



PESQUISA APLICADA EM ESTÁGIO DE ARQUITETURA – TECNOLOGIA DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO PROCESSO PROJETUAL

RIBEIRO JUNIOR, Itamar Vicente.¹

SOUSA, Renata Esser.²

RESUMO

A pesquisa tem o objetivo de abordar a influência da tecnologia durante o processo projetual, apresentando a representação gráfica e seus métodos, bem como as tecnologias da representação gráfica. Compreender como esses avanços tecnológicos gráficos possibilitam o surgimento de programas de representação e modelagem gráfica e, posteriormente, entender a sua ligação com o processo projetual do arquiteto contemporâneo. Essa pesquisa será realizada por meio de pesquisa bibliográfica, seguindo a dialética. Em seguida serão apresentadas aproximações teóricas referente ao tema “A influência das tecnologias no processo projetual do arquiteto contemporâneo”, além da análise, conectando o processo projetual durante o estágio, apresentando as etapas essenciais realizadas durante a concepção do projeto, relacionando com os fundamentos que serão apresentados. As quais, por meio de análise, exemplificaram a hipótese inicial. Considera-se que os objetivos da pesquisa estão atingidos.

PALAVRAS-CHAVE: Representação Gráfica, Processo Projetual, Tecnologia, Arquitetura Contemporânea, Projeto de Arquitetura.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo faz parte do Estágio Supervisionado: Arquitetura, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz e tem como título “Pesquisa Aplicada em Estágio de Arquitetura – Tecnologia da Representação Gráfica no Processo Projetual”. Inseriu-se na linha de pesquisa denominada “Arquitetura e urbanismo”, no grupo de pesquisa “Estudos e Discussões de Arquitetura e Urbanismo” devido ao fato de apresentar uma conotação dialética afim de gerar discussões no tema proposto. Dessa forma, trata a verificar a influência da representação gráfica no processo projetual.

A pesquisa justifica-se profissionalmente, por exigir de ferramentas específicas e complexas que vão além do papel e da caneta, para atingir a sua totalidade. O arquiteto tem a disposição diversas ferramentas para transformar ideias e epifanias em espaços construídos e ambientes complexos. Os *softwares* arquitetônicos possibilitaram a modelagem, elaboração e construção de projetos que seriam impossíveis de serem pensados e executados apenas sendo

¹Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Assis Gurgacz, formando em 2017. Aluno de PICV (Pesquisa de Iniciação Científica Voluntária) do Grupo de Pesquisa GUEDAU – Estudos e Discussões de Arquitetura e Urbanismo, em pesquisa que originou o presente Artigo Científico. E-mail: itamarvrj@gmail.com.

²Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM | UEL, Professora do Centro Universitário FAG e orientadora da presente pesquisa. E-mail: re_esser@hotmail.com



desenhado no papel. Essas técnicas se tornam indispensáveis para transformar ideias em obras construídas e oferecer ao cliente, ao público leigo, uma visão palpável do que virá a ser o projeto, numa linguagem simples e visual, como afirma Pallasma (2011, p. 15), a visão é, historicamente, considerada o mais nobre dos cinco sentidos que o ser humano possui, e o próprio pensamento é igualado à visão.

Justifica-se no âmbito social/cultural, uma vez que o uso da tecnologia na área das relações sociais ainda é um objeto de estudo novo e desafiador para as ciências, porque está em transformação constante. Como denotam Braida, Colchete Filho e Maya-Monteiro (2006, p. 2), para a arquitetura, a tecnologia também sugere uma reflexão mais profunda sobre o que representa a informática do ponto de vista técnico, e o que representa a informática para a definição dos rumos da profissão como um todo.

O uso da tecnologia gráfica indica uma reflexão mais profunda sobre o que representa a informática para a definição dos rumos da arquitetura como um todo. As influências da tecnologia gráfica no âmbito das relações sociais ainda é um estudo relativamente novo comparado à tecnologia civil. A arquitetura, espaço e tempo estão relacionados em uma única dimensão. A junção entre o potencial criativo dos arquitetos juntamente à potência de processamento dos computadores possibilita uma arquitetura complexa, que permite sensações multissensoriais diferentes com o projeto, fazendo com que as dimensões de espaço, lugar e momento se unam e se tornem componentes essenciais da nossa própria existência. Partindo destes conceitos, a presente pesquisa busca compreender o a relação das tecnologias de representação gráfica aplicadas no processo de projeto realizado durante o estágio de arquitetura.

O presente trabalho, justifica-se na área acadêmica e científica, almejando levantar maior conhecimento direcionado a respeito do tema, que é relativamente novo na sociedade contemporânea, para que essas tecnologias e técnicas construtivas atinjam mais arquitetos e acadêmicos, com o objetivo de proporcionar uma melhoria na composição arquitetônica

O problema motivador da pesquisa pôde ser formulado pela seguinte questão: “Qual a influência das tecnologias de representação gráfica no processo projetual?”. Partindo da hipótese inicial, supõe-se que as tecnologias permitem que o processo projetual aconteça de modo mais livre e dinâmico, reduzindo o tempo em cima do projeto e apresentando soluções mais concretas e visuais para o cliente.



O objetivo geral da pesquisa é qualificar os fatores que a tecnologia muda durante o processo projetual. Para atingir tal objetivo, serão executados os seguintes objetivos específicos:

- I) Introduzir o tema por meio de pesquisa bibliográfica;
- II) Apresentar a representação gráfica e tecnologias através da história;
- III) Apresentar o projeto desenvolvido durante o estágio, junto aos conceitos apresentados anteriormente;
- IV) Analisar e discutir o projeto, abordando aspectos fundamentais para a produção do mesmo;
- V) Concluir, em resposta ao problema de pesquisa, no intuito de validar ou refutar a hipótese inicial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

O desenho é o processo de criação que tem um propósito visual, diferente da escultura e da pintura, que apenas constituem de visões e devaneios pessoais do artista, o desenho preenche todas as necessidades práticas, permite então, registrar as ideias para que as pessoas possam entender (WONG, 1998, p. 41).

A representação é um aspecto importante de qualquer disciplina visual relacionada com o projeto, e as técnicas de representação das ideias de arquitetura são interessantes e ao mesmo tempo desafiadoras. As ideias de arquitetura são a origem das edificações; elas levam a um conceito de projeto, que se traduz em um esboço. Este esboço, também chamado de croqui, se transforma então em uma maquete preliminar e em um conjunto de desenhos em escala que serão explorados e investigados em detalhes (FARRELY, 2011, p. 6).

Portanto, Wong (198, p. 13) discorre que podemos difundir sentimentos e emoções durante o processo da representação, resultando em uma expressão artística subjetiva que reflete a nossa personalidade de maneira que nossos gostos e inclinações se direcionam, em uma abordagem intuitiva da criação visual.

Os desenhos têm sua linguagem própria, cada projeto exige um dialeto diferente. Essa linguagem é variada, porém o vocabulário constituinte é simples. As expressões do projetista são manifestadas por meio de linhas e traços, ordenados com muito cuidado e atenção. O que



exalta a representação da arquitetura é justamente o uso da sua própria linguagem e como pode evoluir e ser otimizada para comunicar a arquitetura proposta e transformá-la em uma experiência real e palpável (FARRELY, 2011, p. 6).

Ching (2000, p. 33) diz que a linha é a parte fundamental para o desenho arquitetônico, cuja natureza é a continuidade. Num desenho construído somente de linhas, a informação depende somente das diferenças perceptíveis no peso visual das linhas, usadas para expressar profundidade. A maior vantagem dos desenhos ortográficos é que todas as linhas vão estar de forma paralela ao desenho e, as mesmas são representadas sem distorção, pois mantêm uma proporção e forma sempre em escala.

Os elementos do desenho são relacionados entre si e não podem ser separados em nossa experiência visual geral, é uma forma natural de linguagem particular. Cada um, individualmente, pode parecer abstratos, mas juntos determinam a aparência final de um desenho. Os elementos conceituais de um desenho não são visíveis. Portanto, quando desenhamos algo num papel, empregamos uma linha que é visível para representar um conceito, uma linha que é conceitual, a linha apresenta comprimento, largura, textura e são determinadas pelos materiais que usamos e pela maneira que fazemos. Quando elementos conceituais se tornam visíveis, eles finalmente possuem formatos, tamanhos, cores e texturas. (WONG, 1998, p. 42-43).

Os desenhos a mão livre, ou croquis, representam a principal etapa do processo criativo para a concepção da obra, onde o traço desenvolve o trabalho de definir espaços e criar volumes, permitindo o detalhamento da obra já configurada no cenário urbano no qual será inserida (TAMASHIRO, 2003 p. 36).

Oliveira (2009, p. 26) complementa que é clara a importância do croqui para a criação da arquitetura, pois é ele que fornece o primeiro contato para examinar e perceber as ideias concebidas, é ele o elemento que transformará o conceito em uma projeção que permite visualizar melhor e ordenar o que foi imaginado no projeto.

Wong (1998, p. 41) afirma que um bom desenho possui a melhor expressão visual o possível de alguma “coisa”, seja de um produto, uma planta ou uma mensagem. Este desenho precisa ser executado da maneira mais precisa o possível, portanto o desenhista precisa procurar a melhor maneira o possível de transformar essa “coisa” em algo palpável, que possa ser feito, utilizado e relacionado com o ambiente de seu uso.



O autor continua discorrendo que, a criação deve ser não só estética, mas também funcional, que reflete nos gostos do seu tempo. Um bom desenho pode ser colocado diante do olhar leigo e popular e transmitir a mensagem predeterminada com êxito.

Segundo Farrelly (2011, p. 28), nas etapas iniciais do projeto as ideias evoluem muito rápido, sendo assim, o desenho precisa acompanhar o ritmo das ideias, sendo pertinente realizar desenhos rápidos e intuitivos, para expressar este devaneio momentâneo na folha, transformá-lo em algo material para não ser perdido. A maioria dos arquitetos utiliza desta técnica para expressar o seu desejo no resultado final do projeto.

De acordo com Wong (1998, p. 237-238), vivemos em um mundo tridimensional, tudo o que vemos à nossa frente possui comprimento, espaço, largura e profundidade física, isso é a terceira dimensão. Qualquer objeto pequeno pode ser pego e analisado em nossas mãos, em diversos ângulos. Cada movimento que fazemos com ele revelamos um formato diferente, um ângulo ainda não explorado no objeto, porque a relação entre o objeto e nossos olhos acabou de ser modificado.

O autor continua explicando que, o nosso entendimento do tridimensional pode nunca ser completo, pois para compreender a forma precisamos observá-la de diversos ângulos e distâncias para captar as informações necessárias para nossa mente compreender o que é a realidade tridimensional do objeto, já que inicialmente, de uma distância, uma forma circular pode ser uma esfera, mas quando analisada mais perto ela pode ser, de fato, um cone, um cilindro ou qualquer outra forma que seja em base circular. É na nossa mente humana que o mundo tridimensional ganha significado.

Portanto, o desenho produz tanto conhecimento em arquitetura quanto como produção do próprio conhecimento, servindo como diálogo entre diferentes arquitetos e profissionais que tornam a construção arquitetônica mais dinâmica e ampla. A partir do século XX o desenho do arquiteto ganhou um novo contorno e a tecnologia finalmente chega aos meios de representação gráficas de projeto, redefinindo a maneira de desenhar do profissional contemporâneo (BRAIDA; COLCHETE FILHO; MAYA-MONTEIRO, 2006, p. 7).

2.2 TECNOLOGIA EM REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Na história da arquitetura é percebido as mudanças no processo de se pensar e produzir o desenho e a forma do projeto. A prática do croqui das primeiras ideias passou a concorrer diretamente com as práticas proporcionadas pelos constantes avanços tecnológicos (RIGHI; CELANI, 2011, p. 486).

Braida, Colchete Filho e Maya-Monteiro (2006 p. 4) afirmam que, tradicionalmente, as ferramentas de representação de projeto mais utilizadas pelos arquitetos eram o papel e o lápis, por meio das perspectivas e também modelos tridimensionais, feitos com papel e fotografias. Os meios tecnológicos como o vídeo, computadores e telas em alta resolução estão cada vez mais relevantes em nosso meio. Já Duarte (1999, p. 116) aponta que é impossível os arquitetos e construtores das cidades ignorarem estes meios e mudanças que vêm alterando o modo de viver das pessoas, e no modo de como essas tecnologias se relacionam com o ambiente urbano contemporâneo.

O desenho e a fabricação digitais – *computer-aided design and manufacturing* (CAD³/CAM) tem sua origem no desenvolvimento da linguagem de controle numérico padronizado nas indústrias a partir da década de 1950, mas um enorme alastramento na utilização destas tecnologias pode ser verificado somente por volta de 1990, com a evolução de *softwares* que permitiram grande simplificação nos processos de programação, tornando-os, conseqüentemente, acessíveis a públicos cada vez maiores e mais diversos (SGUIZZARDI, 2011, p. 9).

O novo universo dos computadores sem sombra de dúvidas transformou o processo projetual. A passagem do desenho na prancheta ao computador foi tão agressiva quanto a própria invenção da perspectiva durante o período renascentista (MONTANER, 2016, p. 22).

Braida, Colchete Filho e Maya-Monteiro (2006 p. 4) complementam que, a partir do século XX, a incorporação dos computadores na rotina e cotidiano dos profissionais da área ampliou consideravelmente as possibilidades de representação gráfica.

A evolução tecnológica tem oferecido métodos inovadores para o tratamento do processo de *design* dos projetos, novos *softwares* e aplicativos de modelagem tridimensional substituíram não apenas o processo de desenho da geometria desejada, mas também das primeiras fases do projeto, dos croquis. Embora o computador não tenha a noção de estética, é capaz de exercer milhões de cálculos por segundo e visualizar os resultados quase instantaneamente. Ao definir o problema do projeto corretamente, o programa é capaz de lidar com os dados e mostrar apenas os resultados corretos, um procedimento que, feito

³ CAD é a uma tecnologia de computador com foco no desenho do produto e documentação da fase de projeto (AUTODESK, 2017).



manualmente, seria demorado e um gasto energético desnecessário para o arquiteto (KOURKOUTAS, 2007, p. 8).

Antes da era da computação gráfica, o bom conhecimento de projeções era necessário para produzir os projetos em um período razoável de tempo. Atualmente, o sistema *computer-aided design* (CAD) computa qualquer tipo de projeção clássica em tempo real, deixando a fase de processo projetual mais dinâmica, porém, o conhecimento teórico arquitetônico ainda é fundamental para o melhor aproveitamento dos parâmetros geométricos dos *softwares* (POTTMAN *et al*, 2007, p. 25).

Andrade e Ruschel (2011, p. 422) citam também o sistema *Building Information Model* ⁴ (BIM), uma ferramenta de processo e gerenciamento, o BIM é, portanto, uma representação digital inteligente de dados, é utilizado para criar e armazenar informações do modelo do edifício modelado, por meio de parâmetros e processos automatizados. É, desta maneira, um instrumento de gestão das informações, *workflow* (fluxos de trabalho) e procedimentos usados pelo arquiteto ao longo do ciclo de vida do edifício, redistribuindo os esforços da atividade do projetista, dando ênfase na etapa de concepção do produto, mudando a estrutura da metodologia de projeto, agilizando e acelerando os processos de produção projetual.

Wong (1998 p. 14) afirma que, com os *softwares* gráficos, os projetistas agora conseguem produzir com exatidão inúmeros efeitos visuais relacionados com os princípios da forma e de desenho, a maior vantagem é a facilidade que eles proporcionam para realizar mudanças e transformações posteriormente, estes mesmos esforços, se executados manualmente sem o auxílio tecnológico, exigiria muito mais de tentativas e horas gastas em cima das pranchetas.

A escolha do ponto de vista é uma consideração importante quando decidimos que tipo de imagem é a mais relevante. As imagens tridimensionais dão uma noção de como seria a edificação quando ocupada e podem ser combinadas com outros desenhos bidimensionais a fim de proporcionar uma ideia geral de uma proposta ou de um projeto (FARRELY, 2011, p. 95).

Righi e Celani (2011 p. 488) complementam que os avanços de *software* e *hardware* permitiram aos arquitetos uma liberdade de exploração formal e a visualização instantânea das criações virtuais que jamais seriam possíveis nos desenhos padrões. Já Montaner (2016, p. 22-23) diz que o projeto feito no computador tem contribuído para a visão tradicional da

⁴ BIM é um processo integrado para explorar digitalmente as características principais físicas e funcionais de um projeto antes de sua construção (AUTODESK, 2017).



arquitetura com novas ideias e argumentos para criação de novas formas, mantendo um valoroso desejo de controle e autenticando a vontade de posicionar a arquitetura à frente de seu tempo.

Moreira (2005 p. 120) comenta sobre uma inovação inusitada que a onda tecnológica possibilitou aos arquitetos e urbanistas, o *software* SimCity 2000™, que se trata de um simulador da construção e gestão de cidades, que passam eventualmente por fenômenos de decadência e renovação/valorização de áreas da cidade e zoneamento. Essas ideias somam-se à alguns efeitos que já aconteceram em nosso mundo real, que são justamente a substituição da população, da padronização arquitetônica e até mesmo o desejo da urbanidade implícito nas propagandas imobiliárias.

Montaner (2016, p. 32) comenta que Frank Owen Gehry foi o mais emblemático arquiteto deste momento de envolvimento digital, com grande impulso criativo de exploração sistemática de formas orgânicas e fantasiosas. No projeto do museu Guggenheim (Bilbao, 1991-1997), Gehry atingiu o seu ápice criativo, pois esta obra se constitui de experiências com a continuidade de um espaço completamente amorfo e deformado, como uma explosão.

Esta obra, uma arquitetura biomorfa, só foi possível graças aos avanços nos sistemas de representação gráfica da arquitetura, neste caso em específico, o *software* CATIA⁵ (*Computer Aided Three-dimensional Interactive Application*), que se trata de um *software* criado para a indústria aeronáutica francesa e posteriormente trazido para a arquitetura.

3. METODOLOGIA

Marconi e Lakatos (2011, p. 89), discorrem que é o método comparativo que permite analisar o dado concreto, deduzindo do mesmo os elementos constantes, abstratos e gerais, que acaba sendo constituído de uma “experimentação indireta”, para apontar vínculos causais entre os fatores presentes e ausentes.

Portanto, a análise toma forma pelo método comparativo denotado por Schneider e Schmitt (1998, p. 29). Embasando no método comparativo fundamentado por Schneider e Schmitt, utilizando a metodologia proposta por Weber, na qual selecionada uma unidade dos estudos

⁵ CATIA (*Computer Aided Three-dimensional Interactive Application*), inicialmente, chamado de CATI (*Conceição Assistée Tridimensionnelle Interactive*), em 1981, foi renomeado para CATIA, *software* criado pela Dassault Systemes para a indústria aeronáutica francesa (FERRARI, 2011, p. 24).



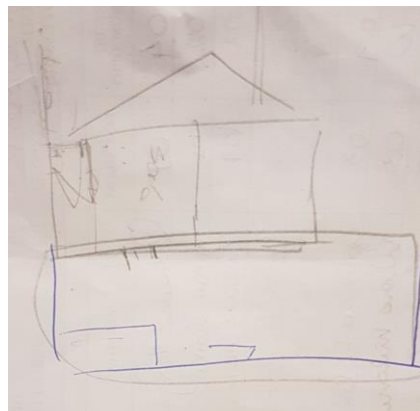
de caso (B), na qual está presente os aspectos (X) confrontamos X, seja com outras unidades (diferentes de X), nas quais B está presente. Através desse processo, é possível investigar as causas (A+C) de B. Com esse procedimento é possível identificar dentro da diversidade histórica, padrões invariantes, podendo ser associado a uma trajetória específica, neste caso, o processo projetual da obra abordada no estágio.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O desenho é o processo de criação que tem um propósito visual, diferente da escultura e da pintura, que apenas constituem de visões e devaneios pessoais do artista, o desenho preenche todas as necessidades práticas, permite então, registrar as ideias para que as pessoas possam entender (WONG, 1998, p. 41). Tamashiro (2003, p.36) afirma que, são os desenhos a mão livre, ou croquis que representam a principal etapa do processo criativo para a concepção da obra, onde o traço desenvolve o trabalho de definir espaços e criar volumes, permitindo o detalhamento da obra já configurada no cenário urbano no qual será inserida. Oliveira (2009, p. 26) complementa que é clara a importância do croqui para a criação da arquitetura, pois é ele que fornece o primeiro contato para examinar e perceber as ideias concebidas, é ele o elemento que transformará o conceito em uma projeção que permite visualizar melhor e ordenar o que foi imaginado no projeto.

Como Wong (1998), Tamashiro (2003) e Oliveira (2009) apontam, o principal método para iniciar o processo projetual é usando os croquis para poder externar as ideias e eventualmente trazê-las à realidade, portanto durante o processo de concepção da obra feita no estágio, foi pedido para a cliente desenhar como seria a ideia do projeto dela, como pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Croqui desenhado pela cliente

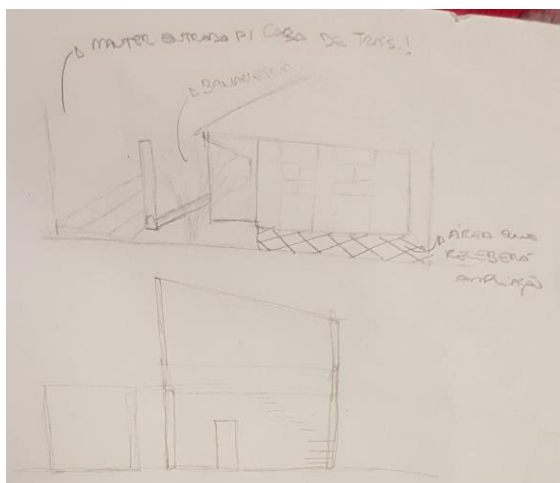


Fonte: Acervo pessoal do autor



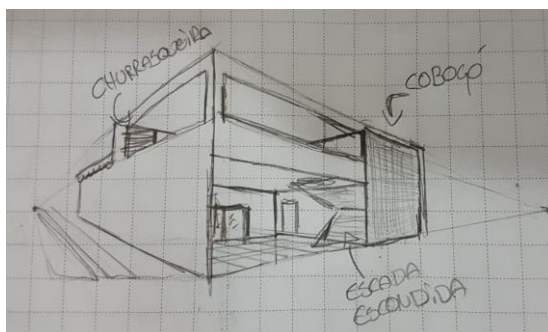
Segundo Farrely (2011, p. 28), nas etapas iniciais do projeto as ideias evoluem muito rápido, sendo assim, o desenho precisa acompanhar o ritmo das ideias, sendo pertinente realizar desenhos rápidos e intuitivos, para expressar este devaneio momentâneo na folha, transformá-lo em algo material para não ser perdido. A ideia, portanto, começou a ser desenvolvida por meio de croquis, mostrado na figura 2 e 3, afim de expressar o desejo final do projeto, resolvendo o problema proposto pela cliente.

Figura 2 - Croqui de estudo de proposta



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 3 – Croqui de desejo final do projeto



Fonte: Acervo pessoal do autor

Braida, Colchete Filho e Maya-Monteiro (2006 p. 4) afirmam que, tradicionalmente, as ferramentas de representação de projeto mais utilizadas pelos arquitetos eram o papel e o

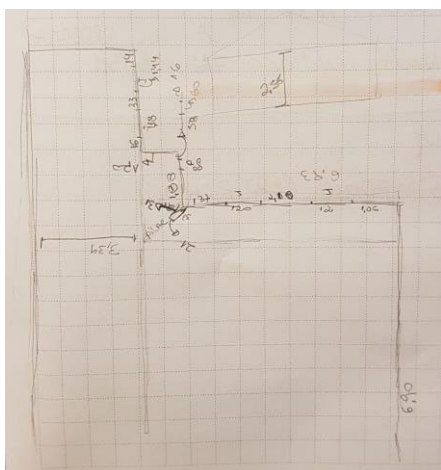


lápis, por meio das perspectivas e também modelos tridimensionais, feitos com papel e fotografias. Os meios tecnológicos como o vídeo, computadores e telas em alta resolução estão cada vez mais relevantes em nosso meio. Já Duarte (1999, p. 116) aponta que é impossível os arquitetos e construtores das cidades ignorarem estes meios e mudanças que vêm alterando o modo de viver das pessoas, e no modo de como essas tecnologias se relacionam com o ambiente urbano contemporâneo. Como Braida, Colchete Filho e Mayamonteiro (2006, p. 4) complementam, a partir do século XX, a incorporação dos computadores na rotina e cotidiano dos profissionais da área ampliou consideravelmente as possibilidades de representação gráfica.

Atualmente, o sistema *computer-aided design* (CAD) computa qualquer tipo de projeção clássica em tempo real, deixando a fase de processo projetual mais dinâmica, porém, o conhecimento teórico arquitetônico ainda é fundamental para o melhor aproveitamento dos parâmetros geométricos dos *softwares* (POTTMAN *et al*, 2007, p. 25).

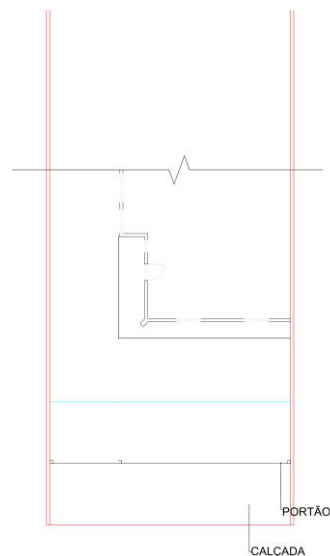
Portanto seguindo os conceitos de Braida, Colchete Filho e Maya-Monteiro (2006), Duarte (1999) e Pottman *et al* (2007), fez-se um levantamento da construção, apontado na figura 4, para proceder com a digitalização do projeto para o programa AutoCAD, visto na figura 5, e então, realizar as transformações necessárias para a reforma.

Figura 5 – Levantamento *in loco* da edificação



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 4 – Digitalização em CAD da edificação

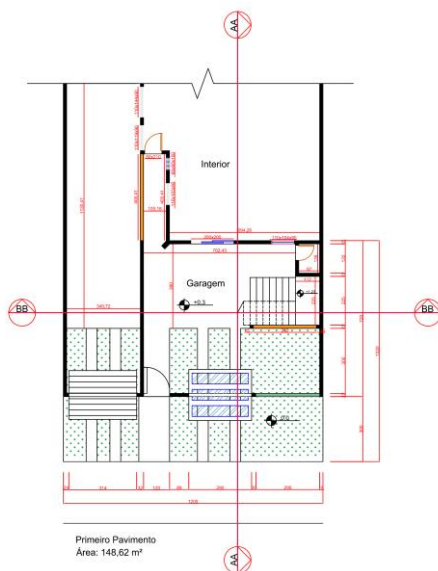


Fonte: Acervo pessoal do autor



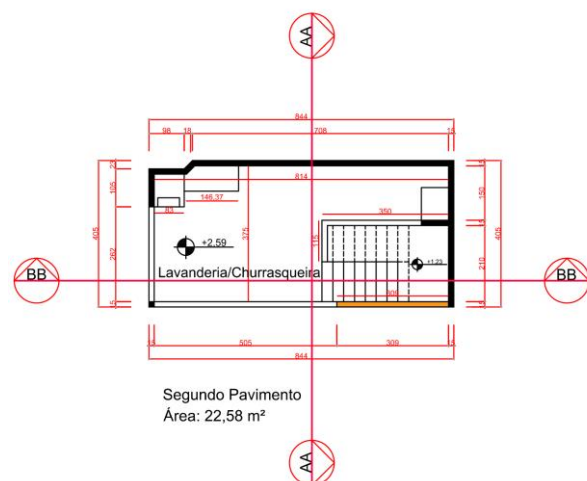
Ao definir o problema do projeto corretamente, o programa é capaz de lidar com os dados e mostrar apenas os resultados corretos, um procedimento que, feito manualmente, seria demorado e um gasto energético desnecessário para o arquiteto (KOURKOUTAS, 2007, p. 8). Após a digitalização no *software* AutoCAD, procedeu-se com os planos para a reforma, baseado nos pedidos do cliente, que resultaram num projeto com um nível de detalhamento avançado, além da liberdade de exploração formal e visualização instantânea das criações virtuais que jamais seriam possíveis em desenhos padrões, apenas no papel como é discorrido por Kourkoutas (2007). O resultado se procedeu das maneiras em que são vistas nas figuras 6, 7 e 8.

Figura 8 – Planta Baixa do primeiro pavimento executado em AutoCAD



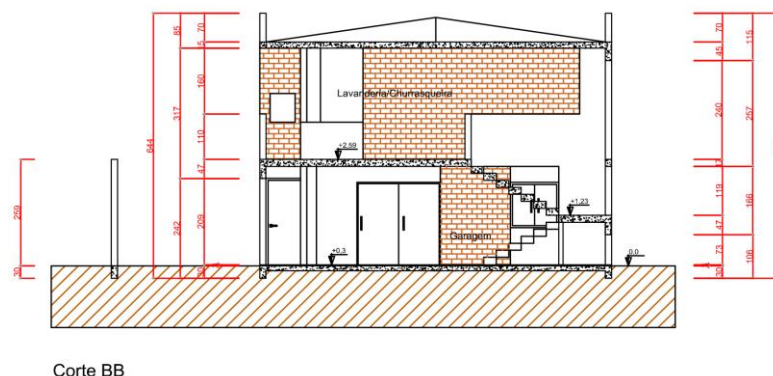
Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 7 – Planta baixa do segundo pavimento executado em AutoCAD



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 6 – Corte da edificação executado em AutoCAD



Fonte: Acervo pessoal do autor

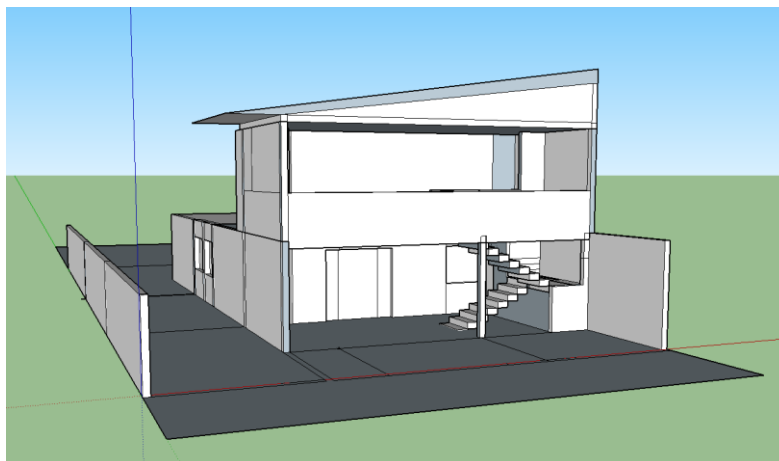


Montaner (2016, p. 22-23) diz que o projeto feito no computador tem contribuído para a visão tradicional da arquitetura com novas ideias e argumentos para criação de novas formas, mantendo um valioso desejo de controle e autenticando a vontade de posicionar a arquitetura à frente de seu tempo. Já Wong (1998 p. 14) complementa que, com os *softwares* gráficos, os projetistas agora conseguem produzir com exatidão inúmeros efeitos visuais relacionados com os princípios da forma e de desenho, a maior vantagem é a facilidade que eles proporcionam para realizar mudanças e transformações posteriormente, estes mesmos esforços, se executados manualmente sem o auxílio tecnológico, exigiria muito mais de tentativas e horas gastas em cima das pranchetas.

Após a finalização do projeto no *software* AutoCAD, procedeu-se a modelagem 3D por meio do *software* SketchUp. Esse processo de modelagem 3D feita pelo computador economiza muitas horas em cima do projeto, permitindo a liberdade da exploração formal da edificação e visualização instantânea do processo. Essa modelagem tridimensional dá a noção de como será a edificação quando ocupada e, quando combinada com os desenhos bidimensionais do AutoCAD, proporciona a ideia completa e geral da proposta do projeto. O processo.

O processo de modelagem foi feito em pequenas partes, fazendo a elevação geral da edificação e testando e modelando a edificação, um processo de tentativa e erro até obter o resultado desejado. Este processo pode ser visto nas figuras 9, 10, 11 e 12.

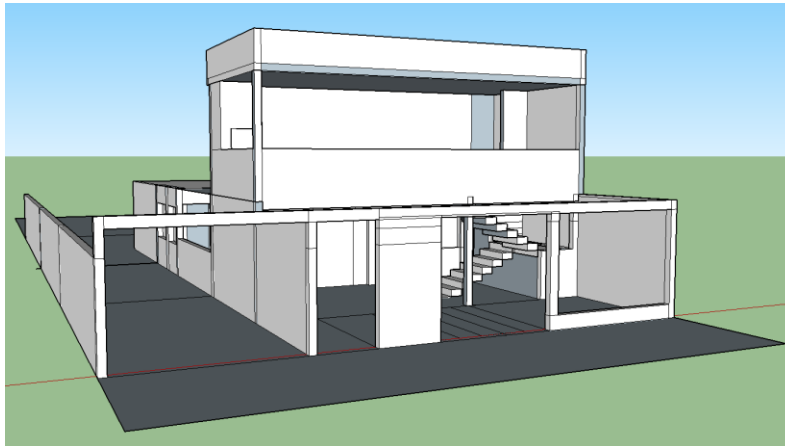
Figura 9 – Primeiro processo do levantamento da edificação



Fonte: Acervo pessoal do autor

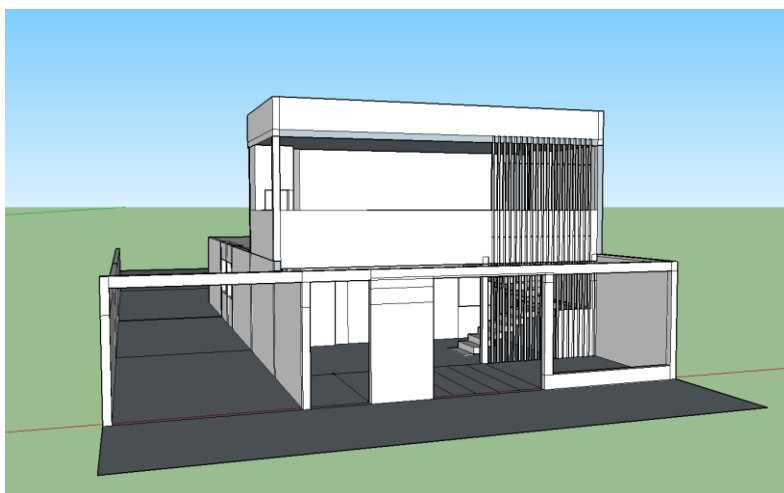


Figura 12 – Modificação da cobertura e adição do portão



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 11 – Adição dos cobogós para vedar a fachada



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 10 – Projeto completamente modelado e texturizado



Fonte: Acervo pessoal do autor



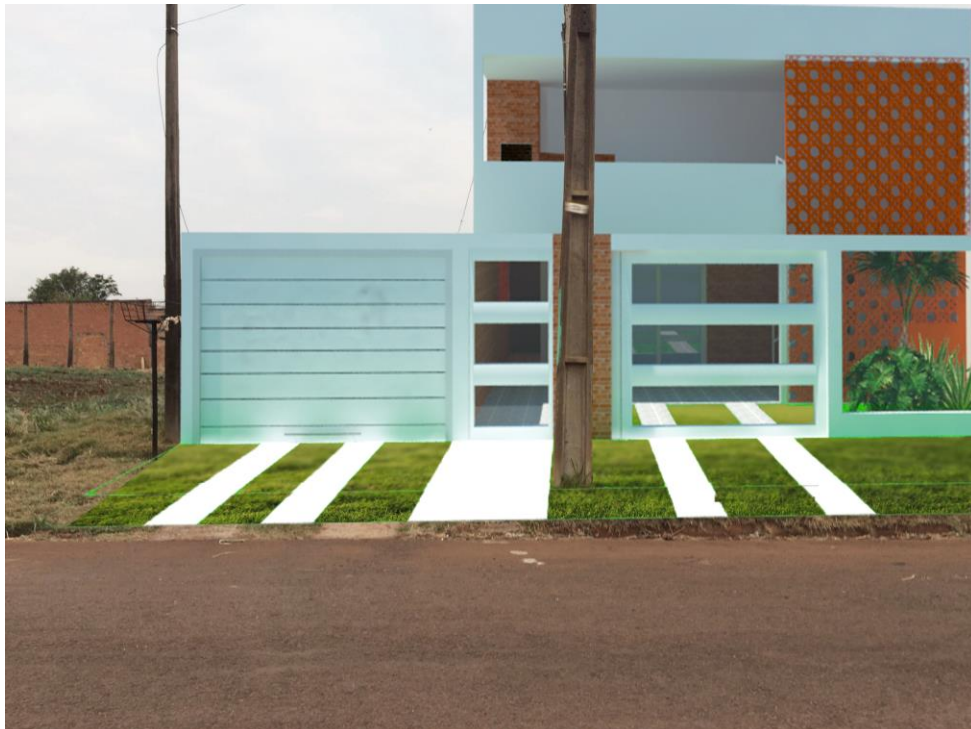
Após a finalização da modelagem, procedeu-se com o processo de renderização e humanização do projeto para aproximá-lo da realidade, visando implantar no terreno, prevendo como será a edificação final, como pode ser visto nas figuras 13 e 14.

Figura 13 – Fachada frontal atual da edificação



Fonte: SOUZA, 2017

Figura 14 – Fachada prevista pós reforma da edificação



Fonte: PASTÓRIO, 2017



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na primeira parte da presente pesquisa, foi apontada a introdução, seguida de assunto, tema, problema de pesquisa, hipótese, justificativas, objetivo geral e objetivos específicos, e metodologia científica de pesquisa utilizada, no intuito de analisar como as tecnologias gráficas influenciaram durante o processo projetual do estágio.

Na segunda parte, foram apresentados fundamentos arquitetônicos referentes ao tema proposto, que aborda a representação gráfica no âmbito arquitetônico da edificação; e a tecnologia da representação gráfica.

No terceiro capítulo foi apresentada a metodologia de análise utilizada na pesquisa e por fim, no quarto capítulo foi apresentada análise, conectando todo o processo projetual durante o estágio, apresentando as etapas essenciais realizadas durante a concepção do projeto, relacionando com os fundamentos apresentados.

O objetivo geral do trabalho foi qualificar os fatores que a tecnologia muda durante o processo projetual. Para atingir tal objetivo, foram executados os seguintes objetivos específicos: I) Introduzir o tema por meio de pesquisa bibliográfica; II) Apresentar a representação gráfica e tecnologias através da história; III) Apresentar o projeto desenvolvido durante o estágio, junto aos conceitos apresentados anteriormente; IV) Analisar e discutir o projeto, abordando aspectos fundamentais para a produção do mesmo; V) Concluir, em resposta ao problema de pesquisa, no intuito de validar ou refutar a hipótese inicial.

O problema motivador da pesquisa foi formulado pela seguinte questão: “Qual a influência das tecnologias de representação gráfica no processo projetual?”. Parte-se da hipótese inicial, supõe-se que as tecnologias permitem que o processo projetual aconteça de modo mais livre e dinâmico, reduzindo o tempo em cima do projeto e apresentando soluções mais concretas e visuais para o cliente.

Portanto, como resposta ao problema de pesquisa, tendo por base a fundamentação teórica utilizada, valida-se a hipótese inicial, os *softwares* voltados para a arquitetura têm possibilitado que o processo de projeto assistido pelo computador seja mais dinâmico e livre, apresentando soluções mais criativas, concretas para os problemas projetuais propostos pelo cliente, além de proporcionar uma visualização palpável do que virá a ser o projeto executado pelo mesmo.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Max L. V. X; RUSCHEL, Regina C. Building Information Modeling. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D; FABRICIO, Márcio M (orgs.). **O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- BRAIDA, Frederico; COLCHETE FILHO, Antonio; MAYA-MONTEIRO, Patricia. **Inovações tecnológicas na Arquitetura e no Urbanismo: desafios para a prática projetual**. 12º Congresso da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Regiões, 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/frederico_braida/files/2011/02/2006_Inova%C3%A7%C3%B5es-tecnol%C3%B3gicas-na-Arquitetura.pdf> Acesso em: 16 fev. 2017.
- CHING, Francis D.K. **Representação gráfica em arquitetura**. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- DUARTE, Fabio. **Arquitetura e tecnologias de informação: da revolução industrial à revolução digital**. São Paulo: FAPESP: Editora da UNICAMP, 1999.
- FARRELY, Lorraine. **Técnicas de representação**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- FERRARI, Dalva O. A. **Estudo comparativo entre o processo criativo na arquitetura e na joalheria com ênfase nas criações de Frank Gehry**. São Paulo: USP, 2011.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3º Edição. São Paulo: Atlas, 1991.
- KOURKOUTAS, Vassileios. **Parametric Form Finding in Contemporary Architecture**. MSc Program “Building Science & Technology.” Vienna, 2007. Disponível em: <https://publik.tuwien.ac.at/files/pub-ar_7972.pdf> Acesso em: 09 mar. 2017.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 4ª.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MONTANER, Josep M. **A condição contemporânea da arquitetura**. São Paulo: Gustavo Gili, 2016.
- MOREIRA, Clarissa da Costa. **A cidade contemporânea entre a tábula rasa e a preservação. Cenários para o porto do Rio de Janeiro**. São Paulo, Editora Unesp, 2005.
- OLIVEIRA, Jacksson D. C. **A Representação Gráfica em Arquitetura: Uma transição 1979-2009**. Curitiba, 2009. Disponível em: <http://www.studioarqbox.com/download/artigos/studioarqbox_a_representacao_grafica_em_arquitetura.pdf> Acesso em 27 mar. 2017.



PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2011.

PASTÓRIO, Maria H. **Criação e objetificação da arte de viver em forma digital sob plataforma virtual**. 2017.

POTTMAN, Helmut; ASPERL, Andreas; HOFER, Michael; KILLAN, Axel. **Architectural Geometry**. Pennsylvania: Bentley Institute Press, 2007.

RIGHI, Thiago A. F; CELANI, Maria, G. Displays Interativos. *In*: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D; FABRICIO, Márcio M (orgs.). **O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

SCHNEIDER, Sergio; SCHIMITT, Cláudia Job. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. *Cadernos de Sociologia*, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998.

SGUIZZARDI, Silvio. **Modelando o futuro: a evolução de tecnologias digitais no desenvolvimento de projetos de arquitetura**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-26012012-153604/pt-br.php>> Acesso em: 2 mai. 2017

SOUZA, Arthur H. S. **Fachada**. 2017

TAMASHIRO, Heverson A. **Desenho Técnico Arquitetônico: Constatação do Atual Ensino nas Escolas Brasileiras de Arquitetura e Urbanismo**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Carlos, São Carlos, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18131/tde-27012009-144722/pt-br.php>> Acesso em 27 mar. 2017.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho**. Tradução Alvamar Helena Lamparelli. São Paulo: Martins Fontes, 1998.