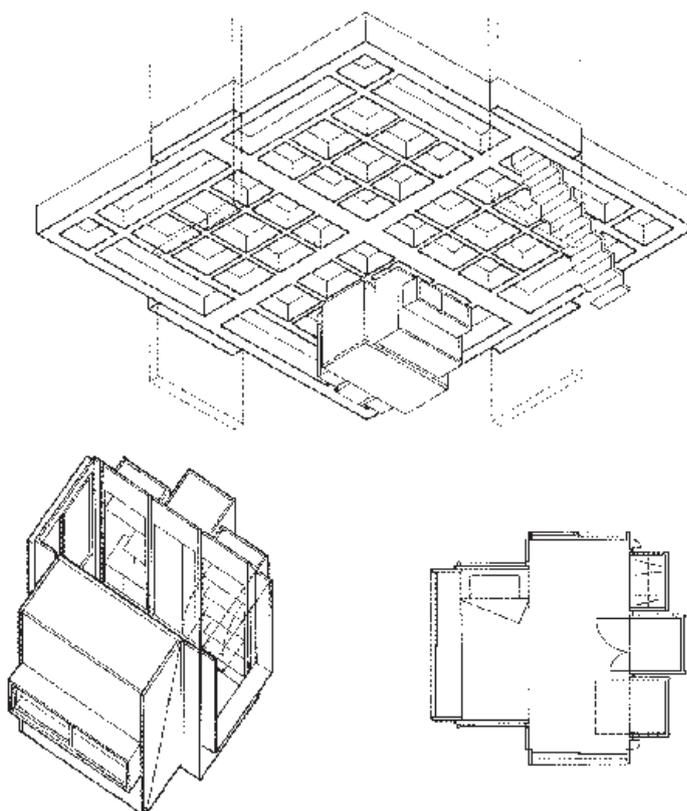
Como elencamos a pouco Segre, ao tempo de tentar sintetizar high tech num conjunto variado e mesclado de reflexões tecnológicas sobre a expressão arquitetônica, o compreende como uma mistura. Esta postura é mais clara pois ele o entendia não apenas como um mestre diferente e sim como um personagem cientificamente ficcional (2002) na medida em que projetava edifícios como ficções científicas. Talvez pelo distanciamento que a arquitetura brasileira tinha pós-Brasília (CABRAL, 2011) para com a produção de sua época, Segre e Cabral veem em Bernardes um personagem útil para nos mantermos numa conexão com a vanguarda e os experimentalismos de seu tempo, podendo sim estar mais posicionado entre diversas influências, como os metabolistas japoneses e Fuller, do que entre os seus conterrâneos. Neste sentido, Roberto Segre contribui afirmando:

*Estas experiências fizeram com que João Vilanova Artigas o chamasse de o Flash Gordon brasileiro, por esta mescla de formas tropicais, estruturas leves à la Fuller e conjuntos urbanos de ascendência metabolista. Sem lugar a dúvidas, dos três mestres da Escola Carioca foi o mais polêmico e versátil, exercendo uma forte influência nos estudantes de arquitetura, em busca de caminhos alternativos ao formalismo estéril do nosso tempo. (SEGRE, 2002, s/p.)*

FIGURA 2

Axonometrias da Sky House, de Kiyonori Kitutake, 1958.

Fonte: Archdaily, 2014. Disponível em: <[https://www.archdaily.com/477882/le-corbusier-model-for-the-metabolists?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/477882/le-corbusier-model-for-the-metabolists?ad_medium=gallery)>. Acesso em 09 de junho de 2019.



Sobre o metabolismo é importante enxergar antecedentes estrangeiros, como os do Japão, destacados pela própria historiografia da Arquitetura. Neste sentido, Arata Isozaki, Pritzker da Arquitetura de 2019, em seu prefácio para uma das obras do filósofo e crítico literário Kojin Karatani *Architecture as Metaphor* (1995) entende que parte das tradições arquitetônicas não apenas de sua formação, mas do contexto crítico, se deu pelas analogias do funcionamento dos organismos e dos sistemas vivos do que pelos processos tecnológicos. Poderíamos sim cair no indulto óbvio de entender Bernardes pela tecnologia<sup>7</sup>, mas sob essa massa homogênea ao qual o arquiteto se formou estaríamos desprezando também toda a complexidade do seu processo de olhar a natureza. Como Karatani (1995) explica sobre o sentido de poíesis e sua relação com a modernidade, muito do olhar da natureza e sua sistematização advém da Arquitetura e seu papel projetivo na construção da poética. Essa ligação como uma forma de analogia e metáfora é o que alguns filósofos, como Martin Heidegger (1996) que o próprio Karatani relembra (1995), tinham na visão de sistematizar relações da Cibernética.

Essa relação metafórica construtiva da arquitetura é conceituada por Karatani como a vontade para a arquitetura<sup>8</sup> (KARATANI, 1995) e que permeia Fuller e os ciberneticistas. O autor trata em seu livro sobre este desejo, datado da filosofia clássica, do entendimento do conhecimento humano e da natureza pela lógica quase não-natural da própria cidade. A ideia desta relação é, para o autor, buscar entender a ordem por trás do caos próprio da natureza e sua construção intrínseca, ao qual Christopher Alexander desempenha de maneira clara na série *The Nature of Order* ao ditar, sobretudo, a lógica orgânica da vida nas edificações (ALEXANDER, 2006). E Fuller é entendido como inventor destas relações, não apenas nas construções vívidas de suas geodésicas ou em suas estruturas de domos e autômatos como também em suas invenções no design, ao qual Bernardes também tem antecedentes em projetos como o Hotel Tropical de Manaus e em sua produção científica (CAVALCANTI, 2009).

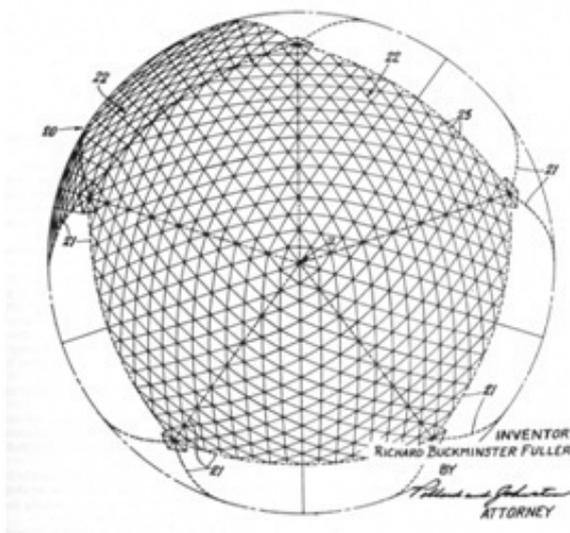


FIGURA 3 - À esquerda a patente da geodésica de Fuller e à direita a Cúpula Climatizadora da versão original do Hotel Tropical em Manaus, de 1980.

Fontes: Patentlyo, 2004. Disponível em: <[https://patentlyo.com/patent/2004/07/post\\_office\\_to\\_.html](https://patentlyo.com/patent/2004/07/post_office_to_.html)>. Acesso em 04 de junho de 2019; Bernardes Arquitetura, s/d. Disponível em: <<http://www.bernardesarq.com.br/memoria/tropical-de-manaus-primeira-versao/>>. Acesso em 04 de junho de 2019.

<sup>7</sup> Importante salientar que a conceituação de Segre sobre o high tech e a condição metabolista é comumente utilizada na história da arquitetura pelas suas conexões com a Cibernética (NEGROPONTE, 1970).

<sup>8</sup> Will to Architecture, ou vontade para a Arquitetura, é um conceito introduzido pelo crítico Kojin Karatani para descrever a ideia da filosofia como uma construção de sentidos, significados e conceitos que tendiam para a arquitetura e para a analogia da natureza das cidades. Tal conceito fora construído no debate de ideias com Derrida sobre desconstrução e écriture.

Tanto Karatani (1995) quanto Fuller (1975; 1983) entendem a questões dos sistemas como frutos contemporâneos da Cibernética, que teve impacto na segunda metade do século XX nas ciências humanas com a Antropologia de Gregory Bateson (1904-1980) e Margaret Mead (1901-1978) e nas ciências naturais com Heinz Von Foerster (1911-2002) e na Ecologia de Eugene Odum (1913-2002), chegando à Arquitetura com uma próxima geração que pretendia expandir as aplicações de sistemas neste campo do conhecimento. Finalmente, na perspectiva de Arata Isozaki arquitetos de uma geração bastante imbuída no metabolismo (BANHAM, 1976), essas influências vieram como consequência direta deste olhar da natureza na lógica da ordem da construção de sistemas comunicativos (PASK, 1968), ao qual Bernardes soube transitar e observar. Para o arquiteto brasileiro, sua escala de atuação ligava-se ao território e seu lugar perante o Universo. O arquiteto, se furtando da ecologia ficcional de Fuller e seu Spaceship Earth<sup>9</sup>, já se preocupava com questões ambientais em seus projetos ao mesmo passo de outros ciberneticistas como Cedric Price e Gordon Pask.

***O que a Natureza precisa é de o Homem ser adaptativo em muitas, senão em qualquer direção; por isso ela deu ao homem uma mente, bem como um cérebro de coordenação. A mente apreende e compreende os princípios gerais que regem o voo e o mergulho em alto-mar, e o homem põe suas asas ou pulmões, depois os retira quando não os usa. (FULLER, 1969, p. 3, tradução nossa)***

Recentemente vemos pesquisas avançadas – em passos cautelosos – de uma nova narrativa na obra de Bernardes, mais alenta para a preservação de sua memória (edificada ou não) e para a filosofia de sua produção tão especialmente fulleriana quanto bernardiana. Para entendermos e acrescentarmos neste rastreamento e trajetória podemos nos furtar sobre o contexto de transformação paradigmática ao qual se constitui os anos de 1950 e de 1960 e as atuações dos arquitetos ciberneticistas. Aqui a lógica de Yona Friedman apresentada no X CIAM (o manifesto Mobile Architecture de 1956) e as primeiras invenções de Dymaxion<sup>10</sup> iriam fascinar uma geração de arquitetos fugidos do lugar comum racionalista para a lógica sistêmica da natureza (FRIEDMAN, 1975). Essas narrativas que trazem novos personagens para recontar os passos de Bernardes em projetos como o Sanatório de Curicica de 1952 ou o Pavilhão do Brasil na Expo 1958a fazem no olhar da filosofia continental estruturalista e seu axioma narrativo na virada científica. Temos então uma inflexão importante no olhar sobre Bernardes, tanto em sua contribuição para a visão moderna da arquitetura (MALAQUIAS, 2018) como também para o seu olhar perante a lógica e a tecnologia. Traremos uma criação do partido bernardiano olhando vanguardas que ele, também considerado vanguardista, abominava (CAVALCANTI, 2004).

Marco zero: pode uma educação estética ser uma experiência perceptiva que marca um corpo e deixa rastros de imagens (não) visuais?

## Os paradigmas da Expo 1958 e do Rio do Futuro

Sérgio Bernardes já poderia ter conhecimento da obra de Fuller ali, nos anos 1950, no início de sua formação e fama. É nessa época, entretanto, que se molda um contexto arquitetônico importante com os grandes acontecimentos tecnológicos (na

<sup>9</sup> Metáfora fulleriana de que o planeta é uma espaçonave com recursos finitos para nos levar a um outro lugar. Hoje parte deste discurso é entendido popularmente e de maneira mainstream na sustentabilidade e na ecologia urbana.

<sup>10</sup>Dymaxion é uma marca criada por Buckminster Fuller sendo uma amálgama para DynamicMaximumTension (Dinâmica + Máximo + Tensão). Foi cunhado por Waldo Warren para a criação da Casa Dymaxion, utilizada posteriormente em diversas invenções como o Carro Dymaxion e o Mapa MundiDymaxion.

expansão dos computadores) e também com a contestação dos membros do CIAM, dos arquitetos ingleses formados por Cedric Price na Architectural Association. Temos a inserção de personagens como Alison e Peter Smithson (que faziam parte do Team X e o Independent Group <sup>11</sup>), Yona Friedman, John Habraken e Oswald Mathias Ungers, que iriam se destacar ao longo dos anos na teoria e na produção arquitetônica com um novo olhar sobre a modernidade.

Sabendo desta perspectiva, o acontecimento de uma feira mundial pós-Segunda Guerra seria muito oportuno para Bernardes e o país. Primeiro, porque haveria a possibilidade de exploração ensaística por meio de uma produção arquitetônica no evento e, segundo, existiria certa condição de reafirmar o potencial brasileiro da arquitetura depois do referido esquecimento historiográfico acontecido por Brasília de uma modernidade perdida (ZEIN, 2006). Assim, a Exposição Mundial de Bruxelas de 1958 foi tida como um acontecimento na arquitetura e na política em diversos países, principalmente por reafirmar a guerra ideológica entre o capitalismo dos Estados Unidos e o comunismo soviético (ao qual Bernardes não tinha interesse, nem se posicionava) mostrando o estado da arte do desenvolvimento e da tecnologia. Para os brasileiros, que haviam sofrido a influência da obra de Le Corbusier e do seu discurso moderno, a novidade seriam as novas explorações espaciais deste arquiteto do pavilhão para a empresa de tecnologia Philips.

Esse ponto paradigmático na trajetória de Le Corbusier também o é na produção de Sérgio Bernardes. É factual de que a obra do mestre europeu era diferente da de décadas atrás, mas esta condição estava relacionada a um personagem que, como descreve Choay (2003), seria bem mais tecnológico e engajado neste período: Iannis Xenakis. O arquiteto e engenheiro grego, que seria mais conhecido na música eletroacústica e serial, era um ponto pivotante na relação entre interatividade, tecnologia e cibernética que viria – não de modo declarado, nota-se bem – como um outsider, tal como Bernardes. Sua formação politécnica e matemática da mesma época que Bernardes (se formou em 1947), ajudaram a formar um perfil que o levaria a Le Corbusier (e o próprio iria adotar numa estética mais complexa geometricamente). Foragido num período em que Atenas estava em chamas pela guerra, Xenakis chega a Paris e começa a trabalhar como engenheiro calculista no atelier de Le Corbusier, atuando em projetos como a Unidade de Habitação de Rémy, nos projetos de Chandigarh, no convento em La Tourette e, emblematicamente, no pavilhão da Philips, composto por uma estrutura complexa quase paramétrica transcrita de sua música dentro de um promenade eletrônico, em que aconteceria uma interação de projeções de cinema e música eletrônica composto por Le Corbusier e Edgar Vărese.

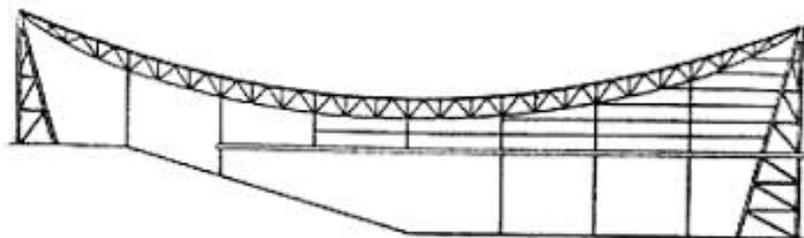
Já o pavilhão de Sérgio Bernardes nessa exposição, pela versatilidade e dificuldade local de se destacar dos outros pavilhões internacionais, tinha uma integração sistêmica diferente da proposta por Xenakis. O pavilhão do Brasil era composto de uma estrutura tensionada leve, levando a um promenade ambiental descendente para um jardim interior projetado por Bülroth Marx no qual existiam três condições ambientais interativas para com o ambiente externo (quente, frio e o ambiente chuvoso). O balão vermelho de gás hélio, que ficava suspenso visível em qualquer local da exposição (já que o terreno dado era desfavorecido) comunicava aos habitantes que algo lúdico acontecia ali. Este balão flutuava em condições ambientais mais quentes e descia em condições mais frias, criando um tampão de ar para proteger o jardim tropical e, ao chover, funcionaria como impluvium. Apesar de utilizar um sistema estrutural semelhante ao da casa da Lota, mas aqui perante uma adequação ambiental mais simbiótica, Bernardes se aproveita da declividade como condição favorável ao seu percurso arquitetônico que, diferentemente de Xenakis e Le Corbusier, seria um promenade tropical, não eletrônico.

<sup>11</sup> Grupo de artistas ingleses fundado em 1952, o Independent Group surgiu no ICA (Institute of Contemporary Arts) em Londres por Alison e Peter Smithson, Richard Hamilton, Eduardo Paolozzi e também por Reyner Banham.

FIGURA 4

Corte do Projeto de Sérgio Bernardes para o Pavilhão do Brasil na Exposição de 1958 em Bruxelas.

Fonte: Archdaily, 2014. Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/br/620490/classicos-da-arquitetura-pavilhao-de-bruxelas-1958-sergio-bernardes?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com.br/br/620490/classicos-da-arquitetura-pavilhao-de-bruxelas-1958-sergio-bernardes?ad_medium=gallery)>. Acesso em 09 de junho 2019.



Além das condições arquitetônicas frequentes no discurso moderno de Le Corbusier (como modulação, por exemplo) as explorações sistêmicas de Xenakis e Bernardes aqui se encontram: o olhar crítico do mestre franco-suíço estava presente. Apesar de termos uma historiografia mais desenvolvida sobre as contribuições de Lúcio Costa e Oscar Niemeyer em Nova York em 1938, é importante salientar que, dentre os projetos da Expo 58, o pavilhão do Brasil foi premiado e o da Philips também teve destaque. De uma perspectiva mais abrangente, parte importante de uma continuidade historiográfica brasileira, revelada por Lauro Cavalcanti e, mais recentemente, pelos críticos Guilherme Wisnik e Ana Luiza Nobre, esta obra de Bernardes surge como uma contribuição tanto na perspectiva tecnológica da tradição brasileira de seguir com o modernismo declarado – o que não se sustenta –, quanto em relação às novas provocações que iriam levar Bernardes, de maneira a observar Fuller, Xenakis e outros tecnocratas, a explorações artísticas mais declaradamente cibernéticas. Xenakis abandona em 1959 (um ano após a construção do Pavilhão da Philips) o atelier de Le Corbusier e a arquitetura, retornando à disciplina pouco tempo depois, a pedido da própria Choay (2003). Assim, temos em Xenakis uma visão mais cibernética seguida por dois personagens que alcançariam proporções maiores após a morte de Le Corbusier: Cedric Price e o próprio Buckminster Fuller, de quem tratamos anteriormente. Aliás, Price, depois de trabalhar com Fuller no domo de Claverton, iniciara suas pesquisas em Cibernética como professor da Architectural Association compondo a nova geração que se encontraria emblematicamente no Archigram de Peter Cook.

Uma década após a Expo 58, personagens importantes já tinham ou ingressado numa concepção de projetos arquitetônicos mais ciberneticamente viáveis, ou versavam sobre uma nova forma de arte mais ciberneticamente aceita, como fora exemplificado na exposição de 1965 no Institute for Contemporary Art sem Londres intitulada de Cybernetic Serendipity com a curadoria de Jasia Reichardt<sup>12</sup>. Sob o ponto de vista arquitetônico, destacam-se os italianos e o período do design radical<sup>13</sup> com grupos como Superstudio, STUDIODADA, 9999, Studio 65, UFO e Archizoom. Esse conjunto de eventos no campo da arquitetura, do urbanismo, do design e das artes formou um contexto que se supõem ser influência nos projetos de Bernardes, não apenas no Pavilhão de São Cristóvão mas em estratégias conceituais claras de uma produção arquitetônica que extrapolava a escala da edificação.

<sup>12</sup> Cybernetic Serendipity (1968) foi uma exposição de arte cibernética com curadoria de Jasia Reichardt no ICA, em Londres, mesmo lugar onde acontecera o This is Tomorrow (1958) com membros do Team X e do Independent Group. Dentre os artistas podemos destacar John Cage e Iannis Xenakis na música e Gordon Pask com uma instalação artística.

<sup>13</sup> Na historiografia referimos como o Período Radical como aquele de uma produção arquitetônica, urbanística e de design experimental que ocorreu no final dos anos 1960, com forte influência vanguardista da contracultura e das novas tecnologias.

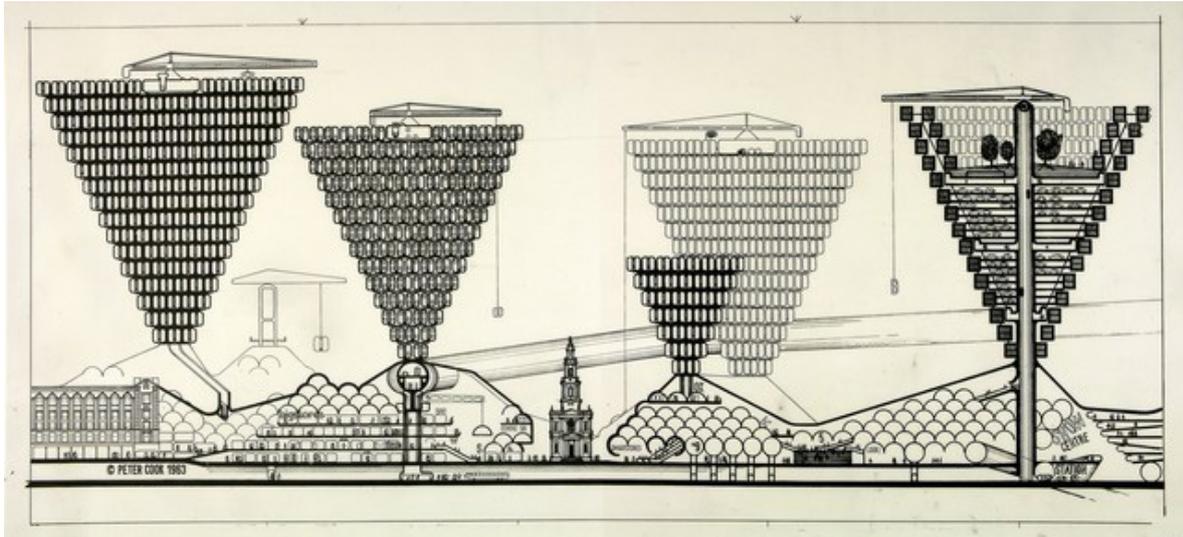


FIGURA 5 - Plug-in City de Peter Cook, 1964.

Fonte: Archdaily, 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com/399329/ad-classics-the-plug-in-city-peter-cook-archigram>>. Acesso em 07 de julho de 2019.

*O homem formula, mantém e prepara a máquinas, partindo de um processo em que as demandas estadual, nacional e continental somente se justificam em função de uma produção mundial coordenada para atender necessidades universais. [...] Pertencerá aos homens reunidos pelo denominador prático e universal do trabalho, nos diferentes níveis científico e técnicos – da formulação e manutenção a preparação e programação. Todo o processo da demanda e produção, nessa escala universal – mas respeitando as pessoas e os níveis culturais de cada povo – somente poderá ser controlado pela Cibernética, que é a ciência da análise e comando dos processos através da informação e da comunicação. Entendemos a Cibernética em sua função específica a serviço do homem e não como instrumento de subordinação do homem a uma tecnocracia, que seria novamente um grupo ou um Estado. (BERNARDES, 1965, p. 48)*

Como se pode observa na citação acima, Sérgio Bernardes, em meados dos anos 1960, já entendia a relação sistêmica entre os seres humanos e os sistemas, sejam eles construídos ou naturais. Este momento de Bernardes teve um papel simbólico e, concomitantemente, no campo da arquitetura e urbanismo vários arquitetos estavam absorvendo a Cibernética de Segunda Ordem criada nesse período<sup>14</sup>, a exemplo do grupo Archigram, do qual Peter Cook foi o mais proeminente. Bernardes, assim como Cook, se influenciava por este paradigma científico num entendimento de enxergar a tecnologia como um estudo ferramental de uma revolução não do estilo de vida, mas como um meio de libertação (BERNARDES, 1965). Ao passo de uma concepção Cibernética mais próxima das visões culturais de liberação das estruturas de poder, Bernardes se assume finalmente como político, usando de sua visão crítica – e por vezes pessimista –, de que as estruturas do poder estariam no cerne do sentido de controle e comunicação que a Cibernética é capaz de produzir (WIENER, 1965). Esta constatação da possibilidade de um controle social cibernético é comentada por Norbert Wiener

<sup>14</sup> A Cibernética de Segunda Ordem é como se refere ao estudo dos sistemas não de observação apenas, mas aos sistemas de observadores. Referida também como Cibernética da Cibernética, foi conformada pela segunda geração de ciberneticistas após os desdobramentos das Conferências Macy de Cibernética e, durante este período, teve grandes influências arquitetônicas como os estudos de Yona Friedman (que participou dos CIAM com o seu Mobile Architecture de 1956), Nicholas Negroponte, Gordon Pask e Cedric Price.

*A minha tese é a de que o funcionamento físico do indivíduo vivo e o de algumas das máquinas de comunicação mais recentes são exatamente paralelos no esforço análogo de dominar a entropia através da realimentação. Ambos têm receptores sensórios como um estágio de seu ciclo de funcionamento, vale dizer, em ambos existe um instrumento especial para coligir informação do mundo exterior, a baixos níveis de energia, e torná-la acessível na operação do indivíduo ou da máquina. [...] A informação adquire, então, uma nova forma, adequada para os futuros estágios de desempenho. Tanto no animal quanto na máquina, o desempenho se faz efetivo no mundo exterior. Em ambos, a ação realizada no mundo exterior, e não apenas a ação inventada, é comunicada ao instrumento regulador central. Esse complexo de comportamento é ignorado pelo homem comum e, particularmente, não desempenha o papel que deveria desempenhar em nossas análises habituais da sociedade. (WIENER, 1965, p. 26)*

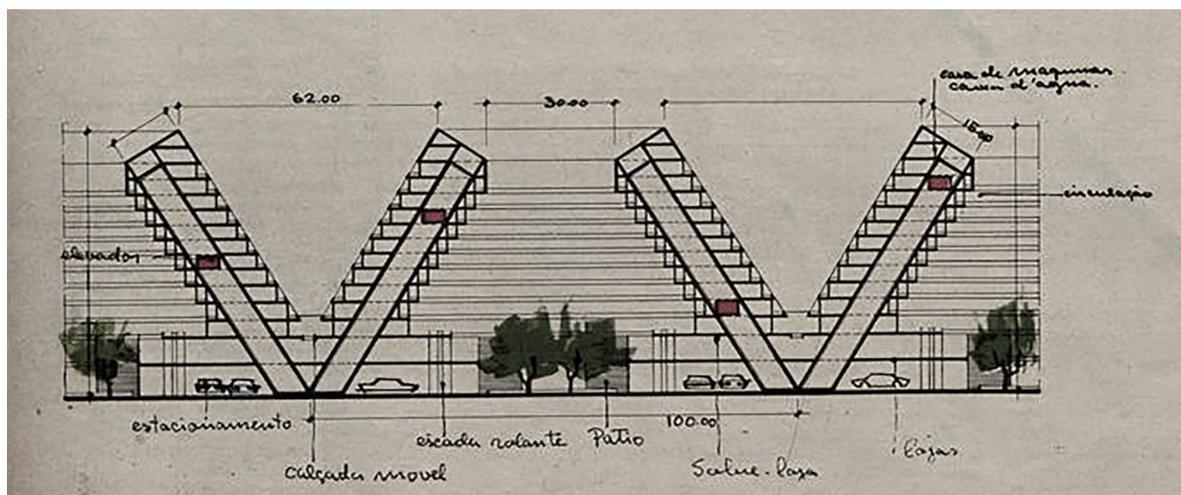


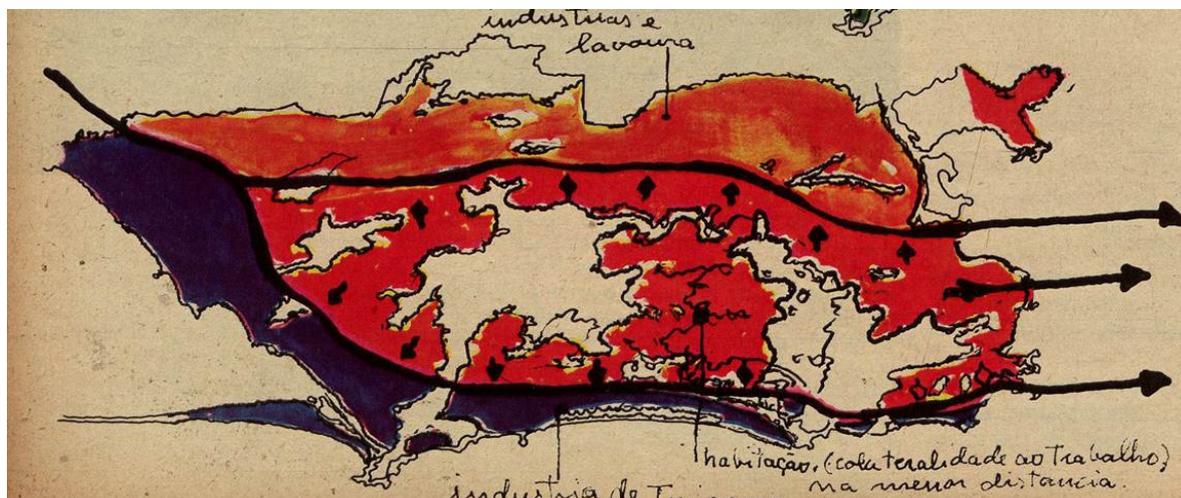
FIGURA 6 - Corte dos Centros Comerciais do Rio do Futuro, 1965.

Fonte: BERNARDES, 1965, p. 72.

Assim, o Rio do Futuro (Figura 6) era uma contestação científica não apenas sobre o contexto vigente de reformulação do Rio de Janeiro para se adequar à nova realidade de que não ser mais a capital do país, mas também de resistir a uma visão sistêmica estrangeira com a presença de Constantino Doxiadis como o urbanista do plano proposto por Carlos Lacerda nos anos 1960. A concepção de Doxiadis era oposta à proposta de Wiener de se fazer cibernética perante a automação e entender biologicamente num crescimento autocontrolado (WIENER, 1965), e não sobre formas de interação na independência do sistema humano (BERNARDES, 1975). Doxiadis, com sua visão equística<sup>15</sup> de entender em escala o funcionamento da cidade, precisava ser combatido por um ciberneticista, caso que arquitetos e urbanistas modernos brasileiros, aparentemente, sequer tinham conhecimento do que se tratava suas ideias. Restava ao então ciberneticista brasileiro que representava a conexão com a produção internacional – mesmo incompreendido pelos seus contemporâneos (CAVALCANTI, 2004) – trazer uma alternativa à visão iminente de outra forma de modernidade, marcada pelos tecnocratas posteriores e mais esteticamente compreendida por eurocratas e estadunidenses (NEGROPONTE, 1970; 1975). Não é apenas a complexidade do comportamento da vida na lógica de sistemas e processos de interação, é a analogia que Bernardes pretendia propor de fazer entender nossa sobrevivência perante a entropia, numa fatalista condição cibernética de homeostase com o feedback (BERNARDES, 1965).

<sup>15</sup> A Equística é a ciência dos assentamentos humanos e suas relações com a sociedade (natureza, o próprio homem, a própria sociedade, as construções e as redes – físicas ou virtuais). Foi cunhada pelo arquiteto e planejador urbano Constantino Doxiadis e publicada na revista Science em 1970. A Equística pode ser considerada cibernética por seu conteúdo sistêmico, que teve impacto fundamental no conhecimento da interatividade social com as novas tecnologias e sua possível inversão proporcional.

## A Cibernética em Ascendência: oLIC



**FIGURA 7** - Sociocibernética é parte da teoria dos sistemas e a Cibernética. Luhmann também tem uma base prática no desenvolvimento organizacional e em teorias de Comunicação, teorias de Psicoterapias e Ciências da Computação.

Cibernética vem do grego *kubernetes*, que significa arte de dirigir ou velejar. Era o controle da relação da máquina navio em relação ao ambiente e aos seus objetivos. Outras palavras são relativas a *kubernan* (dirigir). Posteriormente os romanos, ao traduzirem, passaram a chamar *governor* ou *gubernare*. Daí a relação com governança e controle ao longo da história.

Talvez parte da popularidade de Bernardes se deve à relação com a arquitetura internacional e sua tecnologia. Archigram desenhava em quadrinhos, Alison e Peter Smithson colecionavam propagandas e Bernardes publicou uma matéria especial na famosa Revista *Manchete* em 1965, sobre a condição que deveria seguir o Rio de Janeiro em ponto relacional à Cibernética, e não à Equística de Doxiadis. Muito da sua produção divulgada na revista é vista como uma reflexão sistêmica amadurecida ideias que surgiram após 1958 (CAVALCANTI, 2004) e advindas da Cibernética de seu tempo (como de Niklas Luhmann<sup>16</sup>). Acreditamos que nesse período da carreira de Bernardes, projetos como o do Hotel Tambaú em franca relação com a natureza, o Planetário de Brasília, com a concepção celular das cúpulas, e a Fábrica Schering, com a arquitetura móvel advinda de Friedman, são frutos de um diálogo com a produção estrangeira. Não se trata de uma questão nacionalista como reitera Cavalcanti, mas sim de um olhar e de uma prática projetual em escala territorial (CAVALCANTI, 2004).

Tanto a cidade quanto os outros ecossistemas começaram a ser o cerne da inquietação de Sérgio Bernardes ao longo desses seus projetos, resultando numa crítica da produção cancerígena do espraiamento da cidade – muito criticada pelo arquiteto (BERNARDES, 2010), ganhando ênfase especial em seus projetos. Esta relação faria, ao fim do projeto do Rio do Futuro, enfatizar sua resistência às teorias ou ciências únicas, mesmo que fossem a própria Cibernética ou a Ecologia. A visão sistêmica do autor se desdobra no que viria a ser a relação que Gordon Pask diz ser inevitável: o dualismo constante entre ambiente e habitantes, plano e cidade. Esta questão é a conversação mútua sobre o real com o plano da aplicação do virtual na realidade da própria cidade (ASHBY, 1970). Relação que se configura num comportamento de agenciamento e gerência de estruturas sistêmicas – humanas ou não – que definem o mote

<sup>16</sup> Sociocibernética é parte da teoria dos sistemas e a Cibernética. Luhmann também tem uma base prática no desenvolvimento organizacional e em teorias de Comunicação, teorias de Psicoterapias e Ciências da Computação.

cibernético (NEGROPONTE, 1975). Isso é o que Bernardes classifica como Governança<sup>17</sup> para o controle, e os demais ciberneticistas chamam de feedback (BERNARDES, 1975).

*Um artifício final indicará o sabor de uma teoria cibernética. [...] Em outras palavras, a relação 'controlador / entidade controlada' é preservada quando total e substituídos ou por 'projetista / sistema sendo projetado' ou por 'ambiente / habitantes sistêmicos' ou por 'plano urbano / cidade'. Mas observe a questão: o designer está controlando a construção de sistemas de controle e, conseqüentemente, o projeto é o controle de controle, ou seja, o designer faz o mesmo trabalho que o sistema, mas ele opera num nível mais alto na hierarquia organizacional. (PASK, 1968, p. 76, tradução nossa)*

Em meados dos anos 1970, a produção de Bernardes chega então ao entendimento do território a partir de níveis celulares e é neste momento que cria oficialmente o Laboratório de Investigações Conceituais. O LIC dessa forma atua a partir de um campo transdisciplinar com geógrafos, biólogos, arquitetos, engenheiros e economistas que buscam analisar o Brasil e o planeta e propor soluções contra a entropia iminente, que Bernardes acreditava levaria à autodestruição. Não se trata apenas de entender o país e os seus ecossistemas, mas também entender a economia e o espaço num sentido macro e assim buscar pela melhoria das condições da cidade. Lembremos que o processo de urbanização do Brasil é um fenômeno recente, mais atrasado em relação à outras metrópoles internacionais e violento sob o ponto de vista social, marcado pela segregação espacial e pela desigualdade socioeconômica (BERNARDES, 197), fatores essenciais como desafios para o LIC.

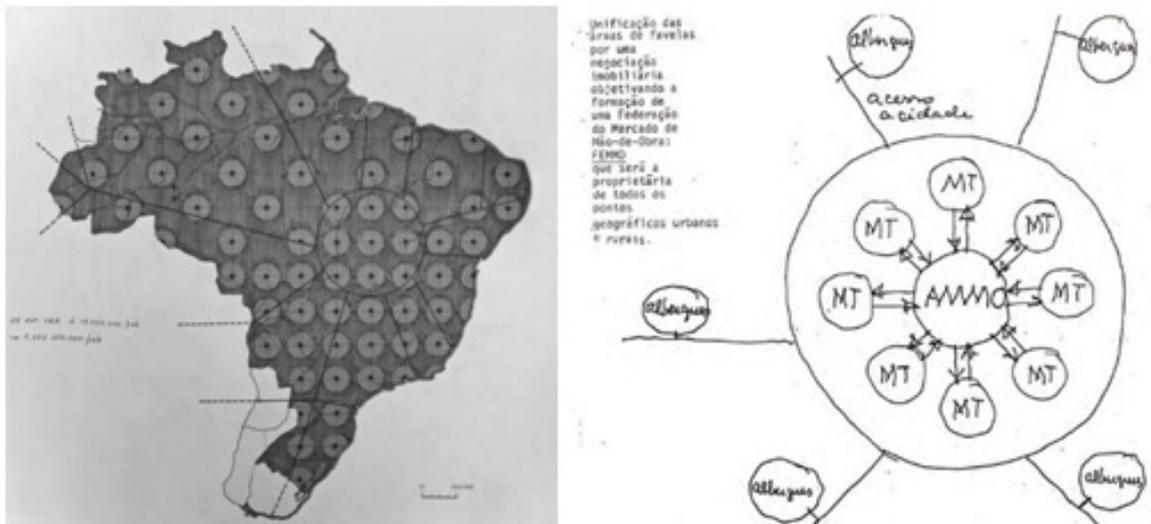


FIGURA 8 - Projeto Brasil sobre o agenciamento espacial do país; e croqui da Federação do Mercado Mão de Obra (FEMMO) para a integração da favela à questão urbana.

Fonte: BERNARDES; CAVALCANTI, 2010, p. 123;155.

*Inspirado pelas ideias acumuladas da Humanidade, mas também da percepção do que se vive no momento em que só o caos é planejado, o LIC não prescreve receitas paliativas, ou analgésicas, nem indica remédios apenas para partes doentes dos tecidos sociais e urbanos. Antes, imagina que as cidades, por exemplo, são como o Homem, um organismo que deve ser estudado em seu conjunto, de forma sistêmica. Tem uma visão ainda mais ampla o LIC. Acha que o Homem é extensão do Universo e considera a Terra seu bem de capital. Por isso, entende que o Homem tem direito de receber todos os frutos da transformação da Terra, até se consumir na fusão natural dos dois sistemas – Homem Terra. (BERNARDES, 2010, p. 213)*

<sup>17</sup> Cibernética vem do grego kubernetes, que significa arte de dirigir ou velejar. Era o controle da relação da máquina navio em relação ao ambiente e aos seus objetivos. Outras palavras são relativas a kubernan (dirigir). Posteriormente os romanos, ao traduzirem, passaram a chamar governar ou gubernare. Daí a relação com governança e controle ao longo da história.

A relação com os sistemas por muito tempo existiu na obra de Sérgio Bernardes, mas com o LIC chega finalmente ao seu ápice. Concebe-se que se fosse necessário o arquiteto poderia projetar no espaço; não se trata de uma visão ingênua ou utópica, e sim uma necessidade que, para o autor, a sociedade precisa suprir. Assim, para atender a realidade de seu país, Bernardes necessitou ampliar sua própria visão para além do Sudeste e expandindo-a para a região central do país, que ganhou visibilidade após a construção de Brasília. A arquitetura então iria se apropriar da organização do espaço habitável e seria a condição da realidade global imposta ao Brasil para enfrentar a modernidade. Projetos como o Modelo Hidráulico e o Projeto Brasil são como geometrizações do país, sinérgicas de uma compreensão continental do projeto de Humanidade fullariana (1975) e Bernardes, tão caro ao projeto político que vislumbrava, via os problemas que observava na população e na dicotomia do Rio de Janeiro, os problemas de diversas cidades e ambientes brasileiros.

Não apenas em seus últimos projetos, Bernardes extrapolava as barreiras entre território, espaço, continente e cidade. Era um Doxiadis às avessas: entendia a construção da cidade de maneira autômata, e dava oportunidade para os diversos sistemas e agentes da cidade serem protagonistas no desenho de seus projetos. Era questão política dar à favela integração espacial pelo trabalho com os FEMMOs, integrar e desconstruir o ensino militar com o projeto da Escola Superior de Guerra (ESG), de 1970 – à qual rendeu o ostracismo da extrema-direita ao tentar influenciar a formação dos militares – (CAVALCANTI, 2004) e fez política ativa ao entender o Brasil pela lógica da sua natureza, e não apenas por seu espaço habitado. Dentre diversas ações e contribuições para o legado da arquitetura brasileira, talvez seja mais lógico agir como Price, que também trabalhou com Fuller, ao ser questionado sobre seus projetos construídos: que fiquem as ideias<sup>18</sup>.

## Considerações finais

***Ao pretender traçar, rigidamente, o comportamento do homem de amanhã, o máximo que se terá conseguido é ficcionar uma sociedade utópica, quando o que se deve possibilitar é que cada homem, hoje ou no futuro, possa eleger dia e noite, no fluxo de sua vida, a sua própria utopia, que por sua vez será tanto mais viável quanto mais aberturar criar, transformando a conclusão de cada projeto humano em início e instigação de um no projeto. (BERNARDES, 1975, p. 169)***

Sérgio Bernardes teve um período paradigmático em sua trajetória com o pavilhão da Expo 58, mas certamente em seus diversos contemporâneos (como Xenakis trabalhando no atelier de Le Corbusier, Yona Friedman e membros do Team X, Cedric Price e Buckminster Fuller) obras sistemicamente espaciais. O arquiteto, portanto, buscou entender seus próprios sistemas e abarcou no sentido de uma vida, a qual observava, para se modificar (BERNARDES, 1975) e pretendeu projetar para evoluir. Seus projetos nunca foram o passado, nem teriam pretensão de seguir essa linha narrativa de uma história unilateral. Sua história principia no seu ponto final (assim como Bernardes ao fim de seu livro, entendendo-o como desafio e não como livro) e assim é importante compreendê-lo: como um importante personagem e com grandes projetos que ainda estão por ser descobertos.

Assim entendemos o que Lauro Cavalcanti diz ser o “comportamento” do LIC (2004) ao tratar o ano de 1959, após a visão cibernética de Xenakis e o desgosto de Le Corbusier de suas ideais como uma oportunidade de enxergar o que já vinha fazendo em seus projetos, como no Sanatório de Curicica e na Casa de Lota, ambos se fundamentando

<sup>18</sup> No processo de salvaguarda de um de seus poucos projetos construídos, o Interaction Centre de 1983, Cedric Price se negou a apoiar sua salvaguarda, justamente por tê-lo e que não compete a ele a opinião (por ser efêmero) de sua proteção.

em lógicas de sistemas perante o ambiente e as relações de materialidade e função. A Cibernética veio muito antes de seu pavilhão, veio de seus sistemas arquitetônicos pois reconhecemos a ciência Cibernética, nas palavras de Bernardes, a partir da comunicação e informação de sistemas da humanidade perante o ambiente do espaço, que hoje percebemos em dispositivos como os nossos computadores e smartphones. Se estamos a questionar o espaço físico tanto quanto o virtual, restamos saber mais sobre o ciberneticista-arquiteto o motivo de sua inquietação. Mas, afinal, estamos prontos para descobrir o que Sérgio Bernardes tem a dizer?

## Agradecimentos

À Sra. Kykah Bernardes, viúva do arquiteto, pelo incentivo à produção do artigo e pela memória do mestre e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio na concessão das bolsas de pesquisa.

## Referências

- ALEXANDER, Christopher. **The Nature of Order, Book 3: An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe, A Vision of a Living World**. Cambridge: Harvard Press, 2006.
- ASHBY, Ross. W. **Introdução à Cibernética**. São Paulo: Perspectiva, 1970.
- BERNARDES, Kykah; CAVALCANTI, Lauro. **Sérgio Bernardes**. Rio de Janeiro: Artviva, 2010.
- BERNARDES, Sérgio. **Cidade: A Sobrevivência do Poder**. Rio de Janeiro: Guavira, 1975.
- BERNARDES, Sérgio. O Rio do Futuro: Antevisão da Cidade Maravilhosa no século da Eletrônica. In: **Revista Manchete**. O Rio do Futuro. Rio de Janeiro: Ed. Bloch, n. 676, 17 abr. 1965, p. 43-87.
- BERNARDES, Sérgio. Terrismo: Uma Ideologia. In: BERNARDES, Kykah; CAVALCANTI, Lauro. **Sérgio Bernardes**. Rio de Janeiro: Artviva, 2010.
- CABRAL, Maria Cristina. A Multivalência de Sergio Bernardes. Da atualidade da obra de um raro Arquiteto, um Grande Humanista. In: **Resenhas Online**, São Paulo, ano 10, n. 117.03, set. 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/10.117/4028>>. Acesso em 09 de junho de 2019.
- CAVALCANTI, Lauro. **Sérgio Bernardes: Herói de uma Tragédia Moderna**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- CAVALCANTI, Lauro. A importância de Sér(gio) Bernardes. In: **Arquitextos**, São Paulo, ano 10, n. 111.00, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.111/31>>. Acesso em 08 de junho de 2019.
- CHOAY, Françoise. **O Urbanismo: Utopias e Realidades, uma Antologia**. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- FRIEDMAN, Yona. **Towards a Scientific Architecture**. Cambridge: MIT Press, 1975.
- FULLER, Buckminster. **Operating Manual for Spaceship Earth**. Zurique: Lars Müller, 1969.
- FULLER, Buckminster; APPLEWHITE, E. J. **Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking**. Basingstoke: Macmillan, 1975.
- FULLER, Buckminster; APPLEWHITE, E. J. **Synergetics 2: Further Explorations in the Geometry of Thinking**. Basingstoke: Macmillan, 1983.

HEIDEGGER, Martin. **Conferências e Escritos Filosóficos**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

KARATANI, Kojin. **Architecture as Metaphor: Language, Number, Money**. Cambridge: MIT Press, 1995.

MALAQUIAS, Thaysa. **A Contribuição do arquiteto Sergio Bernardes para a Moderna Arquitetura de Saúde**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

NEGROPONTE, Nicholas (org.). **Soft Architecture Machines**. Cambridge: MIT Press, 1975.

NEGROPONTE, Nicholas (Org.). **The Architecture Machine: Towards a More Human Environment**. Cambridge: MIT Press, 1970.

PASK, Gordon. **An Approach to Cybernetics**. Nova York: Harper & Brothers. 1961.

PASK, Gordon. The Architectural Relevance of Cybernetics. In: **Architectural Design**, n.º 7, 6 set. 1968. Londres: John Wiley&Sons, 1968.

SEGRE, Roberto. Sérgio Bernardes (1919-2002): Entre o Regionalismo e o High Tech. In: **Arquitextos**, São Paulo, ano 03, n. 026.00, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.026/764/pt>>. Acesso em 07 de junho de 2019.

VENTURI, Robert; SCOTT-BROWN, Denise. **Architecture as Signs and Systems: for a Mannerist Time**. Cambridge: Harvard Press, 2004.

VON FOERSTER, Heinz. Notes on an Epistemology for Living Things. In: \_\_\_\_\_. **Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition**. Nova York: Springer, 2003.

WIENER, Norbert. **Cibernética e Sociedade: O Uso Humano de Seres Humanos**. São Paulo: Cultrix, 1965.

ZEIN, Ruth Verde. A Década Ausente: é Preciso Reconhecer a Arquitetura Brasileira dos anos 1960-70. In: **Arquitextos**, São Paulo, ano 07, n. 076.02, set. 2006. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.076/318>>.

#### RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O CADERNOS PROARQ (issn 1679-7604) é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma online a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

**Submissão: 10/06/2019**

**Aceite: 20/07/2019**