

CARLOS MARCELO CAMPOS TEIXEIRA, RENATO VIZIOLI E RAFAEL ANTONIO CUNHA PERRONE

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopías Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Carlos Marcelo Campos Teixeira

Arquiteto e Urbanista com mestrado em arquitetura, tem 31 anos de experiências criativas nos ramos de Arte, Arquitetura e Design, atuando nas áreas de gestão, estratégia & inovação, concepção e desenvolvimento de produtos, ambientes e transportation (aeronaves). Especialista em mercado de luxo, foi por 10 anos o Head Designer da Embraer trabalhando em conjunto com renomados escritórios como BMW DesignworksUSA na Califórnia, Infusion Design em Kansas City, Priestman Goode em Londres e VRDResearch no Brasil. Foi membro do júri do Prêmio de Design do Museu da Casa Brasileira em 3 edições. Ministrou disciplinas em programas de graduação e pós-graduação do Senac, IED e FAAP, onde coordenou o curso de Pós em Design de Interiores em Gestão da Inovação. Atualmente é Doutorando do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, leciona nos cursos de graduação em Arquitetura e Design da FAU Mackenzie além de ser o Chefe de Inovação e Diretor Criativo do Studio que leva seu nome.

Architect and Urbanist with master's degree in architecture, he has 31 years of creative experience in the areas of Art, Architecture and Design, working with management, strategy & innovation, design and development of products, environments, and transportation design (aircraft interior). Specialist in the luxury market, he was Embraer's Head Designer for 10 years, working together with renowned offices such as BMW DesignworksUSA in California, Infusion Design in Kansas City, Priestman Goode in London and VRDResearch in Brazil. He was a member of the juries for the Museu da Casa Brasileira Design Award in 3 editions. He is professor in undergraduate, graduate and master program at Senac, IED and FAAP, where he coordinated the graduate program in Interior Design Innovation Management. He currently is PhD student in Architecture and Urbanism at Mackenzie Presbyterian University, teaches in the undergraduation in Architecture and Design at FAU Mackenzie, in addition to being the Head of Innovation and Creative Director of the Studio Marcelo Teixeira.

Arquitecto y Urbanista, maestro en arquitectura, cuenta con 31 años de experiencia creativa en los campos del Arte, de la Arquitectura y del Diseño, actuando en áreas de gestión, estrategia e innovación, diseño y desarrollo de productos, ambientes y transporte (aviones). Especialista en el mercado de lujo, fue Head Designer de Embraer durante 10 años trabajando junto con empresas de renombre como BMW DesignworksUSA en California, Infusion Design en Kansas City, Priestman Goode en Londres y VRDResearch en Brasil. Fue

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

miembro de los jurados del Premio de Diseño Museu da Casa Brasileira en 3 ediciones. Impartió cursos de pregrado y posgrado en Senac, IED y FAAP y coordinó el Posgrado en Diseño de Interiores y Gestión de La innovación. Actualmente es alumno de doctorado en el Programa de Postgrado en Arquitectura y Urbanismo de la Universidade Presbiteriana Mackenzie, profesor en los cursos de graduación en Arquitectura y Diseño en la FAU Mackenzie, además de ser el Jefe de Innovación y Director Creativo del Estudio que lleva su nombre.

carlos.teixeira@mackenzie.br

Renato Vizioli

Arquiteto e Urbanista pela Universidade de São Paulo (FAUUSP - 1991), é graduado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1986), possui mestrado (Poli USP - 2001) e doutorado (Poli USP - 2019). É professor na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design na Universidade Presbiteriana Mackenzie, professor convidado no Programa de Educação Continuada da Poli e professor de Arquitetura e Urbanismo na UNICEP.

Architect and Urbanist from the University of São Paulo (FAUUSP-1991), he has degree in Chemical Engineering from the University of São Paulo (1986), a master's degree (Poli USP - 2001) and PhD (Poli USP - 2019). He is a professor at the Faculty of Architecture and Urbanism and Design at Mackenzie Presbyterian University, a guest professor at the Continuing Education Program at Poli and professor of Architecture and Urbanism at UNICEP.

Arquitecto y Urbanista (FAUUSP, 1991) e Ingeniero Químico por la Universidad de São Paulo (Poli USP, 1986), Maestría (Poli USP, 2001) y Doctorado (Poli USP, 2019). Es profesor de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Diseño de la Universidade Presbiteriana Mackenzie, profesor invitado del Programa de Educación Continuada de la Escuela Politécnica y profesor de Arquitectura y Urbanismo de UNICEP.

renato.vizioli@gmail.com

Rafael Antonio Cunha Perrone

Arquiteto e Urbanista pela Universidade de São Paulo (FAUUSP, 1973), mestrado em Administração Pública e Planejamento Urbano pela Fundação Getulio Vargas - SP (1984), doutorado (FAUUSP, 1993) e livre docência (2008) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. É professor associado da Universidade de São Paulo, professor adjunto da Universidade Presbiteriana Mackenzie e consultor da FAPESP. Além da experiência acadêmica, atua profissionalmente desenvolvendo

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

trabalhos na área de arquitetura. Recebeu diversas premiações de projetos pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (1983, 1987, 1989, 1994, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006). Em 1999 recebeu o Prêmio Carlos Barjas Milan do IAB-SP, em 2003 o Prêmio Votorantim da V Bienal Internacional de Arquitetura de São Paulo e em 2006 o Prêmio do Júri da XXX Bienal Latinoamericana de Arquitetura. Foi membro de júris do Prêmio MOVESP, do Prêmio de Design do Museu da Casa Brasileira e da premiação IAB-SP (1987). Publicou os livros Fundamentos de Projeto: Arquitetura e Urbanismo (2014, 2016) e o livro Os croquis e os processos de projeto de arquitetura em 2018.

Architect and Urbanist from the University of São Paulo (1973), a master's degree in Public Administration and Urban Planning from the Getulio Vargas Foundation - SP (1984), a PhD (1993) and a full professorship (2008) in Architecture and Urbanism from the University of São Paulo. He is currently an associate professor at the University of São Paulo, an adjunct professor at the Mackenzie Presbyterian University and a consultant at FAPESP. In addition to academic experience, he works professionally developing works in the field of architecture. He received several project awards from the Instituto de Arquitetos do Brasil (1983, 1987, 1989, 1994, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006). In 1999 he received the Carlos Barjas Milan Prize from the IAB-SP, in 2003 the Votorantim Prize at the V International Biennial of Architecture of São Paulo and in 2006 the Jury Prize at the XXX Bienal Latinoamericana de Arquitetura. He was a member of the juries for the MOVESP Award, the Museu da Casa Brasileira Design Award and the IAB-SP award (1987). Author of books Fundamentos de Projeto: Arquitetura e Urbanismo (2014, 2016) and the Os croquis e os Processos de Projeto de Arquitetura (2018).

Arquitecto y Urbanista (FAUUSP, 1973), Maestría en Administración Pública y Urbanismo (FGV SP, 1984), Doctorado (FAUUSP, 1993) y Livre Docencia (FAUUSP, 2008). Profesor asociado en la Universidad de São Paulo, profesor adjunto en la Universidad Presbiteriana Mackenzie y consultor de la FAPESP. Arquitecto premiado por el IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil (1983, 1987, 1989, 1994, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006), recibió el Premio Carlos Barjas Milán (IAB-SP, 1999), el Premio Votorantim en la V Bienal Internacional de Arquitetura de São Paulo (2003) y el Premio del Jurado en la XXX Bienal Latinoamericana de Arquitetura (2006), entre otros. Fue miembro de los jurados del Premio MOVESP, del Premio de Diseño Museu da Casa Brasileira y del premio IAB-SP (1987). Autor de los libros Fundamentos de Projeto: Arquitetura e Urbanismo (2014, 2016) y Os croquis e os Processos de Projeto de Arquitetura (2018).

racperrone@gmail.com

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Resumo

Este artigo trata da prospecção do futuro, mesmo que de forma utópica, no universo da arquitetura e urbanismo. Uma série de profissionais a usaram como pano de fundo, para experimentar suas criações e assim deixar um legado de soluções, de grande teor inovativo, sempre inspirados na precisão e nos processos de desenvolvimento tecnológico provenientes da indústria. O objetivo geral desse artigo, é investigar por meio de análise gráfica, baseada nos diagramas criados pelos Professores Roger Clark e Michel Pause, a estratégia e a abordagem projetual quanto a definição da espacialidade do objeto arquitetônico, das chamadas **"Habitações do Futuro"**, propostas por dois emblemáticos arquitetos, o americano Richard Buckminster Fuller e o brasileiro Eduardo Longo, que de forma muito intensa, questionaram hábitos, valores e processos e criaram a partir daí, ambientes muito particulares, envoltos em uma aura tecnológica. Dentre uma série de outros projetos que antecipavam cenários, sinalizando utopias de um futuro distante, foram escolhidos e analisados sequencialmente, a Casa Dymaxion (1946) de Buckminster Fuller, localizada em Wichita, Estados Unidos e a Casa Bola (1974) de Eduardo Longo, localizada em São Paulo, Brasil. Ambas propostas, embora diversas no tempo e na utilização de recursos tecnológicos, trazem em seu DNA além de uma sinergia formal entre si, um alto grau de provocação e ruptura com os paradigmas instituídos na época, e por sua vez, tornaram-se expoentes de uma cultura de busca por **inovações de construtibilidades diversas**, com finalidade específica de definição de forma experimental, novos arranjos espaciais aplicáveis no âmbito da arquitetura e urbanismo. Num primeiro momento, foram investigadas as possíveis intenções dos arquitetos ao proporem os projetos supracitados, na perspectiva de visualizar qual teor de seus discursos a cerca do futuro e que tipo de técnicas, tecnologias e processos, haviam embarcado em suas propostas. Após uma análise cruzada das obras, que se desenrolaram em épocas distintas, identificaram-se diferenças, quanto a limitações de acesso na escolha e emprego de materiais, métodos e processos para viabilidade e execução técnico-financeira dos empreendimentos; e similaridades, no processo estratégico de pesquisa e difusão dos conceitos, além da investigação de recursos formais para amparar o partido. Tal análise evidencia o importante papel do arquiteto paulistano Eduardo Longo, no cenário mundial das vanguardas tecnológicas, pois inspirado de certa forma pelas ideias de uma série de profissionais, elege Fuller como referência, deixando assim, um legado, através de suas proposições que ainda hoje são objetos de debate, no seio do acervo de patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira.

Palavras-chave: Utopias. Análise Gráfica. Casa Bola.

Abstract

This article deals with the prospect of the future, even if in a utopian way, in the universe of architecture and urbanism. Several professionals used it as a backdrop to experiment with their creations and thus leave a legacy of highly innovative solutions, always inspired by precision and technological development processes from the industry. The general goal of this article is to investigate, through graphic analysis, based on diagrams created by Professors Roger Clark and Michel Pause, the strategy and design approach regarding the definition of the spatiality of the architectural object, of the so-called "Housings of the Future", proposed by two emblematic architects, the American Richard Buckminster Fuller and the Brazilian Eduardo Longo, who very intensely questioned habits, values and processes and created, from there, very particular environments, wrapped in a technological aura. Among a series of other projects that anticipated scenarios, signaling utopias of a distant future, the Dymaxion House (1946) by Buckminster Fuller, located in Wichita, United States and the Casa Bola (1974) by Eduardo Longo, located in São Paulo, Brazil. Both proposals, although different in time and

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquitecto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

in the use of technological resources, bring in their DNA, in addition to a formal synergy between them, a high degree of provocation and rupture with the paradigms established at the time, and in turn, became exponents of a culture of search for **innovations of diverse constructibilities**, with the specific purpose of defining in an experimental form, new spatial arrangements applicable in the scope of architecture and urbanism. At first, the possible intentions of the architects when proposing the projects were investigated, with a view to visualizing the content of their discourses about the future and what type of techniques, technologies and processes they had embarked on in their proposals. After a cross-analysis of the works, which took place at different times, differences were identified in terms of access limitations in the choice and use of materials, methods and processes for the feasibility and technical-financial execution of the projects; and similarities, in the strategic process of research and dissemination of concepts, in addition to the investigation of formal resources to support the party. Such analysis highlights the important role of the São Paulo architect Eduardo Longo, in the world scenario of technological vanguards, as inspired in a way by the ideas of a series of professionals, he chooses Fuller as a reference, thus leaving a legacy, through his propositions that still today are objects of debate, in the select collection of heritage of Brazilian Modern Architecture.

Keywords: Utopias. Graphic Analysis. Ball House.

Resumen

Este artículo trata de la prospección de futuro, aunque sea de forma utópica, en el universo de la arquitectura y del urbanismo. Una serie de profesionales la utilizaron como trasfondo, para experimentar sus creaciones y así dejar un legado de soluciones, con un gran contenido innovador, siempre inspiradas en los procesos de precisión y desarrollo tecnológico de la industria. El objetivo de este artículo es investigar, por intermedio del análisis gráfico, a partir de esquemas elaborados por los profesores Roger Clark y Michel Pause, la estrategia y el planteamiento proyectual en cuanto a la definición de la espacialidad del objeto arquitectónico, de las denominadas "**Viviendas del Futuro**", propuesta por dos arquitectos emblemáticos, el estadounidense Richard Buckminster Fuller y el brasileño Eduardo Longo, quienes cuestionaron muy intensamente hábitos, valores y procesos y crearon, a partir de ahí, ambientes muy particulares, envueltos en un aura tecnológica. Entre una serie de otros proyectos que anticiparon escenarios, señalando utopías de un futuro lejano, se escogieron y analizaron secuencialmente la Casa Dymaxion (1946) de Buckminster Fuller, ubicada en Wichita, Estados Unidos y la Casa Bola (1974) de Eduardo Longo, ubicado en Sao Paulo, Brasil. Ambas propuestas, aunque diferentes en el tiempo y en el uso de los recursos tecnológicos, traen en su ADN, además de una sinergia formal entre ellas, un alto grado de provocación y ruptura con los paradigmas establecidos en su momento y, a su vez, se convirtieron en exponentes de una cultura de búsqueda de **innovaciones de diferentes constructividades**, con el propósito específico de definir experimentalmente nuevos arreglos espaciales aplicables en el ámbito de la arquitectura y del urbanismo. En un primer momento, se indagaron las posibles intenciones de los arquitectos al plantear los proyectos mencionados, con el fin de visualizar el contenido de sus discursos sobre el futuro y qué tipo de técnicas, tecnologías y procesos habían emprendido en sus propuestas. Luego del análisis cruzado de las obras, se identificaron diferencias en cuanto a limitaciones de acceso a la elección y uso de materiales, métodos y procesos para la factibilidad y ejecución técnico-económica de los proyectos; y similitudes, tanto en el proceso estratégico de investigación y difusión de conceptos, como en la investigación de recursos formales de apoyo al partido arquitectónico. Tal análisis destaca el importante papel del arquitecto paulista Eduardo Longo en el escenario mundial de las vanguardias tecnológicas pues, inspirado por las ideas de distintos profesionales, elige a Fuller como referencia, dejando así un legado, a través de sus proposiciones que aún hoy son objeto de debate, en el selecto acervo del patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña.

Palabras clave: Utopías. Análisis Gráfico. Casa Bola.

Introdução

De onde vem o interesse dos arquitetos em prospectarem o futuro por meio de projetos disruptivos para a sua época? O que os levou a romper com o *status quo*, desenvolvendo assim um novo *modus operandi* de pesquisa e desenvolvimento para a arquitetura?

São questionamentos como esses que geraram um interesse primário de investigação nos projetos que carregaram em si, uma abordagem especulativa a respeito de um futuro, de certa forma utópico, em termos do emprego de novos materiais e novos processos de cunho tecnológico, mas que se tornaram grandes exemplares de uma **arquitetura futurista**, agora não mais como um estilo formado no início do século XX, pelo **manifesto do futurismo de Marinetti**¹, mas com uma abordagem arquitetônica leve e diferente de tudo o que se havia feito até então.

Berardi (2019) apresenta em sua obra *Depois do Futuro*, o mesmo questionamento a respeito dessa efervescência proposta e vivida no século XX, onde segundo ele,

foi movida pela energia utópica proveniente das vanguardas culturais, artísticas e políticas. Essa energia se esgotou? Por quê? Tudo parece ter sido virado pelo avesso, talvez pelo excesso de velocidade, o no futuro vemos as sombras de um passado que acreditávamos estar enterrado. (BERARDI, 2019, p.11)

Para Teixeira (2004), é fato que,

a discussão tecnológica no campo da arquitetura eclodiu literalmente entre as décadas de 1950 e 1970, onde alguns pensadores vislumbraram, mesmo que de forma utópica, uma mudança paradigmática em seu conceito, devido à incorporação das novas tecnologias ao ato de habitar e de produzir espaços. Eles fundamentavam que, com o advento de novos materiais, ferramentas e técnicas de construção, a arquitetura poderia ser executada similarmente a qualquer outro objeto de consumo, integrando-se totalmente às leis da fabricação seriada e alcançando dessa forma, a perfeição de encaixes presentes nos produtos industriais. (TEIXEIRA, 2003. p. IV)

Com isso, o ideário de uma arquitetura leve, descartável, substituível e transportável assume sua forma contemporânea.

Influenciados pela crença na alta tecnologia, até então disseminada pela obra de Buckminster Fuller² uma série de arquitetos se encantaram com tais ações se tornando fiéis adeptos a essa vertente. Prova disso é quando Montaner em seu livro *Depois do Movimento Moderno de Arquitetura*, na Segunda Metade do Século XX, identifica que os projetos apresentados, de forma fantasiosa, pelo grupo inglês Archigram liderado por Peter Cook, vislumbravam incorporar a alta tecnologia, ao ato de habitar, por meio de um sistema de cápsulas adaptáveis (*plug-in city*), abrindo, com suas conjecturas, o campo propositivo a uma mobilidade exacerbada, se tornando uma continuidade das ideias radicais de inovação tecnológica, defendida por Fuller no final dos anos 1920.

1 “Em 20 de fevereiro de 1909, Filippo Tommaso Marinetti publicou no jornal parisiense *Le Figaro* o primeiro Manifesto Futurista. Podemos considerar esse texto, a primeira declaração consciente de um movimento que, nas décadas seguintes, se espalharia pela Europa com o nome de vanguarda. Podemos considerá-lo também, em certo sentido, o primeiro ato consciente do século que acreditou no futuro. O século XX, linha de chegada e realização das promessas da modernidade, começa realmente quando os futuristas bradam com arrogância o advento do reino da máquina, da velocidade e da guerra.” Trecho extraído do livro *Depois do Futuro*, de Franco Berardi, 2019. p.13.

2 Nascido em Massachusetts, Estados Unidos, em 1895, Richard Buckminster Fuller, foi pensador, inventor, arquiteto, professor, filósofo, poeta, cientista, futurista, e grande influenciador até os dias de hoje.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Outra personalidade que externou suas ideias sobre os rumos da arquitetura moderna, bem como sobre a organização dos espaços, vislumbrando um futuro repleto de estreitas relações entre ela e a alta tecnologia, produto-chave da indústria, foi o arquiteto francês Le Corbusier. Ele além de escrever o livro *Por uma Arquitetura* no qual fez uma série de considerações e proposições para a arquitetura moderna, conceituou a casa como uma **máquina de morar**, depois de questionar o atual processo de desenvolvimento da arquitetura e propor uma produção futura embasada em conceitos advindos da indústria:

[...] depois de se ter produzido nas fábricas tantos canhões, aviões, caminhões, vagões, dizemo-nos: não poderia fabricar casas? [...] Se arrancarmos do coração e do espírito os conceitos imóveis da casa, e se encararmos a questão de um ponto de vista crítico e objetivo, chegaremos à casa-instrumento, casa em série acessível a todos, incomparavelmente mais sadia que a antiga (moralmente também) e bela pela estética dos instrumentos de trabalho que acompanham nossa existência. (CORBUSIER, 1981, p. 160-166)

No Brasil, o arquiteto Eduardo Longo, com seu vasto repertório de influências internacionais, após ter tido um contato com Fuller, em sua vinda à São Paulo em meados da década de 1970, tornou-se um grande adepto da contracultura e um entusiasta dos conceitos do difusor das cúpulas geodésicas.

Os apontamentos de Serapião, (2013) revelam que:

... a inspiração, entretanto, não estava na natureza, mas sim na confiança na alta tecnologia e no futuro: esse tipo de produção, tal como a segunda fase da obra de Longo, estava ancorada na contracultura. Esses profissionais – entre os quais alguns dos mais inteligentes projetistas da época - produziram arquitetura como manifestação artística sem compromisso com a realidade. Ou seja, abandonaram a prática profissional tradicional e entregaram-se a projetos como forma de arte. (SERAPIÃO, 2013 p.106).

Em suma, com o intuito de decifrar as relações e contrapontos desses projetos inovadores, que ainda hoje são objeto de debate e que tornaram seus idealizadores expoentes da cultura de alta tecnologia, o corrente artigo apresentará a análise gráfica de dois emblemáticos projetos desenvolvido entre os anos de 1946 e 1979, a Casa Dymaxion de Buckminster Fuller, localizada em Wichita, Estados Unidos e a Casa Bola de Eduardo Longo, localizada em São Paulo, Brasil.

Possíveis Interpretações da Obra de Fuller

Como citado anteriormente, muito dessa inquietação e crença na temática do futuro, nasce da influência direta dos conceitos difundidos por Fuller. Como um visionário, rompeu os paradigmas de sua época, reforçando na Arquitetura o pensamento de racionalidade produtiva, emprego de novas tecnologias e materiais, produção em larga escala e precisão dimensional, valores bem próximos àqueles praticados na indústria. Seu interesse em pesquisa, tanto de novos materiais quanto processos, viabilizou seu legado, uma verdadeira revolução técnica-científica que marcou a visão de parte de uma geração de profissionais.

Fuller fez uso de análise experimental em modelos reduzidos para validar seus conceitos. Primeiramente analisando a forma e volumetria, e posteriormente validando a eficiência e desempenho do produto.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Fuller não tinha a menor preocupação com as particularidades de nenhum contexto e projetou sua casa como se ela fosse um protótipo para a produção em série. Hexagonal em plantas e comprida entre duas plataformas ocas, era suspensa e triangulada, segundo o princípio da roda de arame, a partir de um mastro central. (FRAMPTON, 2000 p.290.)

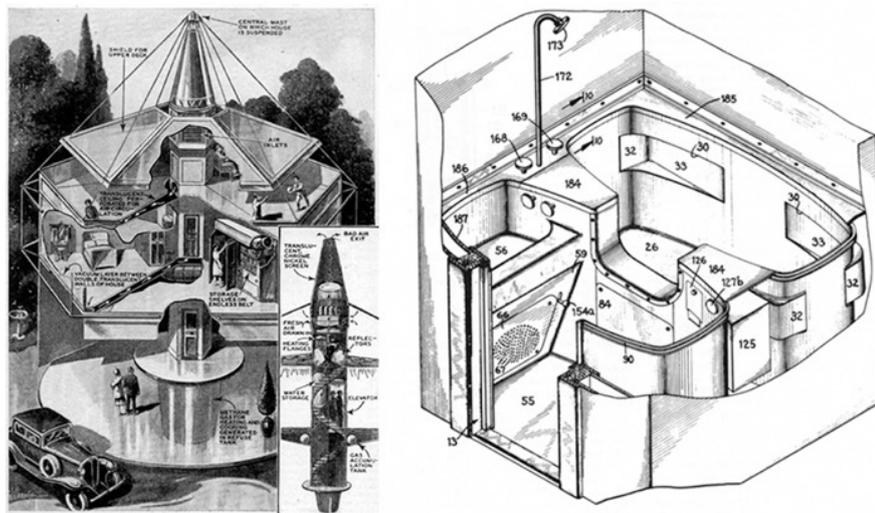
Um dos grandes exemplos de seu **portfólio futurístico** é o conceito da 4-D Casa Dymaxion³, uma casa pré-fabricada, executada de forma econômica, com materiais leves, cerca de 3.000 libras (1.360kg), com a ideia de ser produzida industrialmente e que pudesse ser comercializada como os automóveis da época. Seu desenho marcante e layout fora dos padrões, tinham como objetivo principal, facilitar o transporte e a montagem dos kits, adequando-se a qualquer terreno. Modelo totalmente oposto ao disponível até então, pois as casas eram caras, imóveis, às vezes insalubres e exigiam quantidades consideráveis de mão de obra, materiais e capital para serem construídas.

Fabricada com materiais utilizados na indústria automobilística e aeronáutica, e acolhendo um programa composto de dois quartos, sala de jantar, sala de estar, biblioteca e cozinha com área de preparo e de armazenamento com prateleiras giratórias exclusivas projetadas por Bucky. A **Casa Dinâmica** apresentava um auto rigor de precisão e grande potencial tecnológico representado na figura 01, como descreve Fracalossi (2013):

Um pilar hexagonal central sustenta toda a casa. [...] A casa desenvolve-se no segundo piso como uma expansão da forma do pilar hexagonal. Surgem ambientes trapezoidais e romboidais. Toda a configuração do edifício surge de um módulo de triângulo equilátero. O material escolhido para concretizar o projeto foi o alumínio. Leveza física e visual, aptidão à reciclagem, eficiência de montagem são as características que levaram a essa decisão. O pilar hexagonal é elevador de acesso ao nível superior, caixa d'água, iluminação indireta através de refletores, renovador e climatizador de ar, núcleo de instalações. [...] Este é o princípio Dymaxion de fazer muito mais com menos peso. (FRACALOSSO, 2013)

FIGURA 1 – Imagens da casa e banheiro Dymaxion

Fonte: FRACALOSSO, Igor. "Clássicos da Arquitetura: Casa Dymaxion 4D / Buckminster Fuller" [AD Classics: The Dymaxion House / Buckminster Fuller] 29 Mai 2013. ArchDaily Brasil. Acessado 24 Nov 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/01-130267/classicos-da-arquitetura-casa-dymaxion-4d-slash-buckminster-fuller>> ISSN 0719-8906



³ A palavra dymaxion foi cunhada por um profissional de publicidade em uma loja de departamentos onde Bucky estava mostrando um modelo de sua casa proposta. A palavra foi criada combinando partes das palavras dynamic (DY), maximum (MAX) e tension (ION), que eram três das palavras favoritas de Bucky.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Conforme conceituou Verschleisser (2008), a habitação era um **projeto radical**, que apresentava inovações disruptivas para a época podendo ser visualizadas na figura 01.

O banheiro era todo montado na fábrica, o que incluía as tubulações, e simplesmente pendurado no seu local dentro da casa. O piso era composto por duas camadas de cabos tensionados tendo, entre eles, um colchão pneumático e, sobre eles, placas sólidas que compunham o assoalho. A casa Dymaxion foi pensada para ser aerotransportada para qualquer lugar do Planeta. (VERSCHLEISSER, 2008, p.95)

Após sua primeira proposição conceitual da Casa Dymaxion, em 1927, Fuller inicia o desenvolvimento das Unidades Dymaxion, a partir da década de 1940, suas verdadeiras versões das **máquinas de morar** pré-fabricadas. No ano de 1946, uma indústria americana de aeronaves⁴, aceita fabricar uma versão simplificada da Casa Dymaxion em Wichita, Kansas. Concebida dentro das mesmas técnicas de desenvolvimento de ferramental, materiais e montagem das peças de uma aeronave, conforme mostra a [figura 02], a “Wichita House”, era formada pelos tubos de aço, o mastro de 6,60 metros de altura que suportava o peso da casa e mais o equivalente a 120 pessoas em seu interior.

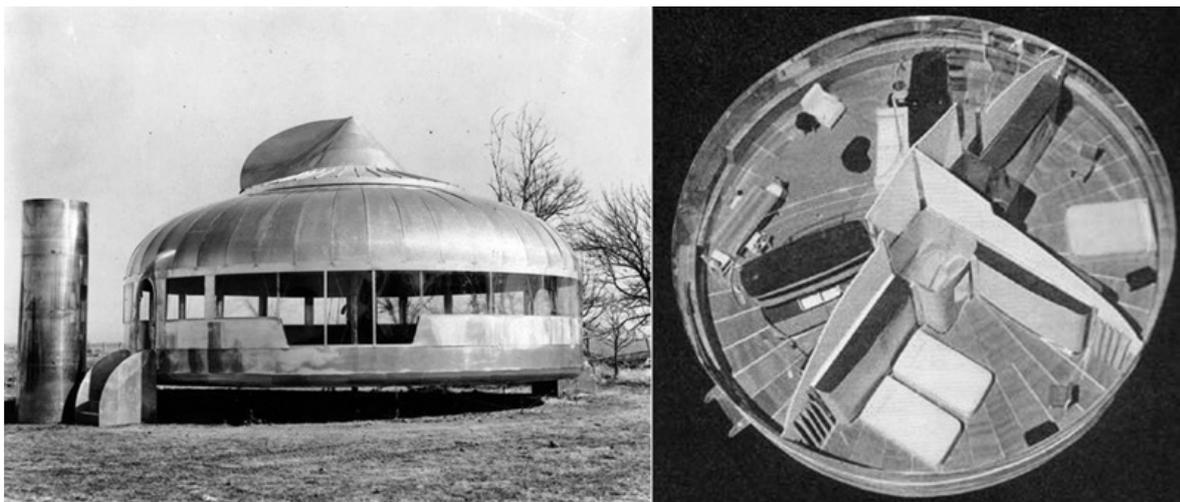


FIGURA 2 – Imagens do interior e do exterior da Casa Dymaxion Wichita.

Fonte: FRACALOSI, Igor. “Clássicos da Arquitetura: Casa Dymaxion 4D / Buckminster Fuller” [AD Classics: The Dymaxion House / Buckminster Fuller] 29 Mai 2013. ArchDaily Brasil. Acessado 24 Nov 2021. <<https://www.archdaily.com.br/01-130267/classicos-da-arquitetura-casa-dymaxion-4d-slash-buckminster-fuller>> ISSN 0719-8906/0719-8906

A Dymaxion House não entrou em fase de produção e distribuição porque alguns aspectos do projeto não foram solucionados, tanto do ponto de vista de Fuller quanto do fabricante. Ambos os protótipos foram adquiridos pelo investidor William Graham⁵. Em 1991, a família doou a casa com todos os componentes sobressalentes originais para o Museu Henry Ford em Dearborn, Michigan, que atualmente exhibe a versão inicial totalmente restaurada.

⁴ Dymaxion Wichita House, “deveria ser produzida em massa pela Beech Aircraft Factory em Wichita, Kansas. No coração da economia americana do pós-guerra em expansão, a fábrica esperava entrar no mercado imobiliário com os planos de produzir 60.000 unidades por ano. Apenas dois protótipos foram produzidos antes que a empresa decidisse encerrar o projeto, convencida de que o público ainda não estava pronto para habitar um objeto semelhante a uma máquina...” (KAAL, 2008. Nossa tradução de <http://sebastiaankaal.nl>)

⁵ Em 1948, William Graham, comprou os dois protótipos Dymaxion por US\$ 2.000. Ele os remendou para criar uma casa de dois andares fora de Wichita para sua família, acrescentando uma ala convencional, isolamento e ar-condicionado. Ele instalou um ventilador menor, enraizou a casa em uma base sólida e dispensou a maioria das partes móveis – exatamente como os engenheiros pediram. (WEBB, 2001. Nossa tradução de <https://www.nytimes.com>)

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Eduardo Longo e a Casa Bola: Análise e Resultados Obtidos

Formado na Universidade Presbiteriana Mackenzie, na década de 1966, Eduardo Longo passou por um período de muito questionamento interior a respeito de seus ideais profissionais, e por suas reflexões, resolveu romper com padrões tradicionais e mergulhar no conceito de contracultura. O arquiteto, declarou em uma entrevista, concedida a Carranza em 2001, que se interessava pelas ideias dos metabolicistas japoneses, dos ingleses do grupo Archigram, pelas malhas suspensas de Yona Friedman, e principalmente pelas ousadias tecnocráticas do norte-americano Buckminster Fuller.

Como pode ser observado na figura 03, seu processo de projeto sempre esteve muito vinculado a representação gráfica de ideias por meio de desenhos. Faz uso intensivo do croqui, em busca de soluções durante o desenvolvimento, combinando a precisão dos detalhes técnicos, presentes nas ilustrações com uma forma bem-humorada de humanizar os espaços representando seus ocupantes.

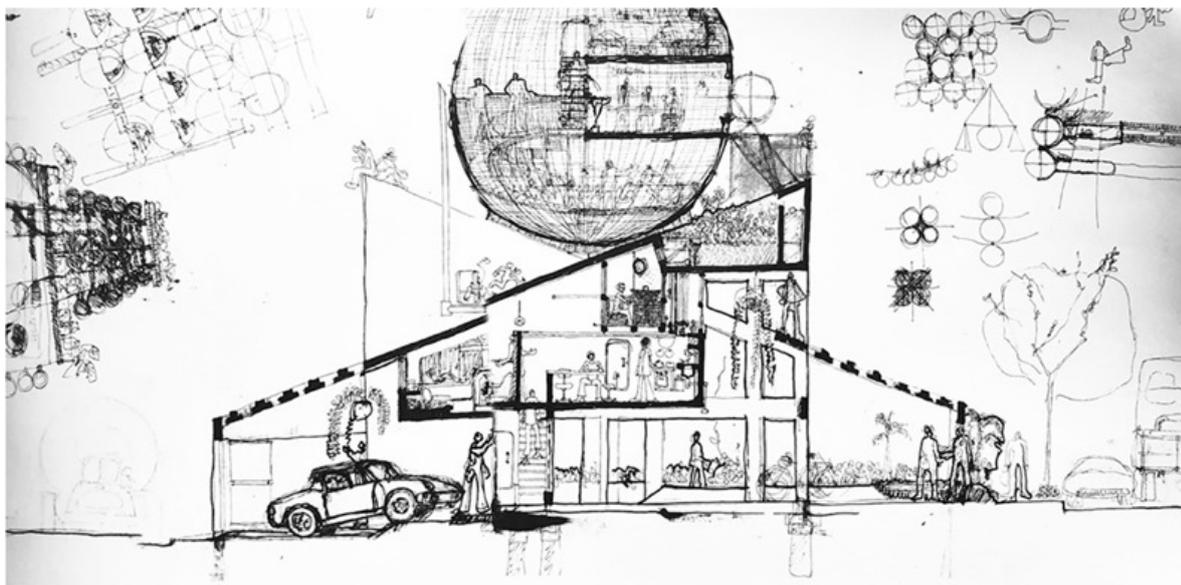


FIGURA 3 – Croquis da Casa Bola 01.

Fonte: Serapião, F. Sobre Bolas e Outros Projetos: Eduardo Longo Arquiteto. São Paulo: Paralaxe, 2013, p.88.

Pensando em novos materiais e processos, resolve abolir o ângulo reto de seu repertório, lapidação esta, amplamente testada em sua própria residência, localizada à rua Amauri e que alguns anos mais tarde, serviria literalmente de base para a concretização desse sonho, questionado por muitos, mas que provocou boa impressão ao arquiteto Rem Koolhaas em sua visita a São Paulo (BARBEIRO, 2012).

Em sua trajetória, Eduardo Longo desenvolveu mais de cento e vinte projetos, nem todos construídos, mas foi com o projeto da Casa Bola, que alcançou visibilidade nacional e internacional, conforme análise de Carlos Lemos (1983).

A obra de Eduardo Longo é totalmente desvinculada da produção arquitetônica brasileira, e até mesmo de grupos que pudessem caracterizar uma arquitetura paulista. Liberto de qualquer imposição teórica – talvez, antes de tudo, um intuitivo – soube, com maestria criar espaços. (XAVIER, LEMOS, CORONA, 1983, p. 131.)

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Desenvolvida na década de 1973 na laje de sua casa-escritório, a casa bola, nasce de uma experimentação espacial temporária, de uma capsula habitacional esférica, que visava uma ruptura nos paradigmas, conduzindo a um novo modo espacial do habitat. Aspirando ser produzida de forma seriada, envolto em alta tecnologia o projeto foi estruturado por tubos metálicos de secção circular, que para atender as regulamentações de recuo, e viabilizar sua implantação, teve que ser reduzida para 8 metros de diâmetro (figura 04). Com vedação externa em argamassa armada e as internas com blocos de cimento celular, a casca foi desenvolvida conforme a orientação do projetista de embarcações Charles Holmquist (CARRANZA, 2004).

O programa dessa “**habitação do futuro**” era destinado a uma família de 4 pessoas, que poderiam usufruir da seguinte configuração: três suítes, lavabo social, sala de estar, cozinha, quarto de empregada e lavanderia, sendo construído conforme a descrição de Carranza (2004) a seguir:

Primeiramente, uma base composta por um anel com cerca de 80 cm de diâmetros, em estrutura radial ancorado, mediante hastes metálicas, duas vigas metálicas, se desenvolvem a partir do anel central e se apoiam, mediante chumbadores, diretamente sobre as vigas de concreto existentes. Depois os anéis verticais foram soldados ao anel de base e outro no topo. Posteriormente a estrutura de anéis verticais e horizontais foi totalmente recoberta por uma armadura de tela de aço de 3/16”. Sobre primeira armadura, foram soldadas outras camadas de telas de bitola inferior: na calota inferior, quatro camadas de telas tipo “viveiro”, no centro de uma camada de telas tipo “viveiro” e na calota superior uma camada de telas tipo “estruque”. Foram instalados cabos de aço tencionado, ancorados à estrutura existente, para estabilizar a estrutura durante sua montagem. A estrutura foi recoberta com argamassa armada, no traço 2:1. Apenas na calota inferior foi adicionada, Pozolana uma argila calcária vulcânica industrializada. Para a vedação, foram utilizadas formas de papelão reciclado, que foram amarradas com arames de aço à armadura. (CARRANZA 2004 p.178 e 179)



FIGURA 4 – Imagens da Construção Casa Bola Itaim Bibi (1973-79).

Fonte: Serapião, F. Sobre Bolas e Outros Projetos: Eduardo Longo Arquiteto. São Paulo: Paralaxe, 2013, p.88-89.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Adepto da cultura hippie e embasado em **conceitos minimalistas**, Longo executou cada ambiente da sua casa Bola, de forma muito enxuta, nada de supérfluo para sua operação, e com um ideário de replicá-la industrialmente, por qualquer empresa que viesse a se interessar, através de uma solução **Turn Key**⁶, pela qual o cliente após se interessar em adquirir um módulo, o receberia pronto para morar, sem necessidade de recheá-la com móveis e demais objetos e ou acessórios.

Dessa forma o arquiteto voltou seu olhar aos detalhes, indo muito além das soluções espaciais aplicadas em seu protótipo, estudando novos sistemas estruturais em metálica rapidamente desmontáveis, vedações em **material composto, Fiberglass**⁷, soluções de eletrodomésticos, sistemas de água, esgoto, climatização e exaustão, além de vários outros mecanismos, aprimorando o desenvolvimento tecnológico de seu experimento.



FIGURA 5 – Imagens do interior dos ambientes da Casa Bola 01 e da Casa Bola 02 do Morumbi

Fonte: Serapião, F. Sobre Bolas e Outros Projetos: Eduardo Longo Arquiteto. São Paulo: Paralaxe, 2013, p.80- 81. e Reprodução do AirBNB

⁶ Turn Key, é um termo em inglês que descreve um modelo de acordo comercial, onde o cliente contrata um único fornecedor e o mesmo se responsabiliza por entregar o “pacote completo” de serviços.

⁷ Fiberglass ou fibra de vidro é um material composto pela aglomeração de finíssimos filamentos de vidro não rígidos e flexíveis que ao serem catalisados pela aplicação de resina de poliéster enrijecem tornando uma superfície amplamente utilizada na indústria.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Em 1981, após a conclusão da casa bola da rua Amauri, Eduardo Longo a pedido de seus pais, inicia o desenvolvimento da segunda unidade da casa bola, agora no bairro do Morumbi, em São Paulo [Figura 05]. Em um processo exaustivo de aperfeiçoamento em relação ao primeiro desenvolvimento, a Casa Bola 02, nasce com um programa mais bem estruturado acomodando ao nível da rua, o escritório, a cozinha e a sala de jantar. O pavimento superior recebe duas confortáveis suítes e no inferior, uma grande sala de estar. Já a circulação interna foi pensada para que o usuário contemple todos os três níveis, bem como a paisagem externa durante seu percurso, ao longo da rampa que estabelece as relações de acesso. Na área frontal do lote, foi posicionada a garagem sob um terraço e no nível inferior, posicionadas e definidas as áreas de serviço. Por se tratar de um terreno bastante acidentado, no quesito estrutura, Longo contratou uma empresa de engenharia para a execução sob a sua supervisão. Implantou a Casa sobre um pilar único e robusto e conseguiu redimensionar e reposicionar os anéis de forma a acomodar melhor os caixilhos.

A casa Bola 01 e 02, entretanto não são só entendidas como uma proposta de habitação, mas de arranjos físicos que possibilitariam ser utilizados em conjuntos residenciais, conforme nos revela Carranza (2014) nas páginas de sua dissertação como mostra a Figura 06.

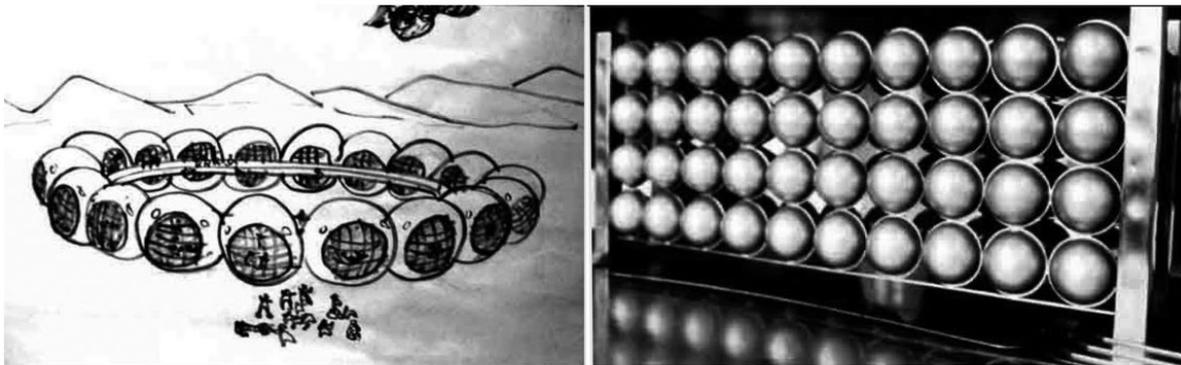


FIGURA 6 – Imagens de proposições da Casa Bola, organizadas como uma megaestrutura de apartamentos.

Fonte: CARRANZA, Edite Galote Rodrigues. Eduardo Longo na arquitetura moderna paulista: de 1961 a 2001 /; Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004, p.173-174.

Procedimento Metodológico

Após uma breve análise das principais obras que se consolidaram a partir de conceitos captados na indústria, a cerca da prospecção de um futuro altamente tecnológico, foram escolhidas para uma análise mais criteriosa acerca da morfologia, definição da espacialidade e configuração e dimensionamento dos ambientes, a Casa Bola 01 desenvolvida em São Paulo e a Casa Dymaxion desenvolvida em Wichita.

Para tal, adotou-se o processo de análise gráfica, desenvolvido pelos Professores Roger H. Clark e Michel Pause em seu livro *Precedents in Architecture* (1985), onde no primeiro momento, são apresentados desenhos básicos de implantação, plantas-baixas, cortes e elevações e sequencialmente através de diagramas, Clark e Pause elencam alguns parâmetros balizadores que nos auxiliam a **investigar o partido**, bem como compreender a totalidade do projeto, separados pelos seguintes temas de uma composição arquitetônica: Estrutura, Iluminação Natural, Estudos de Massas, Relação entre os Planos de Corte (planta, corte e elevação), Circulação, Unidade do Conjunto, Elementos Repetitivos e Singulares, Simetria e Equilíbrio, Geometria, Adição e Subtração de Elementos, Hierarquia e por fim uma espécie de síntese a qual denominam Partido.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Abaixo discorreremos um pouco mais, a respeito de cada ponto dessa análise gráfica, que em linha gerais se propõem a investigar as **particularidades formais** das obras, através da comparação dos diagramas supracitados:

Estrutura: Por ser um elemento presente em todo tipo de edificação, serão consideradas as funções dos pilares, vigas e fechamentos, seus layouts, padrões e frequências, concluindo assim que a mesma pode ser utilizada para definir um espaço, estabelecer modulações e criar circulações no projeto;

Iluminação Natural: No quesito Iluminação Natural, será observada a trajetória da luz quando atinge o envelope da edificação proposta. Pensar a luz como um veículo de representação da forma e do espaço e as relações das cores utilizadas e como interferem na percepção da volumetria;

Estudos de Massas: Ao analisarmos o Estudo de Massas, observamos a totalidade volumétrica da construção com seus cheios e vazios, suas partes mais pronunciadas e demais elementos que compõe essa massa edificada. Tal ação é muito maior que uma análise superficial do entorno ao qual o edifício está implantado, pois incorpora e norteia uma resultante de grande potencial articulador do espaço exterior, no que tange as circulações e as demais condições de contorno, limítrofes a área de implantação;

Relação entre os Planos de Corte (planta, corte e elevação): Os Planos de Corte, verticais e horizontais, são instrumentos amplamente utilizados para apresentação de um projeto. Através deles poderão ser identificadas a estratégia de atuação do arquiteto, pois se tornam um dispositivo de organização das atividades, e, portanto, um potencial gerador da forma do edifício;

Circulação: A definição da Circulação é um elemento primordial na análise dos projetos. Ao identificá-la, poderão ser estabelecidas as áreas de permanência (estática) e de deslocamento (dinâmico), além da definição de um percurso que conduzirá todo o processo de fruição nas partes internas e externas da edificação;

Unidade do Conjunto: Nesse item, serão analisadas as relações das Unidades com o Conjunto, podendo se concluir que cada unidade identificada, representa entidades formais, verdadeiros espaços de uso que relacionadas entre si, fazem parte do todo;

Elementos Repetitivos e Singulares: Na análise dos elementos Repetitivos e Únicos, serão estudados conceitos e atributos, relacionados a dimensão, orientação, configuração, cor, material, textura, formas e padrões que dependendo do grau de repetibilidade, pode resultar na identificação dos fatores que tornam o elemento único e diferente;

Simetria e Equilíbrio: Os conceitos de Simetria e Equilíbrio são questões fundamentais na composição arquitetônica. Essas relações podem acontecer a partir do rebatimento dos volumes em relação a um eixo central. Neste quesito, poderão ser analisados quais as influências e impactos que o estado de equilíbrio, (a relação entre dois elementos equivalentes) afetam na percepção do observador;

Geometria: A determinação da forma construída de uma edificação é sustentada pelos princípios da Geometria plana. Para esta análise, ampara-se em conceitos de tamanho, localização, forma e proporção das configurações geométricas, e por sua vez as relações de aplicação, resultando em combinações e derivações dessas geometrias.

Adição e Subtração de Elementos: Os conceitos de adição e subtração, foram desenvolvidos para dar origem a forma construída da edificação. Nessa análise serão observados o estudo de massas, a volumetria, as cores e variações na aplicação dos materiais, e quando possível, enfatizar a riqueza dos detalhes que podem ocorrer, quando os mesmos são empregados de forma simultânea.

Hierarquia: Este tópico refere-se a análise tridimensional da ordenação e priorização de conceitos, quanto ao grau de importância atribuídos a configuração de um edifício.

Partido: Neste tópico é possível tentar investigar a intenção principal que impulsionou o arquiteto a recuperar sua proposta projetual. Nele, embora de modo simplificado, busca caracterizar em termos básicos, as características, em forma de diagramas básicos, as características principais definições de composição, ordenação e princípios encontradas, por meio das análises realizadas do projeto, pelas quais intenta de modo sucinto expor os princípios centrais do projeto.

Vale lembrar que não foi intenção deste estudo, nesse primeiro momento, estabelecer análises do alcance do teor inovativo tecnológico de cada proposta, por meio de ferramentas e parâmetros contemporâneos do tipo estatísticas de P&D, patentes, indicadores macroeconômicos e bibliométricos ou até a monitoração direta da inovação, que conforme Andreassi (2007) são sugeridos pela literatura. Por outro lado, por se tratar de obras concebidas e construídas no passado, desprovidas de parâmetros claros de mensuração do desenvolvimento de inovação tecnológica, adotou-se o **processo de análise empírica**, baseado na identificação de algumas variáveis do tipo processo de fabricação, definição da materialidade e visão de lançamento e inserção no mercado, que explicitam o **esforço inovador** mais adequado para tal, sendo descritas sequencialmente a análise gráfica.

Análises Gráficas da Casa Bola e da Casa Dymaxion Wichita

Como citado anteriormente, iniciou-se o processo de análise gráfica primeiramente na Casa Bola e posteriormente na Casa Dymaxion Wichita com o que chamamos de **desenhos básicos** como plantas, cortes e vistas, conforme apresentado nas figuras 07 e 08 abaixo.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

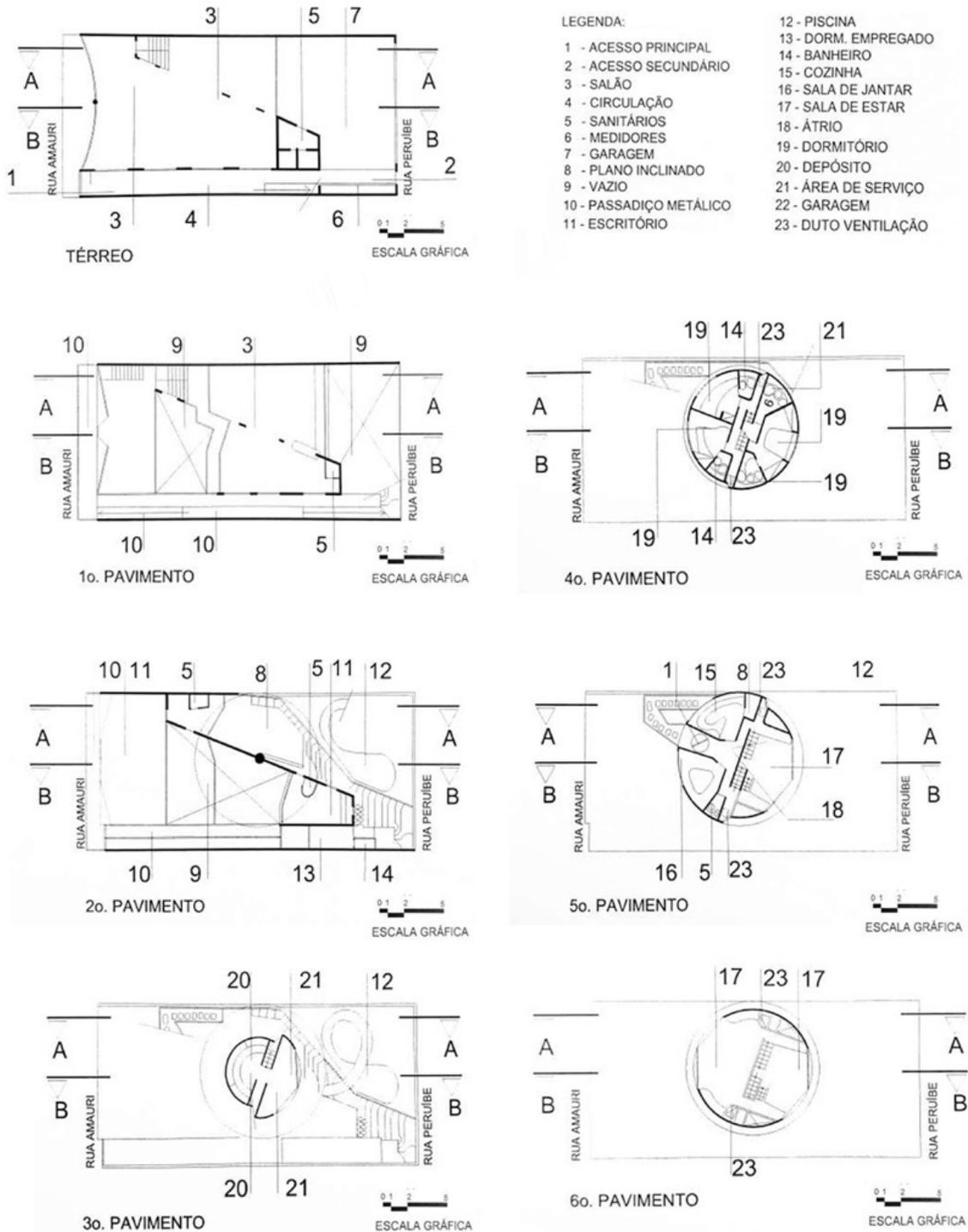


FIGURA 7 – Ilustrações do projeto básico, com plantas, cortes e elevações da Casa Bola 01 Itaim Bibi (1973-79).

Fonte: CARRANZA, Edite Galote Rodrigues. Eduardo Longo na arquitetura moderna paulista: de 1961 a 2001 /; Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004, p.88-89.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

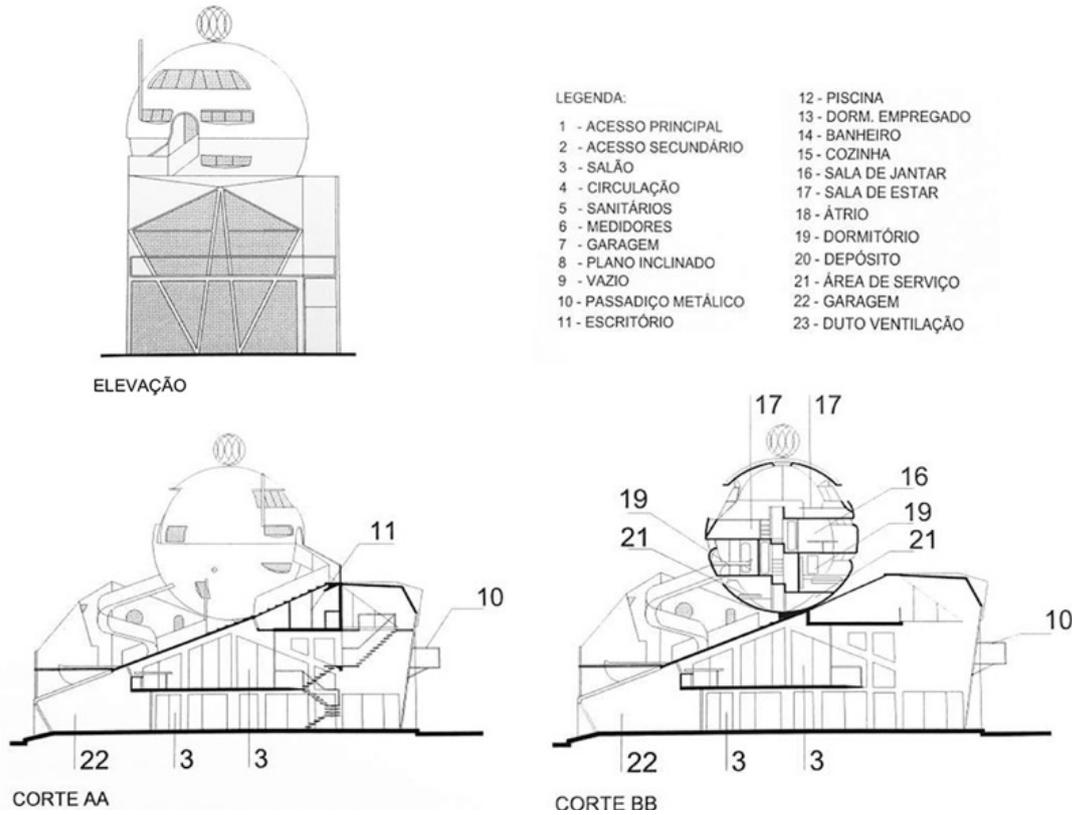


FIGURA 7 (cont.) – Ilustrações do projeto básico, com plantas, cortes e elevações da Casa Bola 01 Itaim Bibi (1973-79).

Fonte: CARRANZA, Edite Galote Rodrigues. Eduardo Longo na arquitetura moderna paulista: de 1961 a 2001 /; Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004, p.88-89.

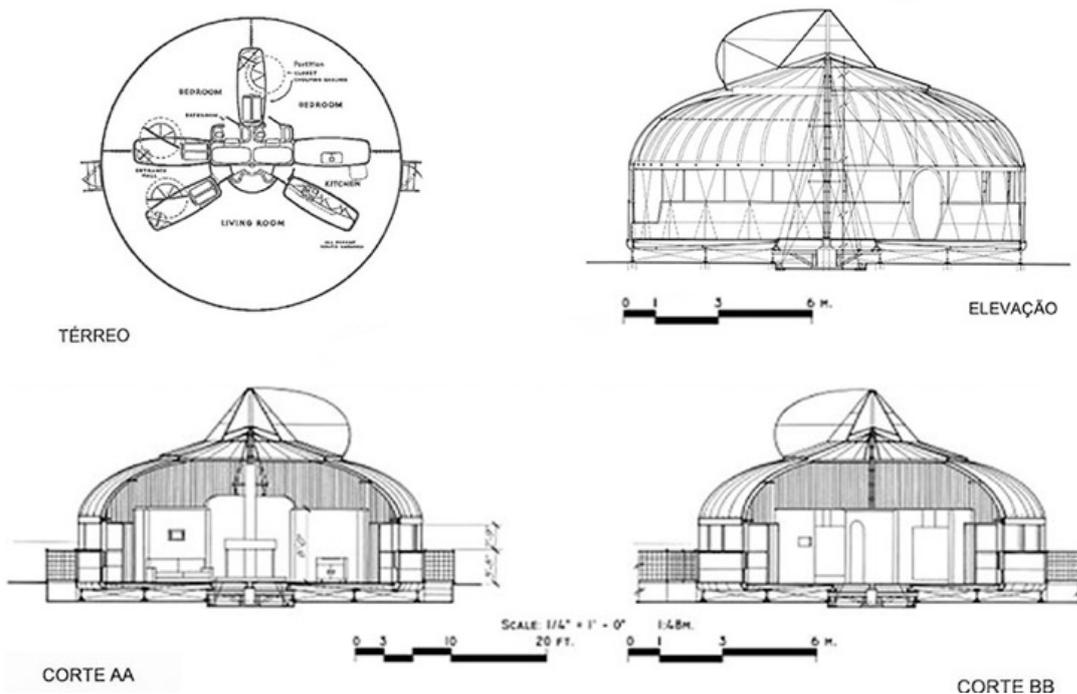


FIGURA 8 – Ilustrações do projeto básico, plantas, cortes e elevações da Casa Dymaxion in Wichita (1946).

Fonte: COHEN, Marc M.; PROSINA, Anastasia. Buckminster Fuller's Dymaxion House as a Paradigm for a Space Habitat, Anais da Conferência: ASCEND 2020, November 2020. p. 4 e 13.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

Posteriormente realizou-se a **análise gráfica**, [figuras 09 e 10] a partir de diagramas apresentados por CLARK e PAUSE (1985) que conduzem o entendimento dos aspectos globais do projeto a partir de parâmetros listados abaixo.

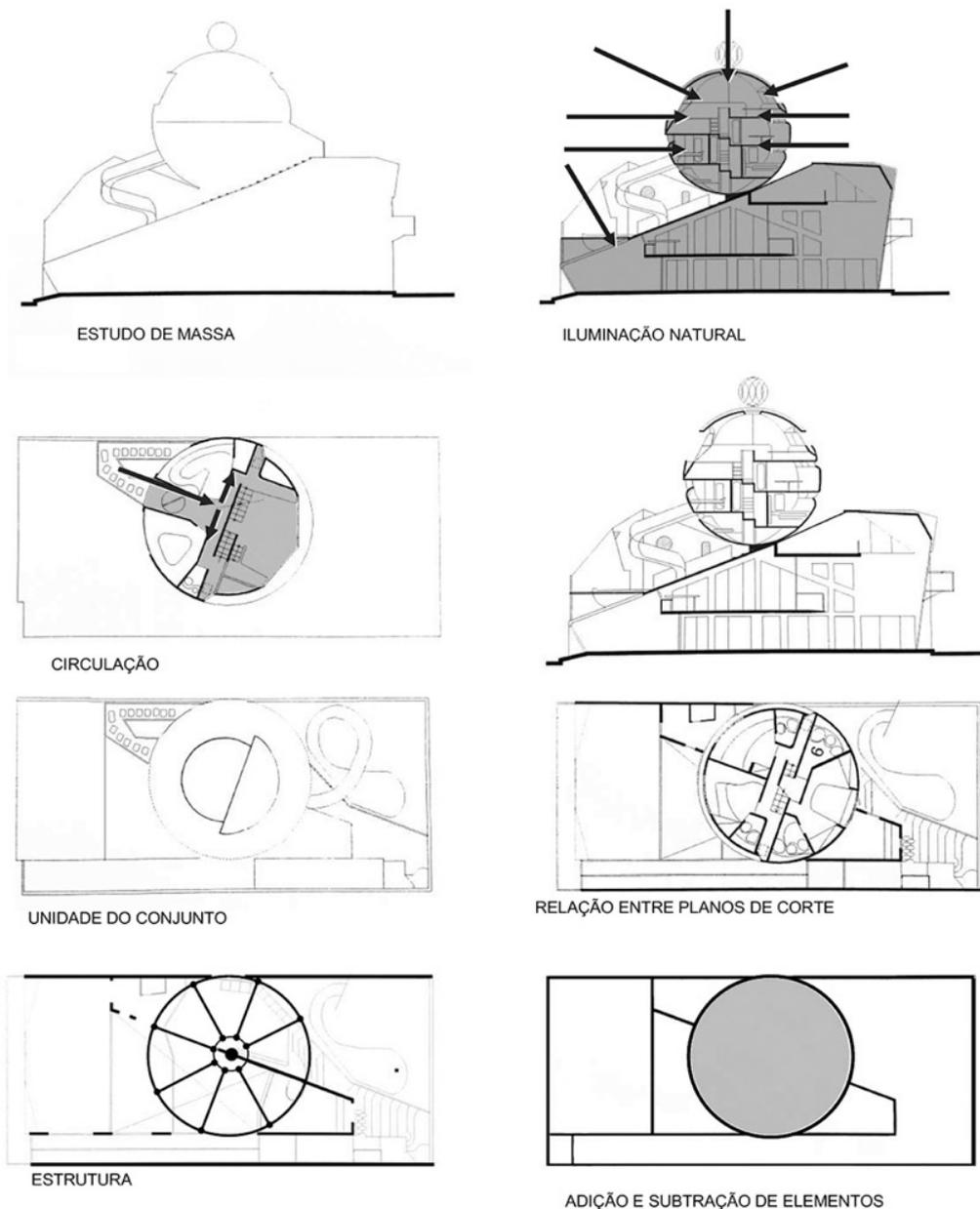


FIGURA 9 – Diagrama de Análise Gráfica da Casa Bola 01, inspirado no livro de CLARK, Roger H. *Precedents in architecture*/ Roger H. Clark, Michael Pause – 2nd.ed -- New York: Van Nostrand, 1985.

Fonte: Ilustração desenvolvida pelos Autores.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

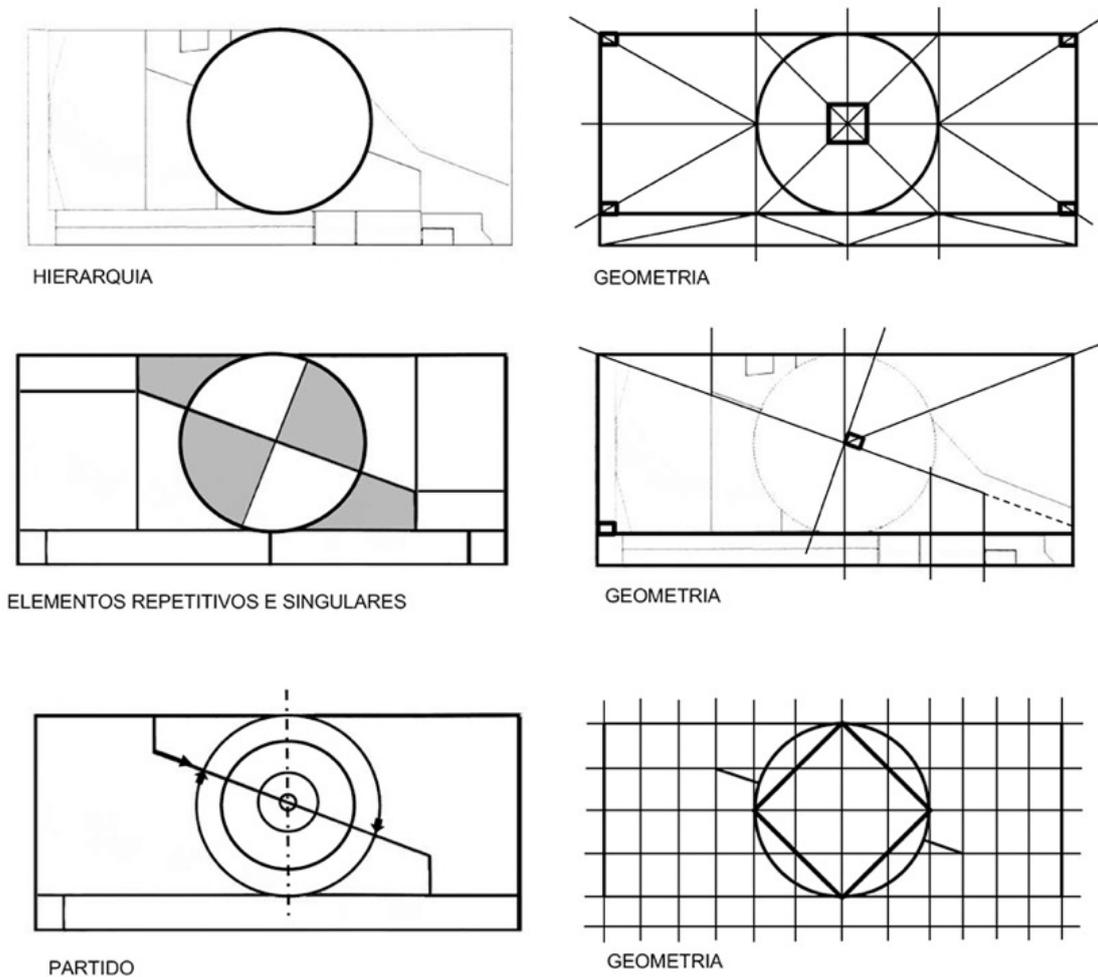


FIGURA 9 (cont.) – Diagrama de Análise Gráfica da Casa Bola 01, inspirado no livro de CLARK, Roger H. *Precedents in architecture*/ Roger H. Clark, Michael Pause – 2nd.ed -- New York: Van Nostrand, 1985.

Fonte: Ilustração desenvolvida pelos Autores.

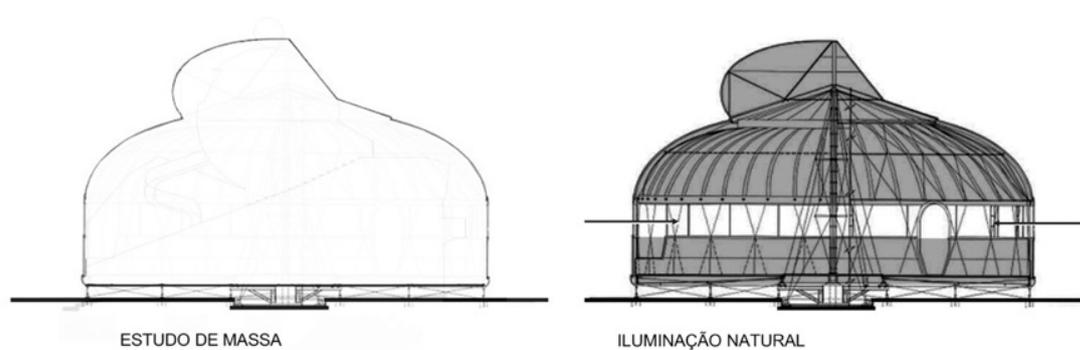


FIGURA 10 – Diagrama de Análise Gráfica da Casa Dymaxion in Wichita (1946), inspirado no livro de CLARK, Roger H. *Precedents in architecture*/ Roger H. Clark, Michael Pause – 2nd.ed - New York: Van Nostrand, 1985.

Fonte: Ilustração desenvolvida pelos Autores.

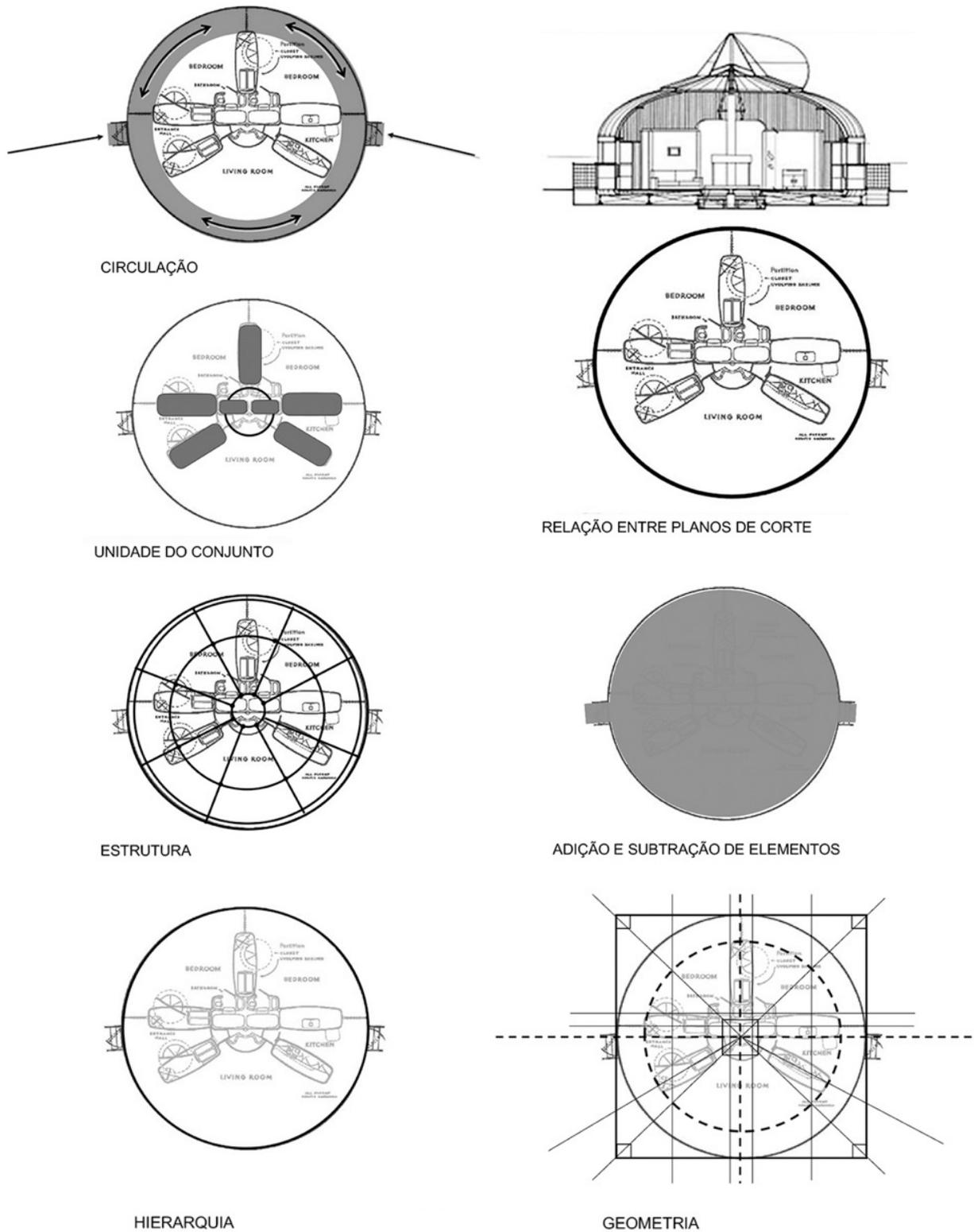


FIGURA 10 (cont.) – Diagrama de Análise Gráfica da Casa Dymaxion in Wichita (1946), inspirado no livro de CLARK, Roger H. Precedents in architecture/ Roger H. Clark, Michael Pause – 2nd.ed - New York: Van Nostrand, 1985.

Fonte: Ilustração desenvolvida pelos Autores.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estratégias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

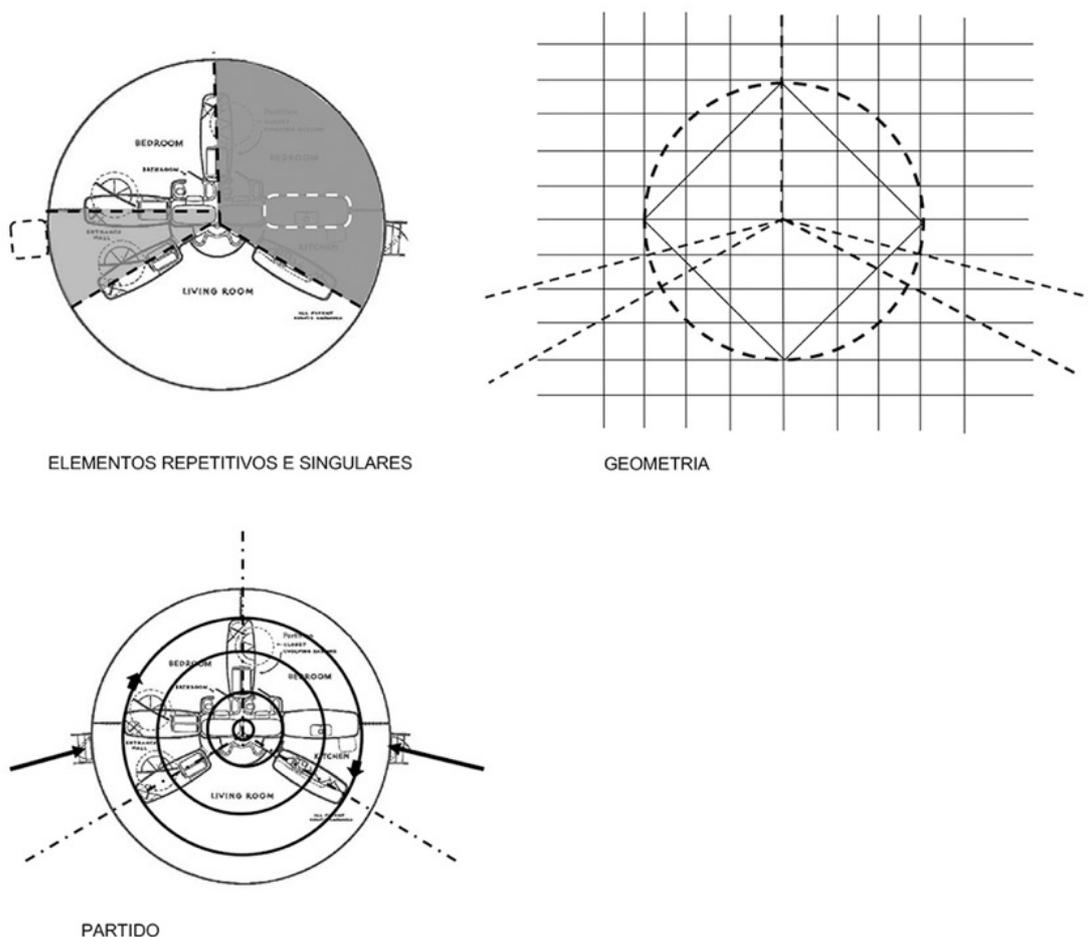


FIGURA 10 (cont.) – Diagrama de Análise Gráfica da Casa Dymaxion in Wichita (1946), inspirado no livro de CLARK, Roger H. *Precedents in architecture*/ Roger H. Clark, Michael Pause – 2nd.ed - New York: Van Nostrand, 1985.

Fonte: Ilustração desenvolvida pelos Autores.

A análise gráfica ajudou no entendimento do partido formal, configuração da espacialidade e na identificação de muitos processos como definição da materialidade, identificação dos processos adotados e itens de fabricação que necessitavam seguir os estímulos e caminhos indicados nos desenhos, além de revelar algumas pistas e intenções a cerca do desenvolvimento criativo e inovativo das propostas. Dessa forma, percorreremos os principais itens suscitados na referida análise.

Quanto a **Iluminação Natural**, ambos projetos adotam a luz como um veículo de representação e valorização da forma e do espaço interno, interferindo positivamente na percepção da volumetria.

A definição da **Circulação** foi um elemento primordial no desenvolvimento dos projetos. Assim como um bom projeto de origem modernista, que usa e abusa do potencial de caminhabilidade, para um melhor entendimento e descoberta de todo o complexo arquitetônico, em ambos se percebe uma estruturação de percurso interno por meio de rampas ou circulações periféricas, já que o layout não é convencional e a ausência de paredes internas poderia dificultar a privacidade no uso.

Ambos os projetos trataram os conceitos de **Simetria** e **Equilíbrio** de forma original, onde o partido do eixo central, bem como a composição dos volumes em seu entorno, traz fortes influências da geometria plana, originando-se volumetrias nada

convencionais para a época, sendo a Dymaxion hexagonal num primeiro momento e depois circular e a Casa Bola sempre esférica.

Outro ponto é, que as referidas “casas redondas”, definitivamente primaram em evidenciar um conceito que estava muito em voga durante as décadas de seus desenvolvimentos. Suas interpretações e tangibilizações tinham como **referências futurísticas**, as imagens apresentadas pela filmografia de ficção científica, onde se imaginavam formas de naves e cápsulas tipo OVNIS ou quando muito, derivadas do streamline⁸, desenvolvido pelos designers Norman Bell Guedes, Raymon Loewy, Walter Teague e Henri Dreyfuss.

É nítido o contraste na adoção e aplicação dessas ideias entre os referidos arquitetos. Para Fuller, um entusiasta que entre os anos de 1920 e 1940 quando ainda não havia um repertório técnico totalmente desenvolvido, cuja consolidação se deu após os anos de 1950 com a conquista espacial, e, ao contrário, para Longo o repertório já havia sido elaborado pelo avanço aeroespacial, além das inspirações geradas a partir de proposições do grupo Archigram e dos Metabolistas Japoneses. Entre eles há considerações conceituais que poderiam ser definidas entre “forma e objetivos” que não serão tratadas neste artigo.

No quesito **estrutura**, ambas fizeram uso de estruturas metálicas, adotando o aço, como ponto de sustentação central, através de um pilar de seção cilíndrica, que recebeu as cargas depositadas pelas estruturas radiais, que também foram solicitadas, ao recebimento e fixação das vedações ou fechamentos laterais que no caso da Dymaxion foi feita em alumínio enquanto a Bola, foi vedada em tela, argila calcária vulcânica industrializada e composto de fibra de vidro, ambas, embora fossem experimentos, revelavam intenções bem definidas de possíveis e viáveis construtibilidades.

A oposição ao modelo tradicional estático disponível na época, até então considerado dispendioso financeiramente, em muitos casos insalubre, dependente de uma mão de obra não especializada e inviável do ponto de vista de agilidade, alcance e acesso ao público, impulsionou o interesse de ambos os arquitetos, na investigação a respeito de uma **migração tecnológica**, originária de processos industriais, se tomando o pivô de uma série de questionamentos, quanto aos tipos de materiais e técnicas construtivas vigentes no período. Dessa forma, amparados nos **conceitos de inovação** propostos por Joseph Schumpeter, ambos os casos, podem ser enquadrados nos tipos de inovação, que a partir do início do século XX, foram amplamente estudados e defendidos pelo economista.

A inovação está no cerne da mudança econômica. Nas palavras de Schumpeter, inovações radicais ou disruptivas, provocam grandes mudanças no mundo, enquanto inovações incrementais, preenchem continuamente o processo de mudança. (OSLO: OECD, 2005, p.32)

Quanto a **materialidade e definição do sistema construtivo**, no caso de Fuller podemos classificá-la como uma **inovação disruptiva** no quesito geometrias modulares e leveza construtiva, pois o habitáculo capsular fora revestido de alumínio aeronáutico, entre outros metais. No caso de Longo a classificação se enquadra em **inovação incremental** desenvolvida a partir da observação, inspiração e empréstimo de linguagem formal e em alguns casos, a materialidade, não somente da Dymaxion House mas também de uma sequência de proposições idealizadas, por vários projetistas, como Friedrich Kiesler, Richard Hamilton, Marvin Goody, Kisho Kurokawa, David Greene entre outros, não muito convencionais para a época.

⁸ Inspirado em conceitos da aerodinâmica, o Streamline foi um movimento criativo da década de 1930 que enfatizava as formas curvas e linhas fluidas sendo amplamente aplicadas em produtos e transportes.

Ainda falando de inovação, ambos arquitetos se apropriaram de forma muito positiva, de um processo amplamente adotado, em investigações criativas, relacionados a busca por soluções inovadoras, que é o uso do **Design como Estratégia**. Segundo Baxter (1998),

A configuração do projeto começa com o conceito escolhido e termina com o protótipo completamente desenvolvido e testado. Ela compreende quatro fases: 01. Geração de ideias, explorando-se todas as formas possíveis de fabricar o produto. 02. Seleção das ideias, escolhendo-se a melhor ideia, em comparação com as especificações de projeto. 03. Análise das possibilidades de falhas e seus efeitos, para levantar os possíveis pontos de falha do produto. 04. Construção e teste do protótipo, para aprovar ou rejeitar o projeto. (BAXTER, 1998, p. 231)

O uso de modelos de teste em escala 1:1, não é uma prática muito convencional entre os arquitetos, que na época e ainda hoje, desenvolvem seus projetos de forma empírica, através de desenhos e maquetes volumétricas reduzidas. A adoção desse processo criativo, abriu precedentes a experimentação de novas formas internas e externas, configurações de layout, desenvolvimento de materiais como a classe dos polímeros e compósitos, novos processos de modelação com alto grau de precisão visando a fabricação industrial, uso de protótipos para teste, além de uma análise ergonômica (antropométrica e cognitiva) mais precisa.

Baseado em uma visão sistêmica de operação enxuta, sem supérfluos, extrema precisão e com um ideário de replicá-la industrialmente, tanto Fuller, quanto Longo defendiam, amparados em um novo **modelo de negócios**, um processo de gestão completo ao qual podemos chamar de Turn Key, onde o cliente encomendava sua casa, e a mesma era entregue completa em qualquer lugar, pronta para morar.

E por fim, ao criarmos o hall de expoentes, que implementaram uma cultura de busca por **inovações tecnológicas** focada no desenvolvimento de novos processos, materiais, sistemas construtivos, e até novos modelos de negócio, conseguimos identificar Fuller em 1927, como o grande influenciador de gerações futuras que produziram exemplares como a Endless House (1950) de Friedrich Kiesler; Monsanto House – Tomorrowland Disneyland, (1955), de Richard Hamilton and Marvin Goody; House of Future (1956) Alison and Peter Smithson; Living 1990 (1967) do grupo Archigram; The Capsule Homes (1964), de Warren Chalk; Living Pod (1965) de David Greene; Torre Capsula (1971) de Kisho Kurokawa e por fim um projeto brasileiro, a Casa Bola (1974) de Eduardo Longo que conforme este artigo, vem somar suas experiências, a um seleto grupo de pensadores da arquitetura moderna mundial, fechando um ciclo investigativo que resultou em uma proposição incompreendida para época, mas de valor significativo ao patrimônio histórico e cultural moderno, ora se amparando em novos materiais, ora em novos processos, mas sempre expressando um novo pensamento que rompe definitivamente com os paradigmas convencionais da arquitetura, urbanismo e design.

Considerações Finais

A intenção principal desse artigo, foi identificar o interesse dos arquitetos, em imaginar questões que fossem além dos acontecimentos presentes, e dessa forma, a adoção do termo utopia, aconteceu para elucidar as intenções projetuais imaginativas dos referidos profissionais, que em sua época, possuíam recursos tecnológicos limitados,

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

para uma execução imediata de suas proposições, tentando assim, vislumbrar cenários de um futuro, capaz de alterar o status-quo, estimulando novos modos de pensar e agir, que em algum momento, pudessem refletir as questões sociais.

Comprometidos com a aproximação entre a construção civil e setores mais tecnologicamente desenvolvidos da indústria, o artigo compara a obra de Fuller, um dos grandes nomes da arquitetura no século XX, com a obra de Longo, um arquiteto brasileiro pouco conhecido do grande público, mas que com toda sua inquietação, saiu do modelo convencional de desenvolvimento, experimentando novos processos construtivos e explorando novas configurações espaciais.

Ambas as obras, foram desenvolvidas para um público-alvo específico, de uma família de quatro pessoas, variando apenas a metragem quadrada do interior sendo a Dymaxion com aproximadamente 335m² e a Bola podendo variar de 100 a 200m².

As duas propostas surgem de um questionamento do status quo, do período em que foram formuladas e crença de que a produção habitacional com características industriais seria uma proposta viável para as gerações futuras.

Os projetos nascem como um objeto habitável, sendo desenvolvidos de forma empírica e experimental, passando por todas as fases de um desenvolvimento clássico de produto, conceitos estes, amplamente defendidos por autores como Mike Baxter (1998), Bernd Löbach (2001), Bruno Munari (2008), entre outros. Tal ferramental metodológico, elucida todo o processo de concepção através dos desenhos iniciais, materializa-se com a criação de modelos reduzidos e em escala para estudo e testes, passando pelo refinamento na fase de protótipos, chegando ao desenvolvimento de sistemas avançados, e culminando na produção industrial em larga escala.

Os objetivos de Fuller eram de raiz homeostática em seus projetos, e sua vida dedicada à investigação de sistemas tecnológicos com o sentido de otimizar a utilização dos recursos naturais - matérias primas e fontes de energia - e, deste modo, pôr a tecnologia ao serviço da melhoria da qualidade de vida para todos. Longo também focou na pesquisa e desenvolvimento de arranjos espaciais e otimização de recursos, através da elaboração de novos sistemas construtivos, fruto de uma composição esférica.

Em suma, Fuller se alinhou sempre com o High tech e Longo estava propondo ambientes confinados ao Low tech, tratado pela contracultura dos anos 1970, amplamente defendidos por Paolo Soleri, Steve Baer ou Bill Woods tratados por William Chaitikin no livro *Current Architecture* (1982) que escreveu com Charles Jenks.

Nenhum destes projetos entrou em fase de produção e distribuição devido aos posicionamentos reativo dos investidores e fabricantes, cujas projeções indicavam que o mercado não estava preparado para consumir estes produtos. (SERAPIÃO, 2013).

Por fim, em ambos os casos, percebe-se uma proposição disruptiva para a época, em termos de organização espacial, definição morfológica, busca pela precisão no processo de fabricação apoiado na indústria e um novo modelo de negócio através da geração de demanda em um mercado embrionário, repleto de oportunidades ainda por se desenvolver.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Presbiteriana Mackenzie pela oportunidade em desenvolver pesquisas nos programas de graduação e pós-graduação em arquitetura, urbanismo e design como parte do processo de doutoramento. Agradeço ao Prof. Dr. Wilson Flório por ter introduzido o tema do processo de análises gráficas, sendo o ponto de partida desse artigo. Aos Professores Dr. Renato Vizioli, Dr. Celio da Matta, Dr. Julio César Bernardes Pinto, pelos bons papos, revisões e pela parceria nos cursos que ministramos juntos. A Profa. Dra. Maria Augusta Justi Pisani, pelas revisões e grande apoio na estruturação do processo de definição metodológica. E em especial ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Antônio Cunha Perrone, pela gentileza e dedicação nesse importante processo de troca e produção de conhecimento.

Referências

ANDREASSI, Tales. **Gestão da inovação tecnológica**; coordenadores da coleção, Isabella F. Gouveia de Vasconcelos, Flávio Carvalho de Vasconcelos; coordenador-assistente, André Ofenhejm Mascarenhas. São Paulo: Thomson, 2007

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. 2. Ed.rev. São Paulo: Editora Blücher, 1998.

BARATTO, Romullo. **The Plug-In City, 1964 / Peter Cook, Archigram**, 09 Jan 2014. ArchDaily Brasil. Acessado em: 18 Mar 2022. <https://www.archdaily.com.br/01-166703/the-plug-in-city-1964-slash-peter-cook-archigram>. ISSN 0719-89.

BARBEIRO, Helo. **Rem Koolhaas visita a casa Bola, de Eduardo Longo, e revela: experiência arquitetônica mais forte dos últimos dez anos**. 13 de Fev de 2012. Ensaio Fragmentados. Acessado em: 20 Nov 2021. <http://ensaiosfragmentados.blogspot.com/2012/02/rem-koolhaas-visita-casa-bola-de.html>.

BERARDI, Franco. **Depois do Futuro**. Traduzido por Regina Silva. São Paulo: Ubu Editora, 2019

CARRANZA, Edite Galote Rodrigues. **Eduardo Longo na arquitetura moderna paulista: de 1961 a 2001**; Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004.

CLARK, Roger H.; PAUSE, Michael. **Precedents in architecture** – 2nd.ed, New York: Van Nostrand, 1985.

COHEN, Marc M.; PROSINA, Anastasia. **Buckminster Fuller's Dymaxion House as a Paradigm for a Space Habitat**, Anais da Conferência: ASCEND 2020, November 2020.

COOK, Peter et al. **Archigram**, New York: Princeton Architectural Press, 1999.

COOK, Peter. **Arquitectura: planeamiento y accion** / Peter Cook; Enrique Revol. Buenos Aires: Nueva Visión, 1971.

CORBUSIER, Le. **Por uma arquitetura**. 3a ed. São Paulo: Perspectiva, 1981.

FRACALOSSO, Igor. **Clássicos da Arquitetura: Casa Dymaxion 4D / Buckminster Fuller**, [AD Classics: The Dymaxion House / Buckminster Fuller] 29 Mai 2013. ArchDaily Brasil. Acessado em: 24 Nov 2021. <https://www.archdaily.com.br/01-130267/classicos-da-arquitetura-casa-dymaxion-4d-slash-buckminster-fuller>. ISSN 0719-8906

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopias Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

FRACALOSSI, Igor. **Clássicos da Arquitetura: Casa Bola / Eduardo Longo**. 26 Fev 2014. ArchDaily Brasil. Acessado em: 25 Nov 2021. <https://www.archdaily.com.br/br/01-173627/classicos-da-arquitetura-casa-bola-slash-eduardo-longo>. ISSN 0719-8906

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**, São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JENCKS, Charles; CHAITKIN, William. **Current Architecture**, Londres: Academy Editions Ltd, 1982.

KAAL, Sebastiaan. **The round house projects**. Acessado em: 19 Abr 2021. <http://sebastiaankaal.nl/architecture/roundhouse.php>.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Publicado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), 3ª Edição, 2006.

MICHELA, Lisa. **Dymaxion Wichita House, Dymaxion Dwelling Machine**, 03 Abr. 2009. Portal Docomoco_Us. Acessado em: 19 Abr 2021. <https://www.docomoco-us.org/register/dymaxion-wichita-house>.

MONTANER Josep Maria. **Depois do Movimento Moderno: Arquitetura da Segunda Metade do Século XX**, Barcelona: GG, 2001.

SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Série os Economistas, São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.

SERAPIÃO, Fernando. **Sobre bolas e outros projetos: Eduardo Longo arquiteto = casa bola and other projects: Eduardo Longo architect**. 1.ed -- São Paulo: Paralaxe, 2013.

SILVA, Marcos Solon Kretli da. **Redescobrimo a arquitetura do Archigram**. Ano 04, maio 2004. Vitruvius arquitextos. Acessado em: 20 Nov 2021. <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.048/585>. ISSN 1809-6298

SILVA, Julia Teles da; Farbiarz, Jackeline Lima; **O Pensamento de Buckminster Fuller, E O LILD, PUC-RIO**, p. 1999-2010. In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/despro-ped2016-0170

STANFORD, University. **What is a Dymaxion House?** R. Buckminster Fuller Collection Architect, Systems Theorist, Designer, and Inventor. Stanford University Libraries. Acessado em: 20 Abr 2022, <https://exhibits.stanford.edu/bucky/feature/what-is-a-dymaxion-house>

TEIXEIRA, Carlos Marcelo Campos, PERRONE, Rafael Antônio Cunha. **Origens e Influências do Conceito de Arquitetura Móvel no Desenvolvimento de Novos Projetos**, In Anais da Vª Mostra de Pós-graduação de Universidade P. Mackenzie, São Paulo: Mackenzie, 2003.

TEIXEIRA, Carlos Marcelo Campos. **Arquiteturas Móveis: Um estudo sobre o interior de aeronaves executivas**. Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004.

VERSCHLEISSER, Roberto. **Aplicação de estruturas de bambu no design de objetos: como construir objetos leve, resistentes, ecológicos e de baixo custo**. Tese de Doutorado em Artes e Design – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Utopias Tecnológicas, Estratégias e Realidades do Patrimônio da Arquitetura Moderna Brasileira: Uma Análise Gráfica da Habitação do Futuro Proposta pelo Arquiteto Eduardo Longo

Tech-Utopias, Strategies and Realities of the Modern Brazilian Architecture Heritage: A Graphic Analysis of the House of the Future Proposed by Architect Eduardo Longo

Utopías Tecnológicas, Estrategias y Realidades del Patrimonio de la Arquitectura Moderna Brasileña: Un Análisis Gráfico de la Vivienda del Futuro Propuesta por el Arquitecto Eduardo Longo

WEBB, Michael, **A House in the Round Comes Full Circle**. 08 de Nov. 2001. The New York Times. Acessado em: 21 Abr 2022. <https://www.nytimes.com/2001/11/08/garden/a-house-in-the-round-comes-full-circle.html>

XAVIER, Alberto, LEMOS, Carlos A.C. e CORONA, Eduardo. **Arquitetura Moderna Paulista**, São Paulo, Pini, 1983.

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, salvo 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 2675-0392) 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.

Submetido em 29/04/2022

Aprovado em 14/07/2022