

4º Seminário Ibero-americano

ARQUITETURA e DOCUMENTAÇÃO

Belo Horizonte - 25 a 27 de novembro de 2015

ENTRE O DISCURSO E OS ELEMENTOS OBJETIVOS QUE DESCREVEM A FORMA DO MUSEU GUGGENHEIM DE FRANK GEHRY

ROCHA, LUCIANA S. (1); SILVA, ADRIANE B. A. (2)

1. Instituto Federal Sul-rio-grandense. Curso Técnico de Edificações
luciana@pelotas.ifsul.edu.br

2. UFPel, FAURB, DAURB, GEGRADI
adribord@hotmail.com

RESUMO

Ao edifício do Museu Guggenheim de Franky Gehry tem sido atribuídas diversas denominações como, por exemplo, arquitetura escultórica, arquitetura fractal e arquitetura digital. Por meio de demonstrações gráficas sobre a documentação da obra, utilizando-se de elementos objetivos de análise fornecidos pela geometria, observa-se a pertinência da terminologia empregada e a possibilidade de avançar na compreensão das estratégias utilizadas para a organização espacial do edifício em questão.

Palavras-chave: geometria; fractais; Frank Gehry

INTRODUÇÃO

A Fundação Solomon R. Guggenheim existe desde 1937 e tem como objetivo difundir a arte moderna e contemporânea. Atualmente há museus em Nova Iorque, Veneza e Bilbao, sendo que o de Abu Dhabi está em construção (Guggenheim 2015). No caso de Bilbao, sua construção teve como objetivo revitalizar a cidade que passava por uma época de grande estagnação econômica. O estudo preliminar do escritório de Frank O. Gehry foi o escolhido entre as três propostas apresentadas à fundação e a obra se desenvolveu entre 1993 e 1997. Desde então, o edifício do museu tem sido utilizado para exemplificar diversas denominações atribuídas, recentemente, à arquitetura, tais como arquitetura escultórica, arquitetura fractal, arquitetura digital: escultórica ou monumental, no sentido de que a obra arquitetônica se torna também uma obra de arte; fractal, ao incorporar elementos da teoria desenvolvida por Benoit Mandelbrot; e digital por ser baseada em processos digitais. Os discursos abaixo confirmam estas afirmações (grifos nossos):

O Guggenheim Museum de Bilbao (1991-1997) é, sem dúvida, o prédio mais conhecido de Gehry. Transformou a capital basca, que era um verdadeiro deserto pós-industrial, em uma atração turística internacional. Mostrou-se tão popular que, no primeiro ano, a renda da bilheteria representou 0,5 por cento do PIB da região. Ao ver pela primeira vez o local do museu – uma faixa de terra em decadência bem no centro da cidade, à margem do rio Nervion, Gehry percebeu que o prédio devia ser tanto um reflexo da cidade quanto um elemento totalmente novo e dinâmico. Seu projeto, que ganhou a concorrência, é admirável como nenhum outro: uma explosão à beira do rio, um tumulto de contornos e formas” (Stunto, 2000, p. 20).

*Ever since Gehry’s New Guggenheim opened in Bilbao, in 1997, architects realized a new kind of building type had emerged, and that there was a standard to surpass. His **landmark building (telling euphemism for what used to be called a monument)** pulls this former industrial city and its environs together – the river, the trains, cars, bridges and mountains – and it reflects the shifting moods of nature, the slightest change in sunlight or rain. Most importantly its forms are suggestive and enigmatic in ways that relate both to the natural context and the central role of the museum in a global culture. Indeed, because of what is called the Bilbao Effect, the enigmatic signifier has become the reigning method of designing large civic buildings, especially museums. This emergent strategy, which started in a small way during the 1950s with Ronchamp and the Sydney Opera House, has now become a dominant convention of the new paradigm (Jenks, 2002, p. 157-158).*

*No início dos anos 1990 a mudança do contexto intelectual que influenciou a arquitetura não linear de Eisenmann e do Foreign Office Architects espelhava os aperfeiçoamentos nos softwares arquitetônicos, que costumavam ser cooptados por outras profissões. Gehry foi um dos primeiros a aderir. Seu escritório adaptou softwares da indústria aeroespacial para projetar uma escultura em forma de peixe para os Jogos Olímpicos de Barcelona de 1992. O software Catia permitiu a complexa matemática exigida para modelar superfícies curvas tridimensionais. **Gehry e seu escritório empregaram o Catia na criação de um dos mais influentes prédios planejado digitalmente: o Museu Guggenheim de Bilbao, na Espanha.***

Originalmente um exercício escultural, o formato inicial do museu não veio dos métodos digitais, mas da apreciação de Gehry da paisagem e do contexto. À medida que o projeto prosseguia, Gehry ficava cada vez mais impressionado com a capacidade do software digital para gerar formas” (Jones, 2015, p. 523-524).

A documentação veiculada deste edifício refere-se especialmente às imagens fotográficas, destacando a necessidade de percorrê-la em diferentes trajetórias visuais para apreendê-la. Plantas, fachadas e seções são elementos densos e pouco elucidativos, neste caso, até mesmo para um leitor especializado. Particularmente, a denominação fractal, advinda de um conceito geométrico que envolve procedimentos recursivos para a descrição da forma, pode ser de difícil tradução para um espectador leigo. Não foram encontrados discursos que evocam e interpretam a obra, acompanhados de razões objetivas e apoiados na decomposição formal, por exemplo, com o propósito de explicitar o porque de tal associação à geometria fractal. Por definição,

...as formas dos fractais são extremamente irregulares, do latim fractus significa quebrado, fragmentado. Essas formas estão ligadas à natureza, pois apresentam um padrão de formas similares (autossemelhantes) que se transformam a cada escala. Então, a geometria fractal pode ser representada também por objetos rugosos ou porosos. (...) Como se forma um fractal? Esses objetos geométricos são gerados por processos recursivos em que um iniciador e um gerador são iterados um número infinito de vezes. Por isso, uma parte de um fractal é igual, semelhante ou similar ao todo. Essa característica é possível, pois esses objetos são formados a partir da repetição do processo” (Sedrez, 2010, p. 46).

O referido museu aparece inúmeras vezes caracterizado como arquitetura fractal em discursos de teóricos de arquitetura ou design. O próprio Sedrez (2010, p. 48) incluiu o museu de Bilbao em quadro elaborado com obras às quais classifica como exemplos de fractais na arquitetura, porém não chega a elaborar análise sobre cada uma dessas obras que justifique suas afirmações. Sala Minucci Martins e Henrique Librantz (2006), também definem o museu por suas “formas fractais” e Ganhão (2009) afirma que “para finalizar (...) o Museu Guggenheim em Bilbao, (...) que foi gerado computacionalmente usando a geometria fractal. Novamente se constata que esta permite obter formas muito interessantes do ponto de vista arquitectónico e estético.” O mesmo ocorre em discursos disponíveis na rede mundial de computadores, em especial em blogs sobre arquitetura, onde as imagens do museu são também disponibilizadas como exemplo de arquitetura fractal, como no sítio Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (2015). A pesquisa feita até o momento não identificou estudos que busquem efetivamente explicar onde ocorrem processos recursivos ou autossemelhança na obra estudada (Giron 2015).

O processo projetual de Gehry é muito singular e se origina a partir de croquis e maquetes físicas. No caso do Guggenheim, após a elaboração de desenhos à mão foram executadas maquetes inicialmente feitas em papel cartão e madeira, e depois em plástico de alta

resistência. Gehry não domina a linguagem digital e afirma que “...O desenho à mão dá um sentido de continuidade (...) adoro a ideia da continuidade total e ambígua. Só depois transponho para a tela do computador. A imagem no computador é sem vida, fria, horrível. O computador não pode ser o inventor das formas. Nós é que temos que dominá-lo” (Giron 2015). Ele quer dizer que a computação gráfica sozinha não produz boa arquitetura, apesar de ter sido pioneiro ao adotar o software aeroespacial CATIA como auxiliar no desenvolvimento de projetos arquitetônicos. Ele já havia feito experimentações em projetos anteriores, mas foi a partir do museu de Bilbao que ele e sua equipe consolidaram este método de trabalho. Depois de concluir o modelo físico e utilizando uma caneta digitalizadora, o mesmo foi decodificado para a linguagem CAD-CAM e, a partir deste modelo já controlado no espaço digital, foi desenvolvida toda a documentação do projeto arquitetônico, bem como o cálculo estrutural e o detalhamento de estruturas metálicas e de revestimentos.

Analisando-se toda a documentação produzida, observa-se que sua arquitetura depende deste processo projetual para que se torne exequível, em especial da modelagem digital. Sem o domínio desta linguagem por sua equipe a obra não seria viabilizada, tanto no que tange ao detalhamento das estruturas quanto o planejamento da obra: determinação de custos, prazos, etc. Ainda em relação a estas questões, a interação entre quatro atores responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e pela execução da obra foi determinante: a Administração Basca, que elaborou a proposta de revitalização, contactou a fundação Guggenheim e pagou pela construção; o Consórcio da Fundação do Museu Guggenheim, que cedeu seu nome através de franchising e garantiu o nível das exposições, além de intermediar a construção; a equipe de Design, comandada pelo arquiteto Frank O. Gehry e a equipe Executiva, representada pela empresa basca IDOM, responsável pela execução do projeto no prazo e dentro do orçamento. Todo o detalhamento ocorreu paralelamente à execução da obra, exigindo alto grau de sincronia entre as equipes de design/projeto e execução. Num projeto convencional seriam necessários aproximadamente dois anos somente para o desenvolvimento da documentação técnica e orçamentos e a construção não seria iniciada antes de 1995, muito depois da data desejada pelos contratantes. O controle de custos também foi uma questão muito importante para a equipe, de modo que a empresa IDOM precisou implementar um sistema de organização especial para garantir o controle e a coordenação dos trabalhos de construção (Gonzalez-Pulido, et al. 2015). Apesar do gerenciamento da obra não constituir o foco deste estudo, em alguns momentos ele é abordado para compreender as peculiaridades do projeto, decorrentes de critérios estéticos, formais, de execução, de tratamento termo acústico e de estanqueidade.

O desenho inovador do edifício exigiu ainda que fossem utilizados alguns materiais não convencionais, às vezes desenvolvidos especificamente para a obra do museu. Os principais materiais empregados foram: revestimento em titânio, que conferiu a reflexão de cor acobreada do edifício; um tipo especial de vidro que não permite a passagem de raios ultravioleta, mantendo sua transparência; revestimentos em pedra, um tipo de calcário bege de alta densidade e baixa porosidade, além de madeira e gesso acartonado nos interiores (Gonzalez-Pulido, et al. 2015).

A investigação, no âmbito deste estudo, tem identificado nas formas do Guggenheim de Bilbao, procedimentos que progridem de linhas retas para curvas, do plano para as superfícies paramétricas, cujos conceitos de concordância e paralelismo são trilhados nos traçados e nas visuais, permitindo algo de pregnância e unidade em sua leitura. Objetiva-se, com demonstrações gráficas sobre a documentação da obra, compreender os discursos dos teóricos e do próprio arquiteto, buscando associar a terminologia empregada aos elementos de análise objetiva que a geometria fornece.

METODOLOGIA

A interpretação parte do estudo de documentação constituída por imagens digitais da edificação, entre fotografias e representações técnicas, como plantas, cortes e vistas ortográficas. Centra-se, desta maneira, na análise objetiva advinda de conceitos geométricos que possam explicitar a organização formal da obra, buscando-se extrair sua lógica compositiva.

Inicialmente buscou-se informações sobre o projeto e sobre a obra de Frank Gehry em livros, revistas e na rede mundial de computadores. Há muito material disponível a respeito do museu, especialmente imagens da obra. No entanto, não há muitos materiais disponíveis referente aos detalhamentos técnicos do projeto, e eles por si só não são muito ilustrativos no auxílio das análises formais e geométricas pretendidas. Por outro lado, a obra é referenciada por inúmeros teóricos de arquitetura e *design* e pelo próprio arquiteto, e seus discursos estão disponíveis em diversas fontes.

A formulação da hipótese aqui defendida está baseada no fato de que as análises teóricas não deixam claro porque o Guggenheim Bilbao é exemplo de arquitetura fractal. Busca-se a confirmação ou não dessas afirmações através da análise gráfica apoiada em conceitos da geometria em contraposição aos discursos teóricos, buscando ainda relacionar suas conceitos, formas e estruturas que tenham sido relevantes para sua construção tal como a conhecemos hoje.

A análise está estruturada da seguinte forma: primeiramente analisa-se os entes geométricos presentes na obra, a seguir as simetrias, proporções, sistemas generativos, sistemas de visualização, materiais, cores e texturas.

O edifício do museu se estrutura a partir de seu átrio, que além de ser o espaço organizador interno é também em termos de volume, conformando um volume central mais alto que os demais.

O trajeto da ponte Salbeko Zubia parece ter sido o ponto de partida para a organização dos traçados, considerando-se que a mesma é uma importante ligação da cidade e foi construída na década de 1970. Isso se verifica pela concordância observada na figura abaixo.

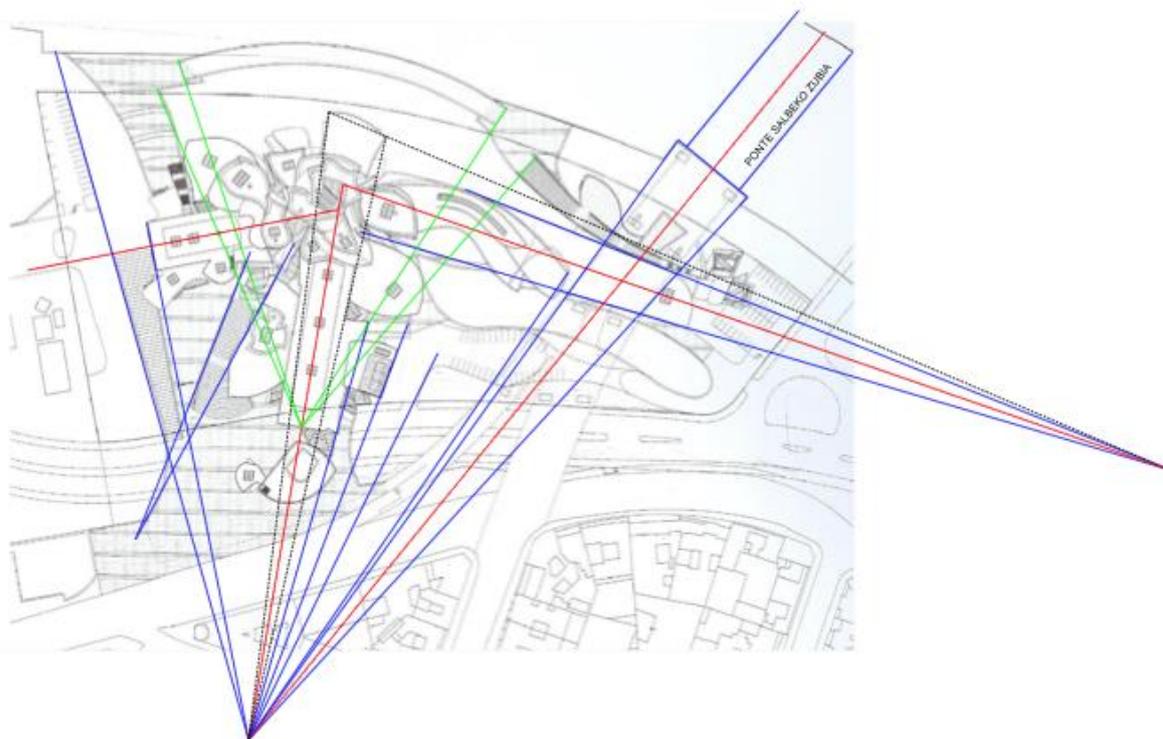
As visuais de projeto também foram privilegiadas, utilizando o conceito da anamorfose para destacar continuidades, de concordância de curvas a partir dos diferentes pontos de vista e de paralelismos de trajetórias, de acordo com a figura . As fotos são "arquitetônicas" pois pelo menos a da fachada e a da entrada são com o plano da câmera paralelo às verticais, que apesar de serem muito poucas é possível ver que o plano está bem controlado.

ENTES GEOMÉTRICOS

Na obra estudada observamos que há superfícies poliédricas, como nos volumes prismáticos revestidos em pedra e também nos grandes painéis de vidro. Nestes últimos a composição de painéis triangulares criaram o efeito de curvatura no vidro, sem os custos dos vidros curvos.

As curvas revestidas de titânio, são superfícies poliédricas que receberam muitas camadas de revestimentos a fim de garantir não só a estanqueidade e isolamento, como também passarem da condição de superfície poliédrica para superfície paramétrica.

TRAÇADOS REGULADORES



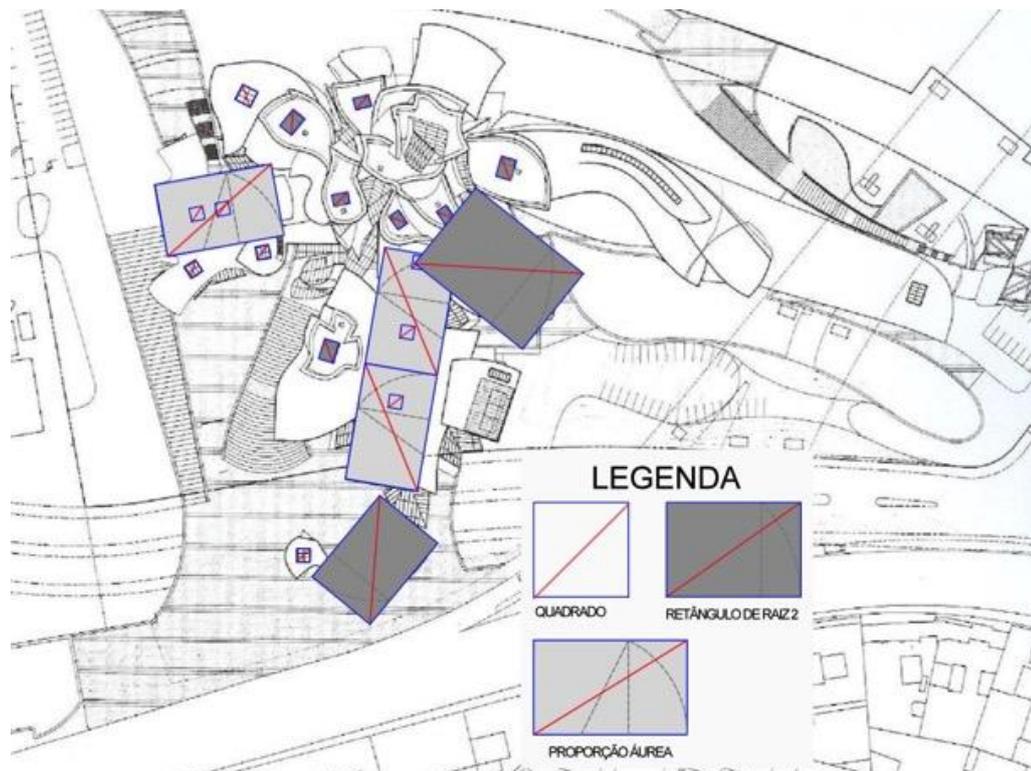
SIMETRIAS

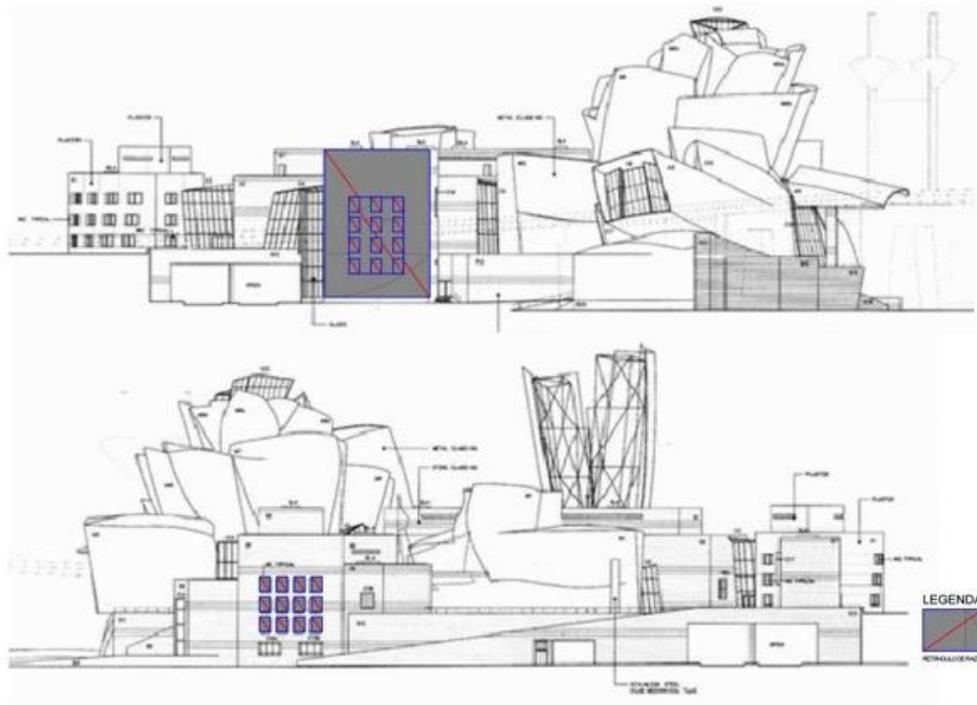
Na planta do segundo pavimento são observadas simetrias tipo friso, ou seja, que ocorrem por translação simples, nos blocos de exposições de formato retangular, e simetria bilateral nos blocos de exposições em formato de folha falciforme (Vide Figura....). Dependendo do nível em que são cortadas, as formas curvas do museu assumem diferentes curvaturas. Assim, se analisar-se a implantação do edifício é possível identificar simetria por recursão em sentido antihorário (Figura).



PROPORÇÕES

A análise de proporções é dificultada em função das vistas apresentarem poucos volumes prismáticos em verdadeira grandeza. Mesmo assim, percebe-se que há proporções áurea na planta baixa e também proporções de retângulos de raiz de 2 tanto em planta quanto nas fachadas. Ainda em relação a este tema, os revestimentos de pedra e titânio são cortados em formato retangular e dão a ideia de unidade do conjunto, apesar da oposição entre a opacidade da pedra em relação ao brilho do metal.





FRACTAIS

As curvas no formato de folhas falciformes apresentam recursão. Na figura abaixo se observa imagem de padrões encontrados na planta de cobertura.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fato de que o processo de desenvolvimento do projeto se deu a partir do controle preciso de desenho paramétrico, o qual reaproximou a matemática e a ação projetual de arquitetura, pressupõe a possibilidade de identificar um rigor formal que explica a complexidade da obra. Constituiu-se a hipótese de que a forma do edifício pode ser descrita a partir da identificação de um repertório reduzido de elementos: um prisma reto e base retangular e um cilindro cuja seção se assemelha ao formato de uma folha do tipo falciforme (formato de foice). Sobre este repertório são aplicadas transformações de rotação, em sentido antihorário, somadas às deformações que sugerem procedimentos recursivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta leitura, construída por meio de traçados gráficos de sobreposição das seções de cada uma das formas, facilitou compreender a atribuição do termo fractal à edificação em questão. Os discursos quando dissociados de uma demonstração objetiva, podem afastar-se de uma comunicação democrática. Para o caso estudado, a documentação arquitetônica se faz imprescindível para compreender tais conceitos geométricos empregados como ações projetuais. Percorrer a obra parece não ser suficiente para apreender sua lógica projetual, embora outros aspectos, como um forte apelo visual, são reforçados pela valorização de determinados pontos de vista e pela escolha de materiais de revestimento, que mantém o mesmo vocabulário apesar de contrapor opacidade, transparência e brilho.

BIBLIOGRAFIA

Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design. 2015. http://www.avaad.ufsc.br/moodle/mod/hiperbook/view.php?id=2089&pagenum=8&target_navigation_chapter=7795&show_navigation=1 (acesso em 04 de 11 de 2015).

Ganhão, Susana Maria Gouveia Rosado. "Fractais na arquitectura." *Artitextos*, 2009: 261-271.

Giron, Luís Antônio. "O Arquiteto Espetacular." *Florense*, outono de 2015: 12-19.

Gonzalez-Pulido, Francisco , Pablo Vaggione, Laura A. Ackley, e Spiro N. Pollalis. "Managing the Construction of the Museo Guggenheim Bilbao." http://www.uniroma2.it/didattica/ACALAB2/deposito/case_Guggenheim.pdf. 04 de 11 de 2015.

Guggenheim. 2015. <http://www.guggenheim.org/guggenheim-foundation> (acesso em 04 de 11 de 2015).

Jenks, Charles. "The New Paradigm in Architecture." In: *The Language of Post-Modern*

Architecture. London: Yale University Press, 2002.

Sala Minucci Martins, Ana Maria , e André Felipe Henrique Librantz. “A geometria fractal e suas aplicações em arquitetura e urbanismo.” *Exacta*, 2006: 91-93.