

Como Projetamos? Decisões Projetuais e Uso de Tecnologia BIM a partir da Análise de Projetos

How do we Design? Project decisions and use of BIM Technology from Project Analysis

¿Cómo diseñamos? Decisiones Projectoriales y Uso de Tecnología BIM a partir del Análisis de Proyectos

SOUZA, Iran L. S.

Arquiteto e urbanista Especialista, Universidade Potiguar – UnP, Pós-graduando em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN. email: iran.arq@gmail.com

SOUTO, Glaynes C. V.

Arquiteta e urbanista Especialista, Instituto de Pós Graduação de Goiás – IPOG, Pós-graduando em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN. email: glaynes.cardoso@gmail.com

SILVA, Heitor de A.

Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura - UFRN, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente - UFRN, Permanente no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - UFRN. email: heitor.andrade@ufrn.abea.arq.br

RESUMO

O desenvolvimento de um projeto requer do projetista interpretação de dados desde a fase preliminar à definição do problema, para que seja elaborada uma solução, que será a ideia central do projeto. A representação e desenvolvimento deste, pode ser realizado através de algumas ferramentas como desenho à mão livre, modelos físicos e digitais, protótipos ou ferramentas digitais como o BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem da Informação da Construção). A tecnologia BIM utilizada atualmente de forma mais enfática nos processos de projeto, surge como desenvolvimento na indústria com o objetivo de visualizar, coordenar e simular etapas da elaboração do projeto, seja do ponto de vista da arquitetura, engenharia ou construção. A metodologia abordada com uso da plataforma é pautada por autores que discutem processos de projeto, uma vez que a mesma pode ou não influenciar no momento da projeção. Desta maneira, o objetivo deste artigo é entender de que forma os princípios condutores e as restrições de projeto interferem nas decisões projetuais, como também entender como os arquitetos utilizam o BIM dentro do processo de projeto. Sendo assim, neste texto foi selecionado o projeto VIA 57 West, do escritório *Bjarke Ingels Group*, o BIG, para ser utilizado como objeto de estudo deste artigo. A pesquisa baseou-se no método da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), com estratégias qualitativas de interpretação dos textos (entrevistas) já existentes (publicados).

PALAVRAS-CHAVES BIM; processo de projeto; ferramentas; princípios condutores; restrições de projeto.

ABSTRACT

The development of a project requires the designer to interpret data from the preliminary phase to the definition of the problem, so that a solution is developed, which will be the central idea of the project. The representation



PROJETAR
GRUPO DE PESQUISA EM
PROJETO DE ARQUITETURA
E PERCEPÇÃO DO
AMBIENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRN



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
PLANEJAMENTO URBANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE
POSITIVO

and development of this can be done through some tools such as freehand drawing, physical and digital models, prototypes or digital tools such as BIM (Building Information Modeling). The BIM technology currently used more emphatically in the design process, emerges as a development in the industry with the objective of visualizing, coordinating and simulating stages of project design, from the standpoint of architecture, engineering or construction. The methodology discussed with the use of the platform is guided by authors who discuss design processes, since it may or may not influence the moment of the project. In this way, the objective of this article is to understand how the guiding principles and the design constraints interfere in the design decisions, as well as to understand how the architects use BIM within the design process. Thus, in this text the VIA 57 West project was selected from the Bjarke Ingels Group office, the BIG, to be used as the object of study of this article. The research was based on the Content Analysis method (Bardin, 1977), with qualitative strategies of interpretation of the texts (interviews) already existing (published).

KEY WORDS BIM; project process; tools; conductive principles; project constraints

RESUMEN

El desarrollo de un proyecto requiere de lo proyectista interpretación de datos desde la fase preliminar a la definición del problema, para que sea elaborada una solución, que será la idea central del proyecto. La representación y desarrollo de éste, se puede realizar a través de algunas herramientas como diseño a mano libre, modelos físicos y digitales, prototipos o herramientas digitales como el BIM (Building Information Modeling o Modelado de la Información de la Construcción). La tecnología BIM utilizada actualmente de forma más enfática en los procesos de proyecto, surge como desarrollo en la industria con el objetivo de visualizar, coordinar y simular etapas de la elaboración del proyecto, sea desde el punto de vista de la arquitectura, ingeniería o construcción. La metodología abordada con el uso de la plataforma es pautada por autores que discuten procesos de proyecto, ya que la misma puede o no influenciar en el momento de la proyección. De esta manera, el objetivo de este artículo es entender de qué forma los principios conductores y las restricciones de diseño interfieren en las decisiones de diseño, así como entender cómo los arquitectos utilizan el BIM dentro del proceso de proyecto. Siendo así, en este texto fue seleccionado el proyecto VIA 57 West, de la oficina Bjarke Ingels Group, el BIG, para ser utilizado como objeto de estudio de este artículo. La investigación se basó en el método de Análisis de Contenido (Bardin, 1977), con estrategias cualitativas para interpretar textos (entrevistas) ya existentes (publicados).

PALABRAS CLAVE: BIM; proceso de proyecto; herramientas; principios conductores; restricciones de diseño.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, muitas pesquisas foram desenvolvidas relacionadas à prática de projeto da arquitetura, principalmente aquelas que tratam das ferramentas que auxiliam no processo. Segundo Lawson (2011), os mapeamentos dos processos de projeto evidenciam as influências do projeto, principalmente os relacionados a linguagem do design, denominadas de restrições. Tais processos por muitas vezes são incertos e imprevisíveis, sendo função do arquiteto experimentar e testar hipóteses, na busca de encontrar soluções (FLORIO, 2007 apud. GOEL, 1995). Em se tratando da análise do projeto, Mahfuz (1995) expõe que “todo projeto começa com a suposição de que existe uma atividade humana para a qual um espaço ou, mais genericamente, um artefato deve ser criado para que essa atividade

seja possível”. Ou seja, o desenvolvimento de um dado projeto surge da necessidade de ocupação e uso.

Esse processo requer diferentes ações do projetista, desde a interpretação das informações obtidas na fase preliminar, a definição do problema, surgimento da ideia central como solução, a representação de um partido, o desenvolvimento do projeto, até a materialização da obra (MAHFUZ, 1995). E existem diversas ferramentas que auxiliam nessas etapas, como o desenho a mão livre, modelos físicos e digitais, protótipos e diversas ferramentas digitais. E segundo Flório (2007) “as representações assumem o papel ativo no processo de projeto, pois colaboram para tornar explícito aquilo que está implicitamente na mente de quem está projetando”.

Atualmente, o uso das ferramentas digitais e tecnologias industriais está em bastante ênfase. É nesse momento que a tecnologia BIM, do inglês, *Building Information Modeling* ou Modelagem da Informação da Construção, surge como um dos mais promissores desenvolvimentos na indústria relacionada à arquitetura, engenharia e construção (AEC) (EASTMAN et al 2014), uma vez que a partir desta plataforma, é possível visualizar, coordenar e simular, tarefas importantes durante o processo de projeto.

Surge então um questionamento: Como o uso da plataforma BIM pode influenciar no processo de projeto, levando em consideração apenas a arquitetura? Nesse contexto, o objetivo deste artigo é entender de que forma os princípios condutores e restrições de projeto interferem nas decisões projetuais, como também entender como os arquitetos utilizam o BIM dentro do processo de projeto. Dessa forma foram escolhidos para análise neste artigo o projeto VIA 57 West, do Bjarke Ingles Group - BIG, coordenado pelo Bjarke Ingles, arquiteto responsável pelo escritório.

A análise projetual, será fundamentada em dois aspectos: O processo projetual, pautados pelos autores Mahfuz (1995) e Lawson (2011), e o projeto, propriamente dito, baseado em Baker (1998), sempre relacionando-os durante o discurso do texto. A análise irá considerar o partido arquitetônico, seja descrito pelo projetista ou entendido pelos autores deste artigo, e que refletem nas condicionantes do projeto A análise abordará também o processo do projeto de cada escritório baseados no uso de ferramentas e metodologias da plataforma BIM. A pesquisa do material analisado foi fundamentado em Bardin (1977), através de entrevistas realizadas com os autores do projeto, sendo o uso da análise do conteúdo indispensável, para que possamos entender de que maneira os símbolos produzem sentido, ou seja, uma vez realizada a análise e compreendido o processo de discurso, o

analista interpreta os dados obtidos, conforme os instrumentais teóricos que faz uso. Para tanto, é importante que contextualizemos o processo de projeção segundo o uso da plataforma BIM.

2 O PROCESSO DE PROJETO BIM

Nos anos de 1950 surgiram as primeiras ferramentas do sistema CAD (Computer Aided Design ou Desenho Auxiliado por Computador), que consistem em formas primitivas, organizadas por camadas, diferentes espessuras e cores de linhas para representação do projeto (EASTMAN et al, 2014). Esse advento da informática na área da Arquitetura, Engenharia e Construção possibilitou o surgimento de novas ferramentas, mas não necessariamente no uso de um novo método. Dessa maneira, a necessidade da criação de uma plataforma integradora, que diminuísse o fluxo de arquivos entre softwares e que ao mesmo tempo otimize o sistema de trabalho, era mais evidente.

Segundo Checucci (2014), “*Building Information Modeling*, ou BIM, refere-se a um ambiente computacional complexo para projeção e gestão colaborativa, concebido para dar suporte a todas as fases do ciclo e da edificação”. Já Eastman et al. (2014) o BIM é baseado em uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. Por fim, Crespo e Ruschel (2007) afirmam que plataforma “é mais do que um modelo de visualização do espaço projetado, é um modelo digital composto por um banco de dados que permite agregar informações para diversas finalidades, além de aumento de produtividade e racionalização do processo”.

O processo de projeção em BIM passa por três fases: BIM 1.0, BIM 2.0 e BIM 3.0 (TOBIN, 2008), sendo ainda possível acrescentarmos mais duas fases a esse processo: o Pré-BIM, inserida antes do primeiro estágio e o *Integrated Project Delivery* (IPD), sendo considerado o último estágio (SUCCAR,2009). Os trabalhos desenvolvidos na fase Pré-BIM são aqueles em que fazem uso da ferramenta apenas gerar visualizações 3D ou desenhos 2D, sem gerar as documentações de modo automática, sem fazer uso das práticas colaborativas, sendo a forma de trabalho linear e assíncrono (SUCCAR, 2009).

O Estágio BIM 1.0 é aquele que apenas utiliza modelagem 3D, baseada em objetos, sendo possível extrair os desenhos em 2D. Nesse estágio verificam-se pequenas mudanças em políticas, médias mudanças em processos e grandes mudanças em tecnologia (ANDRADE, MORAIS e RUSCHEL, 2013). O BIM 2.0 é o que faz uso do modelo colaborativo e multidisciplinar, processo onde está envolvido o

trabalho de várias pessoas em conjunto para alcançar os objetivos compartilhados, de modo a se conseguir um resultado muito difícil de realizar individualmente (FEITOSA, 2016).

Já o estágio BIM 3.0 é o de integração baseada em rede, ou seja, quando usamos um servidor BIM para que as equipes dos profissionais envolvidos, possam trabalhar simultaneamente de forma integrada. Nesse momento pode-se gerar modelos interdisciplinares com “n” dimensões, permitindo análises complexas nos estágios iniciais de projeto e construção virtual (MELHADO, 2017). Por fim, para Succar (2009), o nível de maturidade mais alto que o usuário da plataforma pode atingir é o do IPD, pois é nesse estágio que os profissionais envolvidos passam a interferir com maior frequência no projeto, surgindo a necessidade de intercambiar arquivos das diversas disciplinas.

É importante destacar que para fins de análise foram considerados tais estágios de uso do BIM, uma vez que são essenciais para entendermos o limite de cada projetista em relação a este uso e como isso se reflete no processo projetual e no projeto final.

3 ANÁLISE DO PROJETO

O VIA 57 West é um edifício de uso misto, residencial e comercial, que marca o início da atuação do escritório BIG na cidade de Nova York. Bjarke Ingles é um jovem arquiteto dinamarquês que se destaca no cenário mundial por solucionar os problemas de projeto a partir da hibridização de diferentes elementos, que geram soluções inovadoras. O edifício foi criado, para responder a uma demanda do cliente The Dust Organization por um edifício de apartamentos com tamanhos variados (de um a quatro quartos) como também área para comércio e serviço nos dois primeiros pavimentos. Localizado no coração da cidade, o terreno ocupa uma quadra em frente ao Rio Hudson (Figura 1).

Figura 1: Edifício VIA 57 West.



Fonte: <http://www.big.dk/projects-w57>.

Entendendo partido como “a concepção básica de um projeto, a sua essência, em termos de organização planimétrica e volumétrica, assim como suas possibilidades estruturais e de relação com o contexto” (MAHFUZ, 1995), pode-se dizer que o partido arquitetônico adotado está na junção de duas tipologias, até então trabalhadas separadamente, os arranha-céus tipicamente norte-americanos e o bloco perimetral europeu, ou também conhecido como quadra aberta. O projeto buscou explorar as vantagens de ambos, a privilegiada vista dos altos prédios e a qualidade espacial, em relação ao conforto que uma quadra aberta pode proporcionar. Segundo vídeos de divulgação do projeto, o arquiteto Bjarke afirma que o desenvolvimento desta ideia inicial se deu a partir de modificações plásticas no bloco retangular que ocupa toda a quadra, com um vazio no interior, mantendo três extremidades baixas e levantando a porção nordeste (Figura 2). Surge um volume tetraédrico com um vazio interno, ou seja, um “todo” o qual as demais partes estarão subordinadas (MAHFUZ, 1995).

Figura 2: Diagrama de representação do projeto VIA 57 West.



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/799764/faca-um-passeio-em-360-degrees-pelo-projeto-via-57-west-do-big?ad_medium=widget&ad_name=recommendation.

Em entrevista realizada e disponível pelo site Archdaily, o arquiteto afirma que seus projetos são muito influenciados pelo cotidiano da vida humana e que levam em consideração o meio, a paisagem e o contexto em que estão inseridos. Segundo Lawson (2011) “os projetistas, têm as suas motivações, as suas razões para querer projetar, os seus conjuntos de crenças, valores e atitudes”, que ele define como princípios condutores.

A relação com o entorno marca esse projeto a partir das interações que podem ser observadas. Na visão do observador externo, o edifício se destaca pela forma distinta dos demais prédios do entorno, definindo uma nova silhueta no centro de Manhattan. Para quem está no interior da edificação, nas áreas comuns, tem a possibilidade de contemplar a vista do rio e natureza tanto nas margens do mesmo, como no jardim interno. E para o usuário da edificação, no interior dos apartamentos, tem a

privilegiada vista do rio e do jardim interno com a função de aproximar a natureza das unidades habitacionais.

Como estratégia para promover qualidade e conforto ambiental, o pátio interno permite que a insolação vinda do oeste penetra no edifício e chegue até os apartamentos, uma vez que, o fato da cidade está localizada em região onde as oscilações climáticas são frequentes, é crucial que essa insolação possa penetrar a edificação durante os períodos mais frios do ano. Na cobertura do prédio, também são feitas aberturas que geram terraços abertos com essa mesma intenção em algumas unidades (Figura 3).

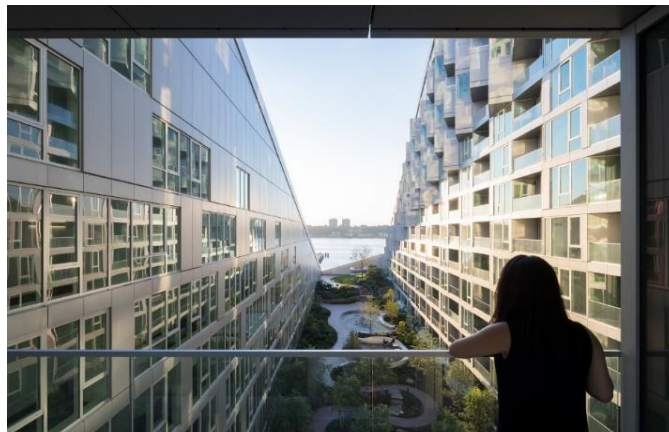
Figura 3: Vista do jardim interno do edifício VIA 57 West.



Fonte: <http://www.big.dk/#projects-w57>

A premissa básica apresentada por Mahfuz (1995) é de que “a atividade de criação exercida por arquitetos e designers não parte de uma tábula rasa nem da consideração exclusiva dos aspectos naturais e pragmáticos”. Ou seja, o projeto não surge do nada ou, raramente, do ineditismo. Existem instrumentos e dimensões importantes que o projetista deve considerar, assim como possibilidades de arranjo formal já existentes. E com base nos métodos de projeção definidos pelo autor, supõe-se que o arquiteto utiliza o método tipológico, já que fica claro o uso de modelos base, que são repetidos em todo o projeto, e de elementos recorrentes, como o átrio, o que gera a edificação sua forma final (Figura 4), e também o método normativo, onde as formas arquitetônicas são criadas com o auxílio de normas estéticas, ou seja, princípios reguladores, sendo assim, a aproximação da composição formal do edifício com o de uma pirâmide, caracteriza o uso deste método.

Figura 4: Vista do jardim interno do edifício VIA 57 West.



Fonte: <http://www.big.dk/#projects-w57>

A utilização de desenhos, croquis, maquete física e programas computacionais durante o processo de projeto deste edifício, caracteriza-o como um híbrido de processos analógico e digital (Figura 5). Os desenhos a mão livre são uma característica particular do arquiteto, uma vez que ele é também cartunista. Mas as maquetes e os programas da tecnologia BIM permitem uma melhor “reflexão-nação”, como denominou Schön (2000) o ato de representar por meio de ferramentas o experimentar e testar das ideias, através do pensamento e da ação que ocorrem simultaneamente (FLORIO et al, 2007).

Figura 5: Vista do jardim interno do edifício VIA 57 West.



Fonte: <http://www.big.dk/#projects-w57>

A composição formal que o edifício VIA assume nos leva a crer que o projeto só foi possível devido à Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), por meio do uso de ferramentas da tecnologia BIM, uma vez que formas complexas são dificilmente experimentadas e representadas a partir de ferramentas 2D (FLÓRIO et al, 2007). O autor confirma essa análise, afirmando que:

Um dos fatores que impulsionou o uso de modelos físicos e digitais em arquitetura nos últimos anos foi a



necessidade de resolver problemas relativos a crescente complexidade das formas arquitetônicas. A facilidade de criar superfícies complexas nos principais programas gráficos tem encorajado a produção de formas orgânicas (FLORIO et al, 2007).

De acordo com o diretor de BIM do escritório, Jakob Andreassen, em entrevista realizada pelo site Hometeka, afirma que o uso da tecnologia BIM se justifica pelo objetivo deles que “é fazer com que o ato de projetar e a documentação do projeto não sejam duas tarefas distintas e sim integradas no fluxo de trabalho”i. Ele ainda acrescenta que é necessário trabalhar com uma integração dos softwares BIM, explorando o potencial que cada um tem a oferecer ao projeto, e não uma única ferramenta isolada.

4 CONCLUSÃO

Com base na análise do projeto evidencia-se a intenção dos projetistas em criar um edifício que se imponha e na cidade, porém, o projeto apresenta distinções não apenas em relação ao uso, como também a respeito das ideias iniciais que conduziram a proposta. Durante o processo, ficou claro no discurso do arquiteto e nas informações coletadas que o projeto não se atém demasiadamente a questão de topografia, e se preocupa mais com a forma que o edifício irá assumir, assim como com a relação com o entorno, explorando os visuais da paisagem. Portanto, percebe-se o papel das “restrições formais” impostas pelo arquiteto, de acordo com Lawson (2011).

Os condicionantes climáticos também foram fundamentais, ficando clara a preocupação com a implantação em orientação favorável a iluminação e ventilação naturais, assim como a relação entre os cheios e vazios na forma final do projeto, para promover as condições climáticas favoráveis. Outro ponto que devemos destacar é em relação ao conhecimento antecipado do que seria feito, onde é perceptível que os projetistas já possuíam conhecimento sobre o material, uma vez que a equipe já havia realizado outros projetos com o mesmo material e com isso facilitou as decisões de projeto.

Sobre o processo projetual, é importante ressaltar que a equipe fez uso de representação, como desenho à mão livre, maquete física, diagramas e *softwares* BIM. A experiência da equipe com essa tecnologia, favoreceu o avanço para a fase BIM 3.0, pois já utilizaram a tecnologia nos primeiros estágios do processo, e assim alcançam a complexidade formal final do edifício. É importante diferenciar o uso de ferramentas BIM, com o método de processo da tecnologia. Nesse segundo caso existe uma otimização do sistema e fluxo de trabalho, possibilitando uma redução no tempo do



processo, antecipação dos problemas e definições das soluções. Portanto pode-se concluir que essas vantagens foram os motivos pelos quais o *Bjarke Ingels Group* - BIG optarem pela tecnologia.

Considerando a complexidade que envolve o processo projetual, pode-se aferir que o domínio das ferramentas utilizadas no mesmo é indispensável para a materialização da ideia. O uso do BIM, quando utilizado em sua adequada potencialidade, podem amplificar e automatizar o processo projetual, permitindo alcançar resultados mais complexos em menor tempo. Isso não quer dizer que o projeto precise ser concluído em menos tempo, mas que pode usar esse tempo com a criação.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. V. X., RUSCHEL, R.C., MOREIRA, D.C. **O processo e os métodos**. In: KOWALTOWSKI, D. K., MOREIRA, D.C., PETRECHE, J.R.D., FABRÍCIO, M.M. (orgs). O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. (cap. 4).

ARCHDAILY BRASIL. **VIA 57 West / BIG 15 Set 2016**. ArchDaily Brasil. (Trad. Sbeghen Ghisleni, Camila). Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/795313/vil-57-west-big>> Acesso em: 30 de ago 2019

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357–375, 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAKER, Geoffrey H. **Le Corbusier: uma análise da forma**. São paulo: Martins Fontes, 1984.

CHECCUCCI, É. DE S. Ensino-aprendizagem de BIM nos cursos de graduação em Arquitetura e Engenharia Civil. **Arquitetura, Cidade e Projeto: uma construção coletiva. Anais....** In: III ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO. São Paulo, SP: 2014

CRESCO, C.; RUSCHEL, R. C. **Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto**. In: III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2007.

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., LISTON, K. **Manual de BIM**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2014

FEITOSA, A. **“Contexto BIM no Brasil e no Mundo”**. Disponível em: <http://bimexperts.com.br/contexto-bim-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em julho/2018.

FLORIO, W. **Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura**. In: Tic 2007 - Encontro de Tecnologia da Informação e comunicação na construção civil, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2007.

HOMETEKA. **Revitalização de Nova Iorque + tecnologia BIM**. Disponível em: <<https://www.hometeka.com.br/pro/revitalizacao-de-nova-iorque-tecnologia-bim/>>. Acesso em: 30 ago.2019.

MAHFUZ, E. **Ensaio sobre a razão compositiva**. Belo Horizonte: UFV/AP Cultural, 1995.

ARQUITETURA E CIDADE: PRIVILÉGIOS, CONFLITOS E POSSIBILIDADES

Curitiba, de 22 a 25 de outubro de 2019



MELHADO, Silvio. **Implementação do BIM em empresas de arquitetura**. MakeBIM. 2017. Disponível em: <http://www.makebim.com/2016/08/08/silvio-melhado-implementacao-do-bim-em-empresa-de-arquitetura/>. Acesso em junho/2018.

NÓBREGA, L. M.; MOREIRA, F. D. Arquitetura e Sítio: Três museus de arte contemporânea de Álvaro Siza. **Revista Projetar**, Natal/RN. v.2, n.3, p.44 – 57, 2017.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. Tradução de Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

RUSCHEL, R.; ANDRADE, M.; MORAIS, M. O Ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, abr./jun. 2013.

SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre. Artes Médicas Sul, 2000, p. 31-39.

SUGAWARA, K. R. G.; PERRONE, R. A. C. A Transparência da fé: três capelas (particulares) de contemplação no Brasil. **Revista Projetar**, Natal/RN. v.1, n.2, p.62 – 71, 2016.

TOBIN, J. **Proto-Building: to BIM is to build**. 28 mai. 2008. Disponível em: <http://www.aecbytes.com/buildingthefuture/2008/ProtoBuilding.html>. Acesso em junho/2018.

