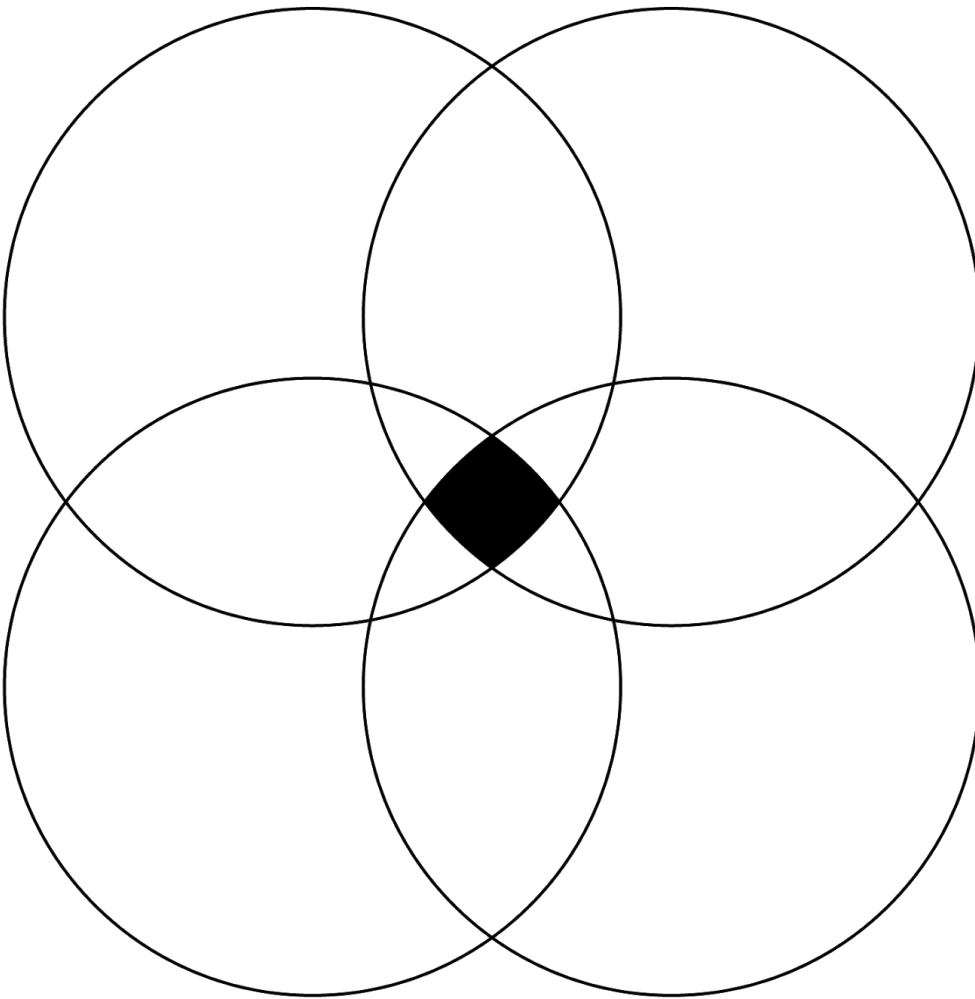




Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação

Curso de Arquitetura e Urbanismo

Trabalho Final de Graduação

Arquitetura Próxima: empoderamento, colaboração e tecnologia como ferramentas de expansão

Discente

Rodrigo Gobatto de Moraes

RA 120131411

Orientador

Sidney Tamai

Bauru, Junho de 2019

Sumário

Lista de Figuras	3
Resumo	4
Motivação	5
1. Interação espaço-homem	6
Percepção espacial da habitação	6
Daqui pra frente	10
2. Desenvolvimento e impacto da tecnologia	10
História do processo de produção	10
Desenvolvimento da tecnologia digital	12
Mudanças que a tecnologia digital causou	13
Impacto das tecnologias digitais na arquitetura	19
3. Cultura e tecnologia	27
Movimento Maker	27
Fabricação Digital	29
Fab Lab	30
Princípios do Movimento Maker na Arquitetura	31
4. Experiências em processos participativos	32
Colaboração e transdisciplinaridade	34
Mutirão e Autoconstrução	38
5. Papel do Arquiteto no Futuro Presente	40
6. Conclusões	44
Referências Bibliográficas	45

Lista de Figuras

Figura 1	19
Figura 2	19
Figura 3	20
Figura 4	21
Figura 5	24
Figura 6	25
Figura 7	25
Figura 8	26
Figura 9	43

Resumo

Arquitetura está sendo afetada significativamente pelas novas relações entre usuário e fabricação. Por séculos o arquiteto experimentava as técnicas de construção diretamente na obra, mas desde o século XIX, com o surgimento do laboratório industrial para inovação de material e o avanço nas produções industriais, essa relação mudou radicalmente, tornando o arquiteto como principal incorporador de tecnologias. Isso começou a mudar nesta última década com as produções digitais. Mais recentemente, com o surgimento e crescimento do movimento maker e a democratização da informação e do conhecimento, interrogações mais fundamentais sobre o papel do arquiteto começaram a ser levantadas. O presente trabalho busca pontuar a importância da maior participação dos usuários nos processos criativos no desenvolvimento de projetos arquitetônicos e do arquiteto enquanto propagador e disseminador da ideia da poética do espaço, através da adoção das tecnologias digitais, da colaboração e da capacitação das pessoas para lidarem com todas essas ferramentas. Para pesquisar a relevância do assunto se aplicou a metodologia qualitativa correlacional analisando: marco conceitual, desenvolvimento histórico de tecnologias maker em arquitetura, diferenças conceituais de princípios participativos e influência de metodologias colaborativas.

Palavras-chave: Arquitetura, Movimento Maker, Tecnologia, Colaboração, Empoderamento.

Motivação

Durante o processo de desenvolvimento teórico desse trabalho, frequentemente compartilhei a ideia do projeto com muitas pessoas que me perguntavam qual era o tema que eu estava trabalhando, e nesse movimento eu pude ter contato com informações valiosas a respeito de como explorar melhor as ideias que eu tinha para o pensamento que eu queria propor. Essa dinâmica foi crucial para eu superar os momentos de crise e entender melhor aquilo que eu buscava, já que eu era estimulado a exteriorizar meus pensamentos e receber a opinião das pessoas, o que me proporcionava novas interpretações e revelações. Particularmente isso me mostra o quão importante é um processo colaborativo, pois percebo que as ideias forjadas após os contatos que tive foram melhores e mais aprofundadas do que quando eu havia refletido sozinho.

Ainda que eu tenha conversado com muita gente pessoalmente, a internet em si foi uma fonte de informação imprescindível para mim, pois me propiciou acesso à grande parte do conhecimento pelo qual eu me interessava e que não estava previsto na minha graduação. Eu também devo muito à comunidade de criadores - seja lá o que estiverem criando - que por natureza possuem um ímpeto de colaborar e compartilhar seus avanços e aprendizados. Não poderia deixar de citar os anos que passei interagindo com a comunidade da Unesp, que me trouxe contato com um grande leque de informações, inspirações, ideias, criações, projetos, frustrações e possibilidades. Todas as conclusões que cheguei, necessariamente tiveram influência desses grupos de pessoas que dedicaram tempo e entusiasmo para produzir coisas variadas, e que possibilitaram que outras pessoas, que assim como eu, pudessem ter contato com o conhecimento gerado através desse processo, e que usam esse aprendizado para produzir ainda mais derivações e avanços.

Sempre fui tão acostumado a abusar da internet para aprender boa parte do conhecimento que tenho sobre tecnologia, que eu nunca percebi que contribui muito pouco com a comunidade da qual eu buscava informação. Só depois de ter pesquisado a fundo sobre a cultura dessas pessoas, da qual eu bebo a tanto tempo, que criei consciência de que estive somente usufruindo dela e não colaborando. Ainda que eu não tenha participado ativamente na internet/virtualmente/online, eu sempre fui muito ligado a cultura do compartilhamento. Sempre dividi com os outros aquilo que eu aprendia e executava, e tentava incessantemente fazer com que todos a minha volta fossem tão entusiasmados quanto eu sobre esse processo de aprender, fazer e compartilhar. Eu poderia dizer que a minha atuação em conectar pessoas e tecnologia, criando a ponte entre o mundo dos

átomos e o mundo dos bits, foi minha colaboração para com essa comunidade. Mas a verdade é que eu acho pouco, e espero que esse trabalho possa suprir um pouco mais da lacuna que eu deixei ao longo dos anos. Espero que o assunto aqui tratado sirva tanto como inspiração para as pessoas entenderem a importância da participação ativa no processo de criação e fabricação, quanto para eu mesmo entender melhor como posso atuar para difundir essa ideia de um mundo mais democrático e colaborativo, principalmente na arquitetura.

1. Interação espaço-homem

Percepção espacial da habitação

O espaço tem uma longa e íntima relação com a humanidade, e ganhou outra dimensão quando passou a ser construído. Pelos escritos de Laugier, temos o entendimento de que nos apropriamos de espaços remanescentes da natureza para nos proteger das intempéries climáticas, como as cavernas e conforme nossa necessidade de ter maior controle sobre os espaços que vivíamos foi surgindo, passamos a construir abrigos, que podemos entender como a cabana primitiva, utilizando como matéria prima pedaços de madeira, folhas, peles de animais, pedras, gelo ou qualquer outro material disponível na natureza. Da manipulação dessas moradias rudimentares, evoluímos para o espaço arquitetônico, determinado por sua essência como um invólucro, criado pelos seres humanos que se dedicam à arte de construir, caracterizados como arquitetos, e que torna nossas atividades cotidianas mais confortáveis.

Até o século XVII, acreditava-se que a arquitetura era baseada em princípios determinados por condições do passado. O arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio (séc I a.C.), através do tratado “Dez livros de Arquitetura”, foi o primeiro a definir quais seriam os elementos e as proporções que tornariam a arquitetura ocidental correta, quando descreveu aquilo que via, sem considerar que existiam ali intenções, ou representações. Dessa maneira, a história da arquitetura passou muito tempo presa à ideia de que a sua essência partia de princípios existentes e claramente definidos (POLLIO, 1914).

Somente no século XVII, quando o arquiteto escritor francês Perrault questionou essa determinação é que a arquitetura pôde ser interpretada pelo olhar do espectador, e não somente por uma estrutura rígida que ditava o que deveria ser ou não apreciado (PERRAULT, 1979). A partir dessa perspectiva, foi possível pivotar de um olhar onde tudo

era objetivo e ideal para outro, com viés psicológico e real, de maneira que constantemente a percepção poderia mudar, acabando com a ideia de objetos imutáveis. A autoconsciência social e psicológica tira o foco historicista da essência arquitetônica e trás uma visão contextual do presente, trazendo luz ao que se determina como interioridade arquitetônica.

Ainda estamos acostumados a pensar a habitação de forma concisa, muito influenciada pelo ideal de habitação do movimento moderno, caracterizado pela resposta tecnológica e mecanicista do seu momento histórico, que, de modo geral, se apresenta muito influente na arquitetura brasileira. A função utilitarista herdada das habitações modernistas, ainda que de maneira superficial, banal e simplista (SAIA, 1954), impacta na tipologia e estética do espaço que se produz atualmente, principalmente nas habitações da classe média (LARA, 2005), pois não parece existir um questionamento aprofundado, por parte dos arquitetos que atuam nas construções ordinárias da cidade, se o pensamento modernista ainda deveria servir de base na composição espacial no que se refere a habitação.

Nesse sentido, se o arquiteto atuar não só como o responsável pelo desenvolvimento do projeto, mas também como propositor dos caminhos possíveis a serem aplicados, numa discussão conjunta com as pessoas que irão usufruir do espaço, podemos esperar que haverá maior relação entre o habitante e a poética do espaço, poética essa que habita e constrói o próprio espaço, como apontam Heidegger e Bachelard ao divagarem sobre a fenomenologia na arquitetura.

Quando esse percurso é negligenciado, as habitações começam a se parecer muito umas com as outras e a importância na qualidade do espaço arquitetônico é reduzida, se reduzindo a um custo construtivo e um mero invólucro desprovido de evocação sensorial. É trilhando esse caminho que se cria uma falsa sensação de que somente pessoas com poder aquisitivo elevado têm possibilidade de arcar com os custos de trazer para a construção as qualidades provenientes do serviço do arquiteto. A verdade é que o processo de concepção e construção poderia ser reformulado para voltar a colocar em evidência a potencialidade espacial das construções.

Ainda que não tenham conhecimento específico da área, as pessoas têm capacidade de opinar sobre questões espaciais, pois elas são peça fundamental na dinâmica de uso. Se pensarmos que a arquitetura é intrínseca à presença do ser humano, pois somos habitantes do mundo antes de habitar uma construção (HEIDEGGER, 1927), o espaço arquitetônico deveria girar em torno das relações decorrentes da interação com as pessoas. Se essa dinâmica estiver no centro da discussão arquitetônica, os espaços que compõem nossa vida teriam muito mais valor, transmitiriam mais sensações e abririam a possibilidade de uma vida com mais significado.

Um ponto curioso que vale a pena ser levantado sobre a relação das pessoas com a própria moradia é a percepção que elas mesmas têm do seu espaço. Qualquer pessoa tem críticas a fazer sobre sua moradia, questões que poderiam ser melhoradas mas que só são percebidas a partir do momento em que há interação com o espaço no cotidiano, pois é nesse momento que as pessoas têm a oportunidade de experimentar o espaço e perceber como seu corpo reage às condições espaciais e projeta nelas laços de memória e afeto (BACHELARD, 1957).

Diante desse exercício, podemos entender que as pessoas desenvolvem um diagnóstico pessoal sobre sua relação com o espaço, que quando apresenta problemas dificilmente é solucionado, pois não há um exercício de manutenção previsto na atividade do arquiteto. Ainda que a pessoa se sinta atendida, é um sentimento acorrentado frente ao potencial da arquitetura, que por sua natureza deveria fornecer a melhor experiência possível, e está sendo colocada em posição de estagnação e aceitação frente ao que foi posto de maneira negligente, distanciando ainda mais o seu propósito reconfortante.

“A arquitetura tem o poder de inspirar e transformar nossa existência do dia-a-dia. O ato cotidiano de agarrar a maçaneta de uma porta e abri-la a um campo banhado de luz pode se converter num ato profundo se o experimentamos com uma consciência sensibilizada. Ver e sentir estas qualidades físicas significa tornar-se o sujeito dos sentidos.”

Steven Holl, 2011 (tradução de Igor Fracalossi)

Durante a evolução da habitação, também começamos a nos concentrar em espaços geográficos específicos, dando origem às cidades, e o seu desenvolvimento culminou no surgimento do espaço urbano. Nesse momento, a sociedade se compartimentou mais em seus núcleos familiares e esses núcleos menores começaram a ter acesso a sua própria moradia. Mas mais do que possuir um espaço para chamar de lar, nasce a possibilidade de se explorar e configurar o espaço da maneira como desejassem. A partir disso, do ponto de vista arquitetônico, surge uma oportunidade de refletir e explorar com mais intensidade a relação que temos com esse espaço material ao qual interagimos diariamente.

“O lar é uma condição complexa que integra memórias, imagens, passado e presente, sendo um complexo de ritos pessoais e rotinas quotidianas que constitui o reflexo de seus habitantes, aí incluídos seus sonhos, esperanças e dramas.”

Jorge Marão Carnielo Miguel, 2002

A arquitetura, por ser um produto resultante da construção de espaços em determinado contexto histórico, social e geográfico, com determinados aspectos sensoriais e materiais (FURTADO, 2006), atua inconscientemente no campo sensorial das pessoas. O arquiteto deveria ser o responsável por explorar a relação sensorial do ser humano no espaço, uma vez que a produção arquitetônica é o resultado do seu ofício. Porém, em se tratando de Brasil, nos encontramos num momento que a demanda dessa exploração sensorial é pouco trabalhada. É possível perceber essa falha ao observar o espaço urbano e notar que grande parte das habitações seguem poucos padrões, ainda que a necessidade de cada pessoa seja diferente. Nessa conjuntura, na qual a maior qualidade que a arquitetura possui está sendo negligenciada em favor de uma dinâmica mercadológica, que entende a moradia como bem de consumo, a força da relação sensorial encontra-se suprimida e restrita.

Hoje em dia o procedimento padrão para se desenvolver um projeto de arquitetura é receber uma demanda da pessoa que busca construir uma edificação, também conhecido como programa de necessidades, e, através de uma entrevista relativamente mente curta, trabalhar em cima dessa demanda em mais algumas reuniões sucessivas para o alinhamento de uma proposta. Normalmente o arquiteto chefe do escritório recebe a demanda, desenvolve a ideia principal e passa para os subordinados executarem. Em alguns casos, há um equipe de arquitetos que trocam informação entre si para chegarem em soluções mais adequadas. Por fim, a pessoa que busca o serviço de um arquiteto tem papel praticamente nulo no processo de criação, somente cedendo informações sobre um desejo.

Todo o desenvolvimento dos projetos acontece dentro do escritório e de modo pouco participativo em relação aos indivíduos que efetivamente vão utilizar o espaço. A maneira como temos abordado essa questão é bem elucidada por Carlos Antônio Leite Brandão em seu texto sobre “A arquitetura e seu combate”, ao apontar que temos modificado o significado simbólico da casa pois não a entendemos mais “como a expansão do ser do habitante, mas como a errância de formas e volumes, tensões e profusões que o arquiteto sonha sobre a prancheta. Mas quem deve sonhar é quem habita e não quem projeta. Projetar uma casa é projetar o abrigo do sonhador, é fornecer a eles as portas e as janelas através dos quais ele penetra e habita - mais do que cômodos e espaços físicos - a sua história, as suas esperanças, a sua vida.”

Daqui pra frente

Apesar desse longo histórico, ainda hoje a relação das pessoas com os espaços arquitetônicos é pouco difundida, como mostram os dados da última pesquisa realizada pelo CAU/BR e o Datafolha em 2015, sobre as percepções da sociedade brasileira sobre Arquitetura e Urbanismo, indicando que apenas 7% das pessoas já utilizaram o serviço de um arquiteto e que 70% utilizariam, se não fosse por motivos financeiros - ainda que boa parte das pessoas desconheça o custo desse serviço - ou porque não há necessidade, o que também é uma percepção equivocada das reais atividades de um arquiteto.

Por mais que hoje existam diversos estudos sobre a relação espaço-homem, o alcance de sua aplicação no contexto brasileiro ainda é mínimo, e pode ter outros motivos além da falta de capital ou necessidade por parte de quem busca o serviço. É necessário entender mais profundamente se as declarações proferidas pela sociedade em relação ao serviço de um arquiteto são influenciadas por outros aspectos ou são fechadas sim si mesmas, decorrentes do simples desconhecimento. Diante disso, entendo que é aproximando os arquitetos do seu objeto de estudo e criação, através de maior interação com o indivíduo ao qual o seu esforço vai atingir, que podemos explorar respostas, expandir o que conhecemos como habitar e aumentar a difusão da arquitetura.

2. Desenvolvimento e impacto da tecnologia

História do processo de produção

O processo de produção da humanidade passa necessariamente pelo conceito de tecnologia, que é o conhecimento da técnica, do processo, do método, dos instrumentos e das atividades humanas. A cada nova descoberta, fomos capazes de evoluir nossa técnica através do acúmulo de conhecimento sobre a tecnologia, o que culminou numa linha de pensamento onde o conhecimento técnico-científico começa a prevalecer sobre a força braçal na execução das tarefas, proveniente do momento histórico determinado pelo Iluminismo, que se deu no século XVIII.

Até esse determinado período, o processo de produção era determinado pelos artesãos e pela ideia de ofício, no qual a matéria prima era manipulada até formar produtos acabados, que eram sempre únicos graças ao fato do ser humano não conseguir reproduzir objetos idênticos, pois sempre existe algum tipo ruído decorrente da nossa capacidade

motora limitada nessas produções artesanais. Mas, conforme as relações comerciais e econômicas do mundo se desenvolveram e consolidaram o pensamento capitalista, houve uma necessidade de otimizar os resultados do trabalho manual. A resposta à essa necessidade culminou na automatização da produção, dando origem às primeiras máquinas a vapor e nos colocou num momento da história conhecido como Revolução Industrial.

No final do século XIX existia um contexto histórico que favoreceu a mentalidade capitalista de que, para prosperar economicamente, era necessário organizar e controlar a força de trabalho, dando início ao desenvolvimento de teorias econômicas e administrativas. O primeiro a criar uma teoria administrativa foi Frederick Winslow Taylor, que defendia que “o máximo de prosperidade somente pode existir com o máximo de produção” e, a partir desse pensamento, implementou o conceito de gerência científica, que utilizava dos princípios do método científico para otimizar os resultados na produção.

Henry Ford também fez história ao colocar em prática uma vertente da administração gerencial, sendo as suas principais diferenças em relação ao taylorismo a inclusão da esteira rolante, que aumentou a produtividade levando o trabalho aos trabalhadores, e a incorporação do controle do processo de trabalho, que representou uma ruptura no modo de viver e de pensar da sociedade. Esse novo método de trabalho, focado na produção em massa e que tem capacidade de gerar grandes quantidades de réplicas de um mesmo produto através da utilização de máquinas, exige um novo estilo de vida que esteja de acordo com seus princípios e dinâmicas, dando início assim à ideia de consumo em massa.

No fim dos anos 60, o fordismo entra em crise por conta da diminuição dos ganhos de produtividade e pelo esgotamento dos trabalhadores, decorrente do processo de trabalho intenso e desgastante. Não só os trabalhadores mas a sociedade como um todo começa a questionar e demonstrar insatisfação sobre as formas de controle de vida implementadas pelo padrão de produção fordista, abrindo caminho para que uma nova forma de organização do trabalho e social ganhasse relevância.

Essa nova forma surge um pouco antes do fordismo entrar em decadência, no contexto histórico-cultural do Japão pós-guerra, o qual buscava reestruturar o país através do apelo ao trabalho, o que propiciou o surgimento do toyotismo, que ainda tinha como objetivo buscar o acúmulo de capital, mas inovou através do conceito de produção sob demanda, eliminando a necessidade de estoques, que ficou conhecida por just-in-time.

O toyotismo mantém o modelo de produção e consumo em massa, mas há uma reestruturação no processo de produção, o qual as empresas agora apresentam descentralização produtiva através de uma unidade central que coordena a produção de uma rede de unidades periféricas, abrindo caminho para o surgimento da ideia de

terceirização. Atrelado a isso, também ganha espaço o conceito de flexibilização do trabalho, o qual se baseia na ideia de que o trabalhador deve ser polivalente para poder lidar com eventuais problemas durante suas atividades.

Em poucos anos a tecnologia evoluiu em curva exponencial, passando de um meio analógico (1a fase), proporcionado pelas máquinas a vapor, para um meio elétrico (2a fase), aumentando a eficiências das máquinas e surgindo a capacidade de transmitir informações rudimentares, e chegando finalmente ao meio digital (3a fase), que possui grande capacidade na transmissão de informação atrelada a uma alta performance das máquinas. Exemplo claro do potencial da tecnologia digital são os incríveis robôs autônomos atuais, como o KUKA, que precisam de pouco ou quase nenhum contato humano para executarem as tarefas as quais foram programados. Nesse processo evolutivo, a cronologia se divide em períodos que categorizaram em três as fases da Revolução Industrial (DUARTE, 1999).

Desenvolvimento da tecnologia digital

A necessidade de diminuir a demanda por força de trabalho humana faz acelerar a busca por novas tecnologias no processo de produção, e a consequência direta desse comportamento, logicamente, é dispensar cada vez mais a necessidade do trabalho humano conforme a tecnologia se desenvolve. Há, então, a troca do esforço físico para o trabalho mental, e o trabalhador começa a mudar sua postura frente aos novos desafios que o mercado coloca.

No meio desse processo de substituição, também ocorrem mudanças referentes a divisão social do trabalho, que passa da detenção dos meios de produção para a detenção da informação e do conhecimento. A grande questão então é lidar com possibilidade de existir dominância não por possuir informação, mas pelo controle da informação. Na sociedade informacional, a produção do conhecimento está intimamente ligada aos detentores da capacidade de armazenamento das informações, e esse tipo de mecanismo gera uma dependência tecnológica por parte de quem deseja se inserir no mundo informatizado (SCHAFF, 1990).

A combinação de uma necessidade em reinventar o mundo, que agora está em constante mudança, cria uma atmosfera propícia ao desenvolvimento dos princípios que revolucionam mais uma vez as relações econômicas, culturais e sociais. Essas transformações geram uma descontinuidade radical na base de seu funcionamento, que rompe com a estrutura do padrão até então vigente. Esse processo se inicia com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), ou seja, meios

técnicos para se transmitir informação, como softwares, hardwares, computadores e internet, que posteriormente passa a ser chamado de Revolução Digital.

A Internet nasceu na década de 60 numa tentativa dos Estados Unidos proteger seu sistema de comunicação dos soviéticos, uma vez que as estações dos meios de comunicação seriam os primeiros lugares a serem bombardeados (HAFNER, LYON, 1998). O resultado dessa tentativa foi a internet, uma rede de computadores que descentralizou o controle de informações. Um problema que surgiu no início da utilização na rede mundial é que não havia índice sobre os arquivos que estavam disponíveis, então o acesso se restringia a quem soubesse de sua existência.

A solução a esse problema veio com Tim Berners-Lee, um pesquisador que desenvolveu um programa que integrava os diferentes sistemas, conhecido como World Wide Web (BERNERS-LEE, FISCHETTI, 2001). A partir desse momento, a internet foi ganhando mais recursos até chegar ao que conhecemos hoje, que é uma união de redes de computadores que não possuem um núcleo central, mas que usam da mesma linguagem para se comunicar e que promove uma realidade imaginária desprovida de materialidade física.

Dela surgem novas formas de organização social, provenientes dessa realidade imaginária, ou virtual, e em rede, e um novo tipo de espaço que por mais que não fosse material, podia ser vivido (NICOLACI-DA-COSTA, 2002). Uma das principais mudanças ocorridas do desenvolvimento da internet é a criação do ciberespaço, a tal da realidade imaginária, análogo ao surgimento do espaço urbano após a primeira fase da revolução industrial, dada sua importância histórica e impacto gerado na organização social-econômica.

Mudanças que a tecnologia digital causou

A consequência mais marcante da revolução tecnológica, desencadeada pela evolução das tecnologias de informação e comunicação, como a internet e a conexão em rede, foi deixar o mundo menor através do encurtamento de distâncias quando altera nossa percepção do espaço-tempo. A conexão em rede inclusive mudou o comportamento das instituições geopolíticas, que eram unilaterais e criavam uma soberania individual, para multilaterais, graças a criação de redes globais.

Até então, a comunicação e o consumo de bens eram determinados pelo modo industrial de produzir, caracterizados pela cultura de massa, na qual tudo o que se consumia era igual, já que a produção era feita em quantidade com o intuito de baratear os

custos, promover maior acesso e maiores ganhos econômicos. Após a Terceira Revolução Industrial, que é onde há inserção da tecnologia digital, há significativa reestruturação dos meios produtivos e surge uma economia nova, caracterizada por rapidez e capacidade de personalização por conta da inserção do aspecto digital nas tecnologias de fabricação, que alteram a maneira de se consumir.

A transformação na cadeia do sistema de trabalho, que se apresenta mais horizontal e colaborativo, modifica também a percepção de valor referente ao capital, o qual agora sugere que o capital social é mais valioso que o financeiro (NEVES, 2013). É a partir de inversões como essa que o processo produtivo passa da fabricação em massa para a personalização em massa, uma vez que as tecnologias digitais facilitam infinitamente a experimentação e, portanto, a variação de um resultado sem adição de custo. O resultado disso é o processo da fabricação digital que não só se apresenta mais eficiente como também expande a população de produtores pela facilitação do acesso aos meios de produção.

Partindo do princípio da automatização advinda das novas tecnologias na fabricação, mudamos também nossa relação com os produtos através da arte. A arte pode ser entendida como o produto fabricado de pequenas variações de técnicas e processos únicos, e que transmitem alguma mensagem. No momento em que conseguimos transportar essa característica peculiar das variações para os produtos que consumimos através da automação, trazemos a riqueza da customização que só o artesanato era capaz de prover (CARPO, 2011).

Além da transformação quanto aos bens materiais que consumimos, o aumento da proporção da força de trabalho atuando na área de serviços é um claro exemplo da mudança que a informação trouxe na dinâmica comercial no mundo. Agora o que está em relevância é a produção e distribuição de informações e conhecimento, não só a de bens materiais. Assim, a educação da força de trabalho e a pesquisa ganham preferência como formas de investimento dentro da economia.

A velocidade das mudanças decorrente da revolução tecnológica exige uma intensa capacitação dos indivíduos para lidarem com os novos conhecimentos e transformarem esse aprendizado em fator de competitividade. A resposta à essa demanda instiga um comportamento mais ativo frente aos problemas a serem enfrentados provenientes do processo de produção, da pulverização das atividades econômicas advindas da terceirização e do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação. É também nesse momento que há uma reaproximação do pensar e do fazer, promovendo a participação ativa de indivíduos ao botarem a mão na massa para criar e produzir, não só consumir.

Emerge então uma figura encarnada pelo novo trabalhador, que passa a ser conhecida como empreendedor, e é caracterizado por aproveitar oportunidades e introduzir inovação à indústria através da utilização de novos recursos, entregando novos produtos e serviços (CUNNINGHAM, 2002). Apesar da sua atuação introduzir a invenção na indústria, ele não é entendido como um inventor, mas sim como o articulador que têm como resultado do seu trabalho a execução da inovação. Além do empreendedor, o inventor também ganha destaque nesse momento da história, mas seu papel será aprofundado mais adiante.

Num período curto de tempo, passamos da Era da Informação, decorrente da Terceira Revolução Industrial e que amplificou o poder do cérebro através da automação da computação e da comunicação além de aumentar nossa produtividade, para a Era do Conhecimento (HIMANEN, 2001). Essa passagem nos fez perceber que é preciso mudar a maneira como lidamos com a informação para transformá-la em conhecimento. A informação por si só, ainda que esteja facilmente acessível, não significa muita coisa, já com a aplicação do conhecimento, se garante maior capacidade em compreender as informações e gerar de fato alternativas tecnológicas. Como fontes de crescimento e competitividade estão a dinâmica de formação do conhecimento, a aceleração no processo de aprendizado interativo e a importância das redes de cooperação.

Ao entendermos a dinâmica para prosseguirmos evoluindo, entramos na Era do Conhecimento, a qual as práticas de pesquisa, desenvolvimento e produção ainda são determinantes na transferência do conhecimento necessário para produzir adaptação e inovação no ritmo das rápidas mudanças possibilitadas pela Internet. A difusão do conhecimento e o aprendizado interativo se tornam as peças mais importantes para garantir que os indivíduos estejam aptos a enfrentar as mudanças em curso.

Nesse momento, nossa compreensão era de que o conhecimento poderia ser dividido em dois tipos, o codificado e o tácito. O Conhecimento tácito é entendido como o conhecimento que só se transfere por interação social num processo de aprendizado, e o conhecimento codificado é o tácito que foi codificado, e por isso mesmo sua relação sempre será de complementaridade, já que o primeiro não existe sem o segundo. Ao percebermos essa relação entre os tipos de conhecimentos, entendemos que o conhecimento era passível de ser comercializado como mercadoria de baixo custo, uma vez que qualquer um está apto a ter ideias, elevando ainda mais a importância de sua dominação. Porém somente aqueles que estão envolvidos na criação do conhecimento possuem possibilidades reais de acesso aos seus resultados, e para isso acontecer é necessário que exista a interação social desses agentes.

A exigência crescente de combinação de fontes de informação e conhecimento cria um ambiente propício para o nascimento de traço um cultural que só possível num mundo conectado. O termo remix corresponde ao ato de coletar, combinar e transformar informações, que nada mais é do que um processo básico para qualquer tipo de criação. Surgiu sendo aplicado ao mundo da música, quando o hip hop usava de trechos de outras músicas para criações próprias do gênero, mas ainda que remixer fosse algo específico do meio musical, é possível transportar esse conceito para outras áreas do conhecimento e, porque não dizer, que tudo no mundo não passa de um grande remix, reforçando a célebre frase de Antoine-Laurent de Lavoisier “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

A própria inovação pode ser entendida como um remix: é um repertório de informações que foram recombinadas e que geram soluções novas para problemas que podem ou não terem sido solucionados no passado, e que possuem uma resposta mais efetiva ou ainda uma outra perspectiva. O próprio computador pessoal foi consequência de um processo de remix. A Xerox, uma empresa que atua na área da tecnologia de informação e documentação, inicialmente desenvolveu um dispositivo que computava informações através de uma interface gráfica. Esse dispositivo era experimental e por isso não foi comercializado, mas posteriormente a empresa desenvolveu uma segunda versão do equipamento e esse sim foi para o mercado, com foco em uso profissional. A versão comercial serviu de substrato para o desenvolvimento do Macintosh, o computador pessoal que focava na utilização doméstica através de uma interface extremamente simples. Após o esforço da Macintosh em facilitar atividades através de um equipamento simples e intuitivo, que foi desenvolvido graças à um produto da Xerox, o computador se popularizou e assim provocou uma grande transformação na nossa maneira de lidar com a informação e, consequentemente, na nossa maneira de viver.

Ainda sobre a importância da ideia de remixagem de informações, é preciso entender os reflexos que ela gera na dinâmica social, que além de potencializar a criatividade, simplifica os meios de distribuição e intensifica as chances de popularização das criações no mundo inteiro ao criar uma demanda por compartilhamento. Para popularizar ideias, não há mais necessidade de grande infraestrutura, como ferramentas caras, distribuidores ou habilidades específicas. Compartilhar é simples, basta subir na internet.

Além do impacto na distribuição, o remix têm importância como um método criativo. Num processo onde muitas ideias são evoluções de ideias anteriores, em algum momento existe um ponto de virada, no qual de fato acontece uma mudança significativa do pensamento sobre determinada questão. Esse momento se torna mais importante pontualmente pois dá início a uma cadeia de novas maneiras de entender e interpretar as relações de como determinada é questão abordada, e que acaba por gerar novas descobertas e mantém o mundo em contínua desenvolvimento. De maneira geral podemos entender como um processo contínuo de aperfeiçoamento, de cópia, transformação e recombinação, natural do ser humano e da natureza, os quais usam desse mesmo princípio no processo evolutivo biológico.

É importante destacar que o ponto da virada não significa que foi um momento de inspiração profunda, a qual uma faísca de ideia que transforma toda uma cadeia de pensamento de uma hora outra. Na realidade o processo químico que ocorre no cérebro é próximo disso, mas a realidade é que a ideia passa muito tempo em maturação antes de se relacionar com os demais pensamentos e finalmente criar novas combinações e gerar novos resultados. Apesar do “momento eureka” ser citado e creditado por inúmeras evoluções científicas, não é bem assim que o processo funciona.

Para se criar inovação, existe uma construção de ideias que vai embasar o pensamento e correlacioná-lo em diferentes conformações, criando combinações quase infinitas. Esse conjunto de pensamentos e relações costuma ser chamado de repertório no mundo criativo, e banco de dados quando se fala em tecnologia informacional. Esse conjunto de informações é a base para a propagação e expansão de ideais, que num contexto digital tende a ser transformado em códigos para ser difundido via computadores e atingir maior alcance.

Todo esse desenvolvimento tecnológico prepara terreno para transformações ainda mais profundas. O fato de termos nossas próprias necessidades faz com que busquemos maneiras de saná-las utilizando nossas especialidades e ideias. Se formos empoderados para usarmos ferramentas para atingir essas necessidades, podemos ampliar o alcance do que pode ser feito. Mas para que isso se concretize, é preciso existir oportunidade através do acesso à essas ferramentas, que pode ser solucionado a partir da democratização das mesmas via internet, assegurando que os objetivos sejam alcançado pelo uso das nossas especialidades e ideias.

Assim como no passado as escolas ensinavam o uso de ferramentas manuais, como desenho e escultura, e atualmente ensinam o uso de ferramentas digitais, como excel e eletrônica, num futuro próximo é bem provável que será ensinado o uso de ferramentas de fabricação digital, que é como uma mistura facilitada dos dois métodos. Circunstâncias

como essa favorecem o nascimento da próxima onda de empreendedores manufatureiros e suscita o nosso acomodamento frente a esse tipo de tecnologia, assim como nos acostumamos com impressoras em nossa casa.

A abordagem proporcionada pelo contexto de empoderamento proveniente da democratização das ferramentas condiciona um novo momento produtivo, o qual revoga uma nova espécie de indústria caseira com enfoque no poder individual que os meios de produção começam a vislumbrar. Quando essa indústria caseira é pulverizada, a inovação é ainda mais distribuída, viabilizando a criação de impérios em quartos já que não há mais necessidade de grandes infraestruturas para produzir produtos impactantes e revolucionários oriundos do meio digital.

Novos espaços colocam em operação novas necessidades, novas demandas, novas regras de produção, sociabilidade, sobrevivência, etc. Como resultado de tudo isso, emergem novas formas de agir e de viver que dão visibilidade aos processos de transformação das formas de ser.

Mudanças transformativas acontecem quando a industrialização é democratizada.

Tradução livre, Chris Anderson, 2012

Impacto das tecnologias digitais na arquitetura

Até pouco tempo atrás, já no século XX, a arquitetura ainda se restringia a determinada linguagem arquitetônica, muito baseada na ortogonalidade decorrente de ferramentas que limitavam nossa capacidade de lidar com questões construtivas, como formas complexas, vãos muito compridos ou mesmo a altura das edificações. Para se produzir formas geométricas que não fossem euclidianas¹ era necessário um alto nível técnico-construtivo, ainda que alguns arquitetos vanguardistas já estivessem explorando formas complexas usando materiais e técnicas convencionais, como é o caso do projeto da Opera House em Sydney (Figura 1) que demorou quase 20 anos para ser inaugurado pois dependia de muitas soluções que precisavam ser desenhadas a mão e cálculos que precisavam ser resolvidos por engenheiros ao invés de computadores (MITCHELL, 1999).

Somente recentemente a produção arquitetônica deu um passo importante na maneira de lidar com a elaboração e execução dos projetos, quando o escritório do arquiteto canadense Frank Gehry começou a utilizar o software CATIA em seu escritório para elaboração de modelos 3D, já muito utilizado na indústria de produtos, automobilística e aeroespacial há pelo menos 20 anos (MITCHELL, 1999), produzindo obras como o Museu de Bilbao (Figura 2), cujo tempo de construção não passou de 5 anos e teve grande repercussão na época por conta de sua forma complexa e que representa bem o quanto a tecnologia pode revolucionar a maneira de projetar e o resultado final.



Figura 1 - Opera House em Sydney. Fonte: Pixabay, usuário skeeze.



Figura 2 - Museu Guggenheim Bilbao. Fonte: Wikimedia

¹ Na matemática, uma geometria não euclidiana é uma geometria baseada num sistema de axiomas distinto da geometria euclidiana, que sua por sua vez é baseada em determinadas verdades incontestáveis (axiomas) e verdades sobre um determinado tema (postulados), neste caso, a geometria.

Esse avanço foi importante pois colocou em níveis equivalentes o processo de produção e fabricação quanto ao uso de tecnologia, não havendo mais a necessidade de se reinterpretar informações durante esses processos quando a plataforma em que as informações eram transmitidas mudavam. Por conta dessa mudança, a linguagem que a arquitetura utiliza para manipular o espaço muda completamente, e os conceitos de utilidade e funcionalidade podem ser deslocados do que conhecemos atualmente.

Para exemplificar melhor essa nova noção de espaço há dois exemplos que podem ser usados, um na escala urbana e outro na escala arquitetônica. Tratando da escala urbana, o escritório dinamarquês BIG participou em 2010 de uma competição da Audi que questionava quais seriam os novos paradigmas que o carro autônomo traria para a mobilidade, e o grupo propôs a substituição do pavimento das cidades por uma superfície reprogramável, eliminando os elementos fixos como calçada ou ruas (VAN SCHAIK, WATSON, 2015; MELTZER, 2014). O projeto (Figura 3) pautava que as pessoas e os automóveis autônomos se relacionariam de outra maneira, de forma que os carros responderiam instantaneamente ao movimento das pessoas, através da pressuposição de seus movimentos a partir de sensores, e assim mudariam sua rota. Portanto, as vias não seriam mais determinadas pelo tipo de uso, como rua, calçada ou ciclovia, já que os carros autônomos estariam continuamente respondendo às condições externas, funcionando como um cardume de peixes, que nadam respeitando o espaço entre cada um e aproveitando ao máximo do fluxo sem gerar congestionamento ou colisão.

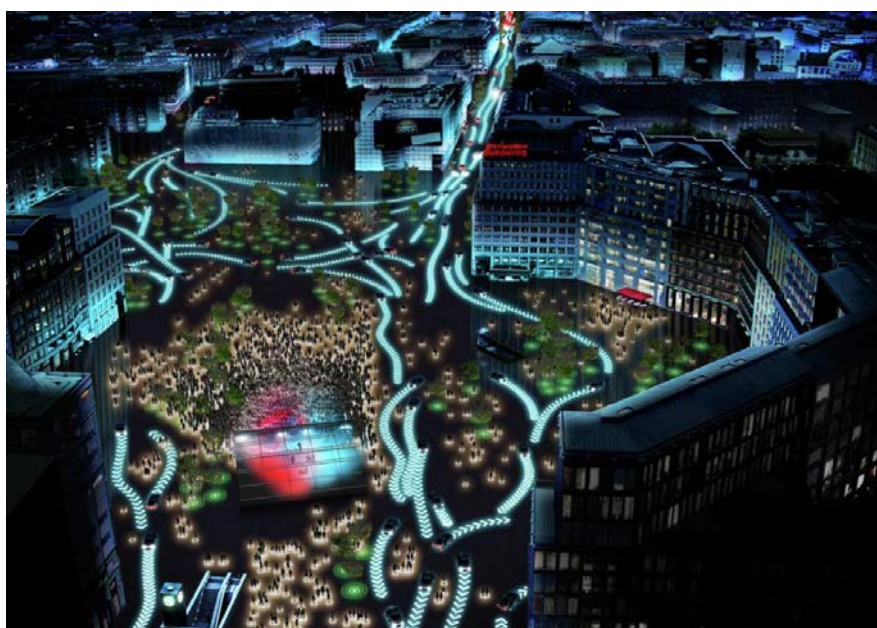


Figura 3 - Proposta do BIG para o Audi Urban Future Award. Fonte: BIG

Já no exemplo da escala arquitetônica, o escritório UN Studio (Figura 4) elaborou um diagrama no qual sugere que, com a aplicação dessa nova maneira de manipular os espaços, os cômodos seriam posicionados em lugares improváveis em comparação a maneira que escolhemos a disposição dos cômodos hoje (FRICHOT, 2005). E isso aconteceria porque temos uma percepção de mundo muito atrelada às linhas ortogonais, que é um reflexo da nossa capacidade técnica de produção relacionada às formas geométricas euclidianas (KOLAREVIC, 2004).

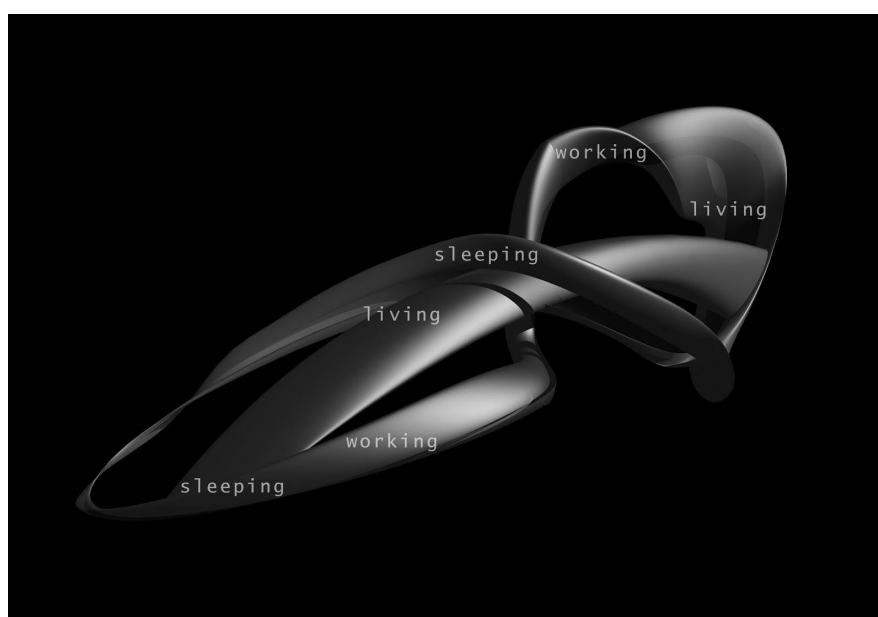


Figura 4 - Diagrama conceito da Möbius House. Fonte: UNStudio

Arquitetura é essencialmente manual, e deve ser mais explorada através do tato. Hoje em dia, pela especialização e consequente divisão do trabalho, há uma dissociação profunda entre identidade, processo e resultado (PALLASMAA, 2009). Mas isso pode ser novamente alterado considerando que hoje em dia temos ferramentas capazes de reaproximar o aspecto manual da arquitetura durante sua concepção, ainda que em escala reduzida.

Até há poucos anos atrás, a arquitetura apresentava reflexos do modo vida industrial com o Modernismo, representado por Le Corbusier e a defesa da ideia de que as habitações deveriam ser "máquinas de morar", utilizando como parâmetro para suas criações a escala humana denominada Modulor, caracterizando assim conceitos que valorizavam uma visão universal do mundo (CORBUSIER, 2015). A Era Digital questiona

esse modo de operar pois traz outra visão sobre como o objeto arquitetônico pode ser interpretado, uma vez que as bases que determinam a sua concepção agora partem de uma perspectiva que relaciona informações muito mais rápida e precisamente, pois os instrumentos agora eliminaram o tempo de comunicação e concepção e ainda permitem que mudanças e testes sejam muito mais explorados, quase que em tempo real, antes de se chegar a um resultado final.

Dentre esses instrumentos, se encontram as tecnologias CAD e CAM. A lógica para elaboração de projetos agora é outra, construída na ideia dinâmica, exaltando a diferenciação e a diversidade, substituindo a ideias de estabilização e normalização. O módulo agora ganha uma dimensão muito mais forte e possível enquanto sistema, e não necessariamente precisa ser estático, pois variações na sua forma agora possuem o mesmo peso produtivo que sua rígida forma original. Concepção, projeto e produto agora são desenvolvidos e produzidos através de recursos digitais.

A representação das formas e os cálculos que dependiam do papel para existir, agora possuem outros meios de visualização. As telas eletrônicas possuem área de apresentação mutáveis, e se adaptam ao formato que se deseja, permitindo que as imagens possam navegar entre um plano cartesiano e um plano tridimensional num mesmo dispositivo, e ainda serem estáticas ou dinâmicas, respondendo aos movimentos de quem observa, como quando se utiliza da Realidade Virtual ou imagens 360, com grande facilidade e rapidez. Ainda que exista a necessidade de se transcrever uma ideia do plano imaginário para o real, a sua visualização agora não depende da representação do espaço através de um desenho feito a mão, que exige uma percepção e olhar espacial bem desenvolvidos por parte de quem desenha, ou mesmo os cálculos estruturais, que exigiam grande conhecimento de fórmulas e raciocínio lógico, mas que agora podem ser facilmente resolvidos através do uso de algoritmos² executados por programas. Com a possibilidade de diminuir as barreiras, o acesso à ideia e a sua execução são muito maiores e mais rápidos.

Essa nova abordagem frente às dificuldades que existiam também tem reflexo na maneira em que se projeta, já que o tempo para se testar possibilidades encurtou, abrindo caminho para maior possibilidade de mudanças num determinado período de tempo. Outro desenvolvimento tecnológico que fez o tempo dobrar foi a tecnologia BIM (Building Information Modeling), que computa agora informações sobre as partes do projeto em forma de atributos, permitindo quantificar e gerenciar muito mais facilmente os aspectos do projeto, além de sincronizar as modificações do projeto nas diferentes vistas que os

² Algoritmo é uma sequência finita de ações executáveis que visam obter uma solução para um determinado tipo de problema, ou seja, são os passos necessários para realizar uma tarefa. Fonte: Wikipédia.

softwares disponibilizam, evitando retrabalho quando há necessidade de modificar soluções que aparecem em diferentes representações do mesmo objeto ou em contabilizar quantidade de material para executar determinada estrutura ou acabamento.

Somado a esse processo de desenvolvimento da concepção, está a parametria como método de projeto, que usa cadeias de códigos como parâmetros para alcançar a forma geométrica (KOLAREVIC, 2003), criando possibilidades infinitas que antes eram limitadas devido ao alto grau de processamento de informações necessário para obter resultados mais complexos. Uma comparação que facilita o entendimento é a evolução das calculadoras, que quando não possuíam capacidade de armazenamento de dados estava limitada a capacidade do ser humano em lidar com grandes quantidades de dados, mas que ao adquirir tal função aumentou incrivelmente o potencial de processamento dos dados pois o armazenamento das funções matemáticas não estava mais atrelada a capacidade humana.

A parametria também desencadeia outra característica do projetar na era digital, conhecida por arquitetura generativa. Se a parametria tornou viável o controle de parâmetros específicos, a propriedade generativa parte das relações que esses parâmetros podem criar quando combinados entre si ou mesmo com outras informações. Esse desenvolvimento também altera a relação entre as informações e os resultados, pois num primeiro momento todas as informações e os resultados são estáticos, ainda que digitais como nos programas CAD, mas que evoluem para resultados dinâmicos através do BIM e finalmente possuem informações e resultados dinâmicos possibilitados pelos plugins de controle de parâmetros com o uso de algoritmos. Uma arquitetura generativa não está atrelada à uma forma conhecida e esperada, ela depende de fatores dinâmicos que respondem a um algoritmo baseado em parâmetros, todas as informações que entram e saem dessa cadeia de códigos dependem de sua origem, que podem ser apenas um dado, como um número, ou um áudio, caracterizado por um conjunto de frequências (número de ciclos por unidade de tempo).

O processo generativo cria a partir de suas dinâmicas a possibilidade de criar uma sintaxe arquitetônica referente a determinado conceito, já que estabelece regras através de parâmetros que podem ser utilizadas em diferentes contextos mas que acabam por garantir um padrão consistente nos resultados. Da mesma forma que um arquiteto pode ser reconhecido por características de suas obras, um algoritmo é capaz de reproduzir essas características, que nada mais são do que decisões que respondem a uma lógica, ainda que ela não seja tão clara até mesmo para seu próprio criador.

Atualmente percebemos exemplos desse mecanismo nos robôs que conseguem reproduzir estilos de grandes artistas com Van Gogh através de algoritmos. O feito foi alcançado por um grupo de pesquisadores alemães utilizando rede neural, um método de combinar informações que simula o aprendizado humano, e que tornou possível o robô aprender a técnica usada pelo artista para produzir obras com a mesma estética. No campo arquitetônico, um indício do uso desse tipo de ferramenta pode ser vislumbrado nas obras da arquiteta iraquiana-britânica Zaha Hadid (Figura 5), que durante muito tempo foi questionada sobre exequibilidade dos seus projetos, mas revolucionou a arquitetura no momento em que as tecnologias digitais trouxeram para a realidade seus projetos.



Figura 5 - Exibição Parametric Tower Research no AIT ArchitekturSalon. Fonte: Zaha Hadid

Outra questão proveniente da quebra de paradigmas que as tecnologias digitais promovem está o conceito de cinética, o qual não se compreende mais um objeto estático no tempo, mas que responde a passagem do tempo e assim se torna dinâmico. Essa nova percepção traz outros tipos de discussões que até então não poderiam ser debatidas se não no campo teórico, pois não havia conhecimento técnico suficiente para colocar em prática de maneira aprofundada. As discussões inclusive correspondem a caminhos semelhantes

que outras áreas têm percorrido, como a audiovisual, quem têm expandido a comunicação no sentido de explorar muito mais o movimento, como os GIFs e vídeos, do que imagens estáticas.

Na arquitetura, a cinética começa a ser explorada para responder às variações climáticas, como uma fachada que se modifica ao longo do dia para usar da melhor maneira a insolação dentro da construção (Figura 6) ou ao reagir à força do vento (Figura 7), mas que tem potencial para ser explorado apresentando caráter mais estético e interativo. Existem outras aplicações ainda em desenvolvimento, como a possibilidade de controlar a forma de uma superfície através de códigos que controlam um sistema pneumático visando eficiência energética (Figura 8), desenvolvidos pelo Institute of Building Structures and Structural Design (ITKE).

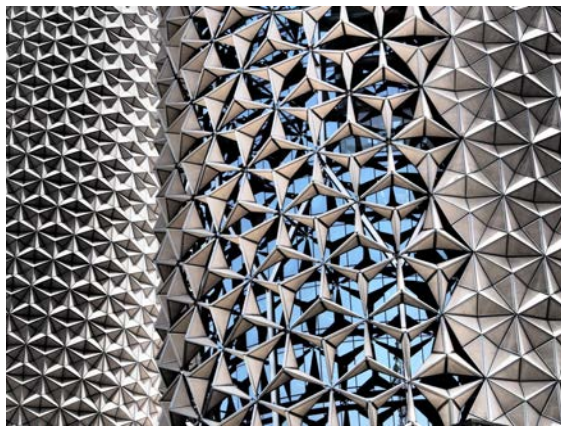


Figura 6 - Fachada das torres de Al Bahr Towers em Abu Dhabi. Fonte: Foto do usuário iTimbo61 no Flickr.

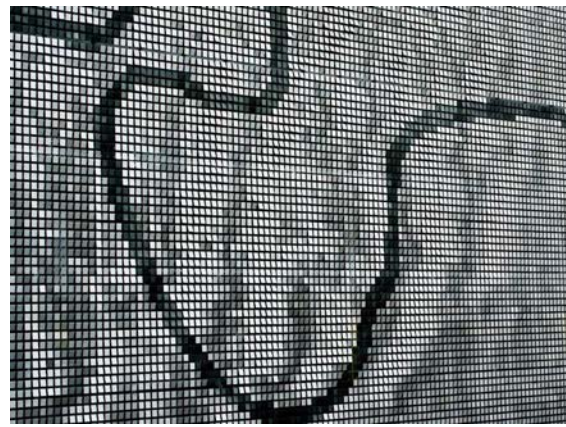


Figura 7 - Fachada do aeroporto de Brisbane. Fonte: Scott Burrows



Figura 8 - Pesquisa FlectoFold do ITKE. Fonte: ITKE

O próprio processo de criação dos arquitetos sofrem transformações decorrentes da expansão da comunicação, pois a distância já não é tão problemática quando se pensa em projetos onde há colaboração entre arquitetos e profissionais de lugares diferentes. Se a distância já não é um problema, basta compartilhar os arquivos e executar modificações no mesmo projeto base, ou mesmo discutir projeto e ideias via chamada de vídeo, utilizando croquis e compartilhando a tela do computador. Inclusive os próprios concursos de arquitetura ganham outra dimensão, considerando que um grupo de determinado lugar tem a possibilidade de participar de editais de qualquer lugar do mundo, desde que esteja disponível na internet.

São diversas as potências que a arquitetura pode adquirir ao incorporar a tecnologia digital no processo de concepção, mas é principalmente no processo de produção que a verdadeira mudança acontece. Sem dúvida é a partir de reflexões e novas idealizações que se expande os limites de conceito na arquitetura, mas somente com a materialização é que esses devaneios tornam-se concretos e mantêm o crescimento do limite do que é possível.

No momento em que o aspecto produtivo da arquitetura é influenciado pelas tecnologias de desenho assistido por computador (CAD) e manufatura assistida por

computador (CAM) é que a transformação do objeto arquitetônico se concretiza. No desenrolar desse processo, o custo de produção tende a diminuir, tornando cada vez mais intensa a mudança e cada vez mais alto o nível de complexidade dos projetos e das construções (MITCHELL, 1999). Apesar da perspectiva otimista, existem fatores que ainda engessam muito o universo da construção nesse sentido no Brasil, que é a falta de conhecimento da existência desse processo de mudança por parte dos atores que atuam na produção arquitetônica, a falta de corpo técnico capacitado para lidar com essas novas questões e a adoção desses sistemas tecnológicos nos processos criativos e de produção (NETO, 2013).

“O mercado está preparado para absorver a tecnologia, embora esbarre na falta de informação e de hábitos e na questão cultural, pois a indústria não está habituada a receber pedidos de peças customizadas e os arquitetos não estão preparados para solicitá-las. O arquiteto precisa aprender a projetar de maneira compatível com a possibilidade industrial, assumindo as limitações do processo produtivo. Cabe a ele propor soluções criativas exequíveis para a indústria. Claro que ele não vai fazer nada sozinho, ele precisa da contribuição de engenheiros e técnicos”

Wilson Barbosa, 2013

3. Cultura e tecnologia

Movimento Maker

O Movimento Maker é uma cultura que gira em torno da atividade intrínseca do ser humano de criar, o qual apresenta determinadas posturas diante do mundo, sendo elas criar, compartilhar, presentear, aprender, equipar-se, brincar, participar, apoiar e mudar. No cerne do movimento está o sentimento de querer fazer as coisas por si, no melhor estilo faça-você-mesmo, porque a graça de viver está em fazer, não em ter. Impulsionado pela potencialidade das ferramentas de fabricação com tecnologia digital e da aproximação que a internet nos permite ter daquilo que nos interessa, os fazedores puderem se conectar, se unir e fazer aquilo que ele fazem de melhor: criar.

É através da transformação digital de fazer coisas que a criação de uma população de produtores acontece e se desenvolve conforme mais ferramentas são elaboradas para permitir que os protótipos e produtos finais possam ser fabricados em casa ou em pequenos laboratórios de fabricação. É nessas condições que se começa a criar um ambiente propício

para surgir uma nova inversão histórica do processo de fabricação. A partir do princípio de expansão dos meios de produção, das fábricas para as casas, “a fabricação dos novos produtos não mais pertencem ao domínio de poucos, mas uma oportunidade de muitos”, aponta Chris Anderson, entusiasta do movimento e escritor do livro “Maker - A Nova Revolução Industrial”.

O movimento busca através de seus princípios e participantes dar uma nova força produtiva econômica e cultural, ou seja, facilitar para que pessoas comuns consigam produzir elas mesmas suas próprias coisas. Em alguns setores, como música, filmes, jornalismo e reformas, já existe essa tendência em produzir aquilo que se consome. Mas o que ainda não vimos é essa tendência começar a se expandir para dentro do setor de construção, que ainda se encontra na mão de grandes construtoras e coloca a maioria da população numa posição de desvantagem.

Ao nos debruçarmos sobre o fato de objetos artesanais terem mais valor que os produzidos em massa, há uma relação de identidade que pode ser transformada por um processo de fabricação de forma a se tirar proveito. O processo do trabalho artesanal considera pequenas variações em sua fabricação, que também podem ser interpretadas como customizações (RIFKIN, 2014), criando uma ponte com a ideia de que atualmente, com a capacidade que temos de customizar as coisas através de ferramentas digitais, tudo que é passível de modificação tem maior relevância para o consumidor, ainda mais se for um prosumidor.

Por meio de laboratórios que permitam pensar, projetar e fabricar, a nova geração de pessoas que está por vir terão um conjunto de ferramentas altamente produtivas para acelerar o comportamento empreendedor, que busca constante inovação e evolução rápida. A partir desse momento, todos seremos projetistas (ANDERSON, 2012). É curioso notar como as startups hoje em dia tem uma relação direta com esse processo. São empreendedores com ideias, que têm acesso a ferramentas necessárias e poderosas para projetar, construir e testar um protótipo com potencial de ser escalável e comercializado. O Movimento Maker engloba todo esse processo transportando a esfera digital para o mundo material.

Fabricação Digital

Se o Movimento Maker veio para evoluir o processo de desenvolvimento das técnicas e ferramentas digitais, proporcionando mais um passo na cadeia de criação, a fabricação digital se apresenta como um meio de consolidar essa possibilidade, trazendo para o mundo físico a variedade de ideias e possibilidades imaginadas no mundo dos bits. A principal tendência que fabricação digital traz, é fazer com a produção o que fizemos com a distribuição através da internet, onde tudo é calcado na ideia de dar acesso à ferramentas poderosas capazes de eliminar barreiras que impedem a participação (JACKSON, 2014).

Uma das principais características da fabricação digital é a união da possibilidade de se produzir o próprio produto desejado através de um meio digital, caracterizando assim um processo chamado de Design Digital, pois a concepção de projeto ou protótipo se dá direto da tela, sem a necessidade de usar ferramentas físicas num primeiro momento. A tecnologia digital está dando poder individual referente aos meios de produção, o que permite a mudança para um sistema de baixo para cima e a democratização das ferramentas de fabricação digital.

Uma vez que a produção de mercadorias muda a maneira de funcionamento, ocorre também uma transformação generalizada na economia, que envolve tempo, dinheiro, recursos e qualidade. Atualmente as lojas trabalham com grandes espaços físicos que comportam o estoque e todo o maquinário necessário para sua atividade. Mas essa tipologia está datada, pois em termos de inovação o mundo gira muito mais rápido do que essa estrutura consegue acompanhar, e como a inovação está cada dia se desenvolvendo mais rápida, em algum momento essa estrutura não dará conta de acompanhar as demandas por objetos customizados. A fabricação então passará a ser sob demanda.

Fab Lab

O que é um fab lab?

Fab labs são uma rede global de laboratórios locais, permitindo invenções e fornecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.

The Fab Charter, tradução livre

Um Fab Lab, abreviação do termo em inglês fabrication laboratory, é uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos, e está inserido em uma rede mundial de laboratórios. Agrupa um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional e de baixo custo, componentes eletrônicos múltiplos, bem como ferramentas de programação associadas a microcontroladores abertos eficientes e de baixo custo.

Contrariamente aos laboratórios tradicionais de prototipagem rápida que podem ser encontradas em empresas, em centros especializados dedicados aos profissionais ou universidades, a principal característica deste laboratório é que são abertos a todos, sem distinção de prática, diploma, projeto ou uso. Os laboratórios são divididos em três categorias: Acadêmicos, que promovem uma cultura de aprendizado através da prática; Profissionais, que focam nas possibilidades de prototipagem rápida, conselho, locação de máquinas, formação e serviços personalizados com abordagem de inovação para empresas; Públicos, que são abertos a todos e buscam dar acesso às máquinas digitais, às práticas e à cultura do movimento maker e da fabricação digital.

A abertura ao público em geral e o fácil acesso, chaves do sucesso e da popularidade dos Fab Labs, juntamente com baixas tarifas, facilitam os encontros, o acaso e o desenvolvimento de métodos inovadores para o cruzamento de competências, além de favorecer a redução de barreiras para a constituição de um terreno fértil à inovação (DIEZ, 2012). Existe ainda a cultura de abrir o espaço em determinados dias para que pessoas usem o laboratório gratuitamente, desde que os projetos executados sejam documentados e publicados na internet.

As atividades sempre giram em torno da aprendizagem na prática, atreladas à produção colaborativa e transdisciplinar de objetos criados pelos próprios usuários, e que de alguma forma possam contribuir respondendo a problemas e questões locais por meio da inovação (NEVES, 2013). Ainda que seja um espaço para a produção de objetos, a principal ideia é empoderar as pessoas através da libertação da criatividade e perpetuar o acesso com a documentação de todo o processo, ou seja, a preocupação maior não é o produto, mas o processo de projetar e produzir.

Princípios do Movimento Maker na Arquitetura

É através do pensamento que defende a democratização dos meios de produção que se garante que o usuário não seja apenas alguém que consome aquilo que é produzido, mas também seja um produtor, o que confere mais um sentimento relevante quando se trata de processos. Nos tornamos muito mais engajados em causas que percebemos que nossa contribuição é de fato relevante, temos muito mais cuidado e damos muito mais valor para aquilo que fazemos parte durante a construção, como aponta a pesquisa do efeito IKEA. É a partir desse tipo de atuação que surge a identificação com determinados aspectos culturais.

Num processo de empoderamento, é necessário que as pessoas se sintam parte do daquilo que estão produzindo, portanto a etapa de projeto precisa evocar essa sensação. Para isso é importante que os usuários tenham papel de destaque nos processos de criação, tornando-se de fato criadores, e a maneira de garantir que esta possibilidade esteja presente é desenvolver e aplicar métodos que incorporem suas vontades e ideias, para que assim exista liberdade criativa por parte do usuário ao desenvolver projetos, de acordo com sua percepção.

Utilizando os recursos tecnológicos digitais disponíveis e princípios de sustentabilidade, as primeiras experiências em transformar os processos produtivo e criativo ganham força também na arquitetura. Apesar de não estar propriamente engajado no Movimento Maker, o arquiteto chileno Alejandro Aravena, que ganhou o prêmio Pritzker em 2016, utiliza princípios alinhados com movimento ao disponibilizar em seu site quatro projetos na íntegra de habitação popular e ao incorporar no desenvolvimento do projeto a possibilidade de customização por parte dos usuários.

Partindo para um exemplo completamente inserido no contexto do Movimento Maker, o Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha (laaC), o Centro para Bits e Átomos do MIT (CBA) e o Fab Lab Barcelona, em colaboração com mais de 20 arquitetos espalhados pelo mundo, desenvolveram e executaram, por meio de tecnologias de fabricação digital, o projeto de uma casa auto-sustentável de 75m² em que sua forma é a uma resposta à eficiência energética e pode ser construída em 15 dias.

Outro exemplo concreto dessa abordagem e que visa expandir o acesso das pessoas à arquitetura e facilita a sua produção é o projeto da WikiHouse, desenvolvido pelo escritório Architecture 00, encabeçado pelo arquiteto Alastair Parvin (PARVIN, 2013). A WikiHouse consiste em converter formas elaboradas em softwares de modelagem 3D, como SketchUp e Rhinoceros, em peças prontas para serem cortadas em máquina de corte através de algoritmos paramétricos. O projeto ainda prevê a produção local utilizando da

ideia de produtores em rede e está disponível para uso e modificação livres, desde que devidamente documentado e compartilhado, demonstrando total alinhamento com a proposta do Movimento Maker.

4. Experiências em processos participativos

Segundo a teoria de educação progressista de John Dewey, a melhor maneira de se aprender é experienciando, ou seja, aprender realizando tarefas relacionadas ao conteúdo que se pretende ensinar, e o sucesso do processo educativo depende das pessoas se comunicarem e compartilharem experiências. Se nós não temos o hábito de interagir com um mínimo de profundidade com outras áreas do conhecimento e com outras pessoas, podemos entender que nossa capacidade de compreender o mundo e expandir nossos conhecimentos fica limitada, e a consequência disso é uma prisão da nossa inteligência, que não está sendo estimulada e nos coloca numa posição inconsciente de dependência em relação aquilo que desconhecemos. Mas os fenômenos que têm tomado conta do mundo vêm se colocando contra esse estado de subordinação, afinal estamos vivenciando um momento de incríveis avanços tecnológicos e de circunstâncias que têm proporcionado um empoderamento das pessoas.

As TICs promoveram a internet e a comunicação em rede, que trouxeram acesso a todos, e disso surge uma nova postura frente ao conteúdo disponível na internet, denominada Web 2.0³, a qual conta com a participação ativa dos internautas. É nessa conjuntura que aparecem as wikis⁴, páginas conectadas de um site que podem ser visitadas e ter seu conteúdo e estrutura editados colaborativamente pelos utilizadores, bastando ter um computador, navegador e acesso a internet. A Wikipédia⁵ e a WikiHouse são projetos que fazem alusão a essa nova forma de lidar com informações.

Atualmente é possível perceber que há um movimento massivo na busca pela interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na resolução de problemas, ou seja, trazendo um olhar de convergência das diferentes áreas do conhecimento em torno de uma questão a ser superada de uma maneira melhor. Essa tendência exige que haja colaboração entre as partes envolvidas, pois entende-se que cada uma enxerga o problema por uma

³ Web 2.0 é um termo popularizado a partir de 2004 pela empresa americana O'Reilly Media para designar uma segunda geração de comunidades e serviços, tendo como conceito a "Web enquanto plataforma", envolvendo wikis, aplicativos baseados em folksonomia, redes sociais, blogs e Tecnologia da Informação. Fonte: Wikipédia.

⁴ Wiki é uma palavra havaiana que significa "rápido".

⁵ A Wikipédia é um projeto de enciclopédia multilíngue de licença livre, baseado na web e escrito de maneira colaborativa. Fonte: Wikipédia.

perspectiva e isso tende a apresentar resultados mais promissores, efetivos, rápidos e completos.

A produção de inovação, seja na arquitetura ou qualquer outro tema, está sujeita a exploração da potencialidade que surge a partir do conhecimento de sua origem (GUTIERREZ, 2014). Para isso, é crucial entender que existem fatores internos e externos ao esforço de inovar, e seu desdobramento parte principalmente da interatividade que acaba proporcionando colaboração. A solução da maioria dos problemas implica no uso de conhecimentos provenientes de diversas fontes, como o mercado de trabalho, a pesquisa científica ou as atividades do próprio cotidiano.

Uma clara representação dessa nova abordagem é o caso das startups, que têm perfil inovador, flexível e ágil, e que fomentam uma cultura colaborativa. Sem uma dinâmica rica em atores, os processos tendem a ser mais lentos e menos profundos. As Startups têm preferência por pessoas multitarefas ao invés dos especialistas, pois normalmente um time enxuto precisa de flexibilidade para agilizar as atividades e começar a despontar.

No geral as startups erram muitas vezes antes de chegarem a uma solução com resultados positivos, e até lá, tudo não passa experimentos, o que não significa que não seja valioso. A prática de não atingir sucesso e tentar outra vez é composta de muitas ideias que foram colocadas a prova de fato, e é essencial no processo de aprendizagem e crescimento intelectual.

A maneira pela qual conseguimos de fato esculpir nossas ideias é através de ferramentas e o domínio que temos sobre elas. A ferramenta aqui precisa ser entendida como uma peça facilitadora para se atingir um objetivo, que te permite visualizar e testar para progredir. Uma dessas ferramentas é o desenho, mas sem o domínio do mesmo, de nada adianta. O processo de pensar, projetar e executar possui relações cíclicas e auto reflexivas, caracterizadas, num primeiro momento, pela representação e materialização das ideias, que sofre influência contínua do seu próprio resultado enquanto se materializa.

Projetar é uma etapa anterior ao produzir, e o que garante a passagem de uma etapa para outra é decifrar os códigos do projeto. Voltando ao exemplo do desenho, Lina Bo Bardi, uma importante arquiteta ítalo-brasileira, defendia que o desenhar e o fazer precisam andar juntos, se não um desenho não representa nada para quem precisa produzir algo a partir dele. O mesmo acontece com qualquer ferramenta, é preciso conhecer para utilizar.

Ainda no que se trata da produção, o teste das ideias é crucial para a tomada de decisão no sentido de escolher a melhor opção possível e conhecer os motivos pelos quais as decisões foram tomadas. De um ponto de vista técnico-construtivo, se temos a opção de testar um projeto antes de executá-lo, as chances de êxito se tornam maiores, uma vez que existe espaços para o erro sem que haja grande prejuízo de tempo e esforço, além da

potencialidade da perspectiva laboratorial de se desenvolver estudos de diferentes configurações, natural em qualquer processo.

Não deveríamos estar muito preocupados em saber exatamente qual a expressão física da arquitetura que podemos construir, pois isso pode estar além de uma compreensão imediata, mas sim em como podemos fazer ambientes mais responsivos às necessidades e sensações das pessoas. Qual seria o resultado se pudéssemos dar às pessoas o poder de aprender e aplicar conceitos e ideias sobre arquitetura para que elas não ficassem subordinadas a profissionais que as excluem do processo criativo e não exploram potencialidades do espaço? É importante a exploração pessoal do corpo num espaço durante o processo de criação para que as vontades e necessidades possam ser percebidas mais assertivamente.

Colaboração e transdisciplinaridade

O mundo passa por um período em que diversas formas de comunicação têm sido desenvolvidas para facilitar e potencializar o uso da informação, como por exemplo o movimento maker, a cultura do remix, a internet das coisas, a Web 2.0, entre outros fenômenos. Além disso, também há vertentes mais voltadas para a capacitação das pessoas ao lidarem com toda a tecnologia disponível, que cada dia fica mais complexa, como a criação de linguagens de programação mais acessíveis, representadas nesse momento pelo Scratch⁶ e pelo Python⁷, ou para o desenvolvimento de equipamentos tecnológicos portáteis e potentes, como os smartphones e microcontroladores⁸ (STEINFELD, 2017).

Esse conjunto de ferramentas promove um empoderamento das pessoas, tornando-as mais capazes de entender o funcionamento do mundo e mais aptas a executarem com maior habilidade aquilo que imaginam. Existe uma previsão por parte dos cientistas envolvidos com as questões das tecnologias de que nos próximos 10 anos focaremos nossos esforços para lidar em como executar todas as ideias que tivemos nos últimos 10 anos.

⁶ Scratch é uma linguagem de programação que não exige conhecimento prévio sobre o assunto e utiliza blocos para ensinar conceitos matemáticos e computacionais, e foi desenvolvida para ajudar pessoas acima de 8 anos e é ideal para pessoas que estão começando a programar. Fonte: Wikipédia.

⁷ Python é uma linguagem de programação que foi projetada com a filosofia de enfatizar a importância do esforço do programador sobre o esforço computacional. Prioriza a legibilidade do código sobre a velocidade ou expressividade, ou seja, facilita a leitura e exige poucas linhas de código se comparado com outras linguagens. Fonte: Wikipédia.

⁸ Microcontrolador é um pequeno computador num único circuito integrado o qual contém um núcleo de processador, memória e periféricos programáveis de entrada e saída. São usados em produtos e dispositivos automatizados, como os sistemas de controle de automóvel, dispositivos médicos implantáveis, eletrodomésticos, ferramentas elétricas, brinquedos e outros sistemas embarcados. Fonte: Wikipédia.

Esse processo de empoderamento, além de estimular a criatividade das pessoas, permite à elas que se percebam mais criativas. Não é efetivo desenvolver criatividade nas pessoas se elas não enxergam que possuem potencial e habilidade suficiente para colocar em prática suas ideias. Uma vez que elas entendem que a complexidade que as desestimula é apenas um fantasma e que a verdadeira maneira de evoluirmos é através da colaboração, abrimos caminho para intensificar a interação entre as pessoas de diferentes contextos, que por sua vez estimula maior colaboração e finalmente permite maior desenvolvimento e teste de idéias, propiciando assim novas maneiras de expressão.

O contexto gerado pelas pessoas com acesso aos conhecimentos gerais, viabilizado pela rede advinda da internet, e que estão empoderadas graças aos esforços de garantir maior facilidade na manipulação das informações, propicia uma visão mais ampla e exploradora para criação de novas conexões, seja através de objetos tangíveis, como qualquer coisa física, ou intangíveis, como o próprio conhecimento de mundo que adquirimos com anos de observação e estudo e propagados através das nossas culturas. Através da colaboração teremos maior capacidade de promover adaptações de ideias, aparentemente desconexas, de forma a gerar resultados mais interessantes e promissores.

A partir da sucessão dessas posturas, alguns comportamentos se tornam essenciais para perpetuar uma cultura colaborativa, como o entendimento de que novas ideias não surgem do nada, mas são uma combinação de outras, que para mais pessoas utilizarem essas ideias, a fonte dos conhecimentos, processos e resultados precisam estar disponíveis para todos terem acesso, e que é essencial a documentação e compartilhamento desses processos e resultados para expandirmos ainda mais nossa capacidade de inovação (GUTIERREZ, 2013).

O resultado desse movimento de colaborar, recombinar e compartilhar é extremamente relevante para a humanidade e nosso comportamento têm respondido a essa dinâmica desde sempre, sendo mais intenso recentemente graças a conexão em rede do mundo. Mas para que tudo isso seja plenamente concretizado e promissor, é necessário que as pessoas estejam engajadas, e uma maneira poderosa de atingir esse engajamento, é explorar o sentimento de “missão cumprida”. Essa sensação é tangibilizada quando percebemos que o resultado de nossa ideia é exequível e a cada pequena evolução no desenvolvimento, esse sentimento cresce, nos instigando a ir até o fim com nosso objetivo e desfrutar do resultado quando concluído.

Outra possibilidade de intensificar esse sentimento e garantir que a ideia se concretize é explorar a percepção de que existe anseios pessoais significativos envolvidos no projeto. Num projeto arquitetônico, trazer esses anseios não exige grande esforço, já que normalmente as pessoas que solicitam o serviço são as mais interessadas. Fazendo um

recorte das habitações no universo da arquitetura, qualquer projeto cujo processo de criação negligencia seus usuários está fadada ao fracasso, pois não conseguirá tocar o íntimo do indivíduo e trazer a tona o senso de pertencimento que é responsável por criar o elo de ligação entre espaço e indivíduo.

A existência de audiências públicas, que determinar que o poder público dialogue com a população para entender e atender suas demandas, podem ser interpretadas como formas de criação colaborativa visando o melhoramento do o espaço público. Essa visão ganhou ainda mais força quando foi criado o Ministério das Cidades⁹, que teve poder e capacidade de articular os diferentes níveis do poder público em questões relativas ao desenvolvimento das cidades. Apesar de atualmente esse processo ocorrer principalmente por conta de sua obrigatoriedade, é importante que sua aplicação tenha sido executada e testada de forma a servir como objeto de estudo para o que está porvir.

No caso da arquitetura, muitas vezes há frustração quando a pessoa arquiteta não consegue entender e atingir os anseios de quem pede pelo serviço, justamente porque esse processo de exteriorizar desejos é complexo e passa por terrenos ambíguos da comunicação. Ainda que se expresse bem aquilo que se pensa, ainda estamos sujeitos a interpretar as informações de maneira equivocada.

Dito isso, coloca-se o questionamento: será que existe alguém melhor do que o próprio indivíduo para saber exatamente aquilo que se deseja, ou aquilo que se tem em mente? Qual seria o impacto em nossas vidas se pelo menos o espaço em que vivemos pudesse estar bem próximo daquilo que esperamos dele? Como Chris Anderson defende, o empoderamento surge no momento em que sabemos o potencial e o conhecimento das ferramentas necessárias para colocar em prática aquilo que pensamos e queremos. A participação e a colaboração são princípios essenciais do processo de empoderar e podem ser potencializadas com o uso das tecnologias digitais como ferramentas.

“A participação é entendida, em arquitetura, como uma possibilidade de interação do usuário, interlocutor e vivente, com a interface estruturante concebida pelo arquiteto, incentivando uma apropriação natural do espaço.”

Raquel Magalhães Leite, 2018

⁹ Ministério das Cidades foi um ministério brasileiro criado em 1 de janeiro de 2003 com os objetivos de combater as desigualdades sociais, transformar as cidades em espaços mais humanizados e ampliar o acesso da população à moradia, saneamento e transporte. Fonte: Wikipédia.

Por mais que a colaboração faça parte de nossa história e seja intrínseca ao nosso modo de viver, nosso sistema econômico, que têm influência em nossa cultura e política, foi capaz de modificar nosso entendimento sobre a tendência de compartilhar todo o conhecimento desenvolvido através da criação da propriedade intelectual¹⁰. Esse conceito é caracterizado pela determinação da posse de ideias específicas, que têm como consequência uma limitação prática da nossa capacidade de otimizar e evoluir ideias, pois nega seu potencial de desdobramento, que pode ser proveniente de uma cópia. Mas como a dinâmica cultural também sofre influência de outras frentes, graças ao nosso poder de evolução social, também podemos reconstituir nosso princípio transformativo dando lugar ao acesso, que pode influenciar na conjuntura onde a posse e a propriedade perdem força. O potencial de crescimento através do compartilhamento é muito mais significativo do que um sistema restritivo. Democratizar o acesso significa popularizar os meios (ANDERSON, 2012).

Um processo colaborativo se dá quando há participação de um grupo de pessoas, e a força dos resultados é ainda maior se os envolvidos forem de contextos distintos e encararem os problemas com pensamentos diferentes. Na arquitetura, se a colaboração for composta de profissionais da arquitetura, de áreas que lidam com as ciências humanas e de ciências voltadas aos materiais e técnicas, as chances de enriquecer o resultado é muito maior, pois as variáveis são encaradas de maneiras diferentes. E a participação do usuário é essencial, mas é necessário que as interferências feitas por ele sejam realmente consideradas pelos arquitetos, numa dinâmica onde há flexibilização das ideias advindas de ambos os lados, a fim de garantir uma efetiva participação dos envolvidos.

O homem apreende a realidade por meio de uma rede de colaboração na qual cada ser ajuda o outro a desenvolver-se, ao mesmo tempo que também se desenvolve. Todos aprendem juntos e em colaboração.

"Ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo"

Paulo Freire, 1993

¹⁰ Propriedade intelectual é um conceito que visa abranger os direitos a respeito de produtos e/ou processos do conhecimento, sejam estes tangíveis ou intangíveis. Fonte: Wikipédia.

Mutirão e Autoconstrução

Dentre as experiências no universo da arquitetura, podemos falar sobre o mutirão e autoconstrução como meios que utilizam da colaboração para produzirem processos e resultados mais alinhados com o sentimento de pertencimento de um espaço. Essas duas metodologias de construção estão muito atreladas a uma necessidade histórica do acesso à habitação social por parte da população de baixa renda, habitação essa que era precariamente fornecida pelo poder público. A partir dos anos 60, a crise habitacional instigou a reflexão crítica sobre a modernização brasileira através de ideias do marxismo, encabeçada pelo grupo Arquitetura Nova, composta por Sérgio Ferro, Rodrigo Lefèvre e Flávio Império (RIZEK, BARROS, DE AGUIAR BERGAMIN, 2003). O grupo colocou em relevância a discussão das relações de produção no canteiro de obra, as técnicas construtivas e a industrialização da construção civil com o saber popular, típico da autoconstrução, de forma a buscar maneiras de ampliar o acesso à habitação e à arquitetura.

“A participação do mutirante na construção de suas moradias visa, em primeiro lugar, diminuir os custos do empreendimento. Outros benefícios também são obtidos, tais como a melhoria da qualidade do conjunto habitacional e das unidades habitacionais e a identificação do usuário com o produto de seu trabalho, o que propicia a manutenção e seu uso adequados”

Alex Kenya Abiko, 1996

Desde aquele momento, a autoconstrução apresenta papel relevante na produção habitacional, e isso se estende até os dias de hoje, pois há indícios de que as cidades que crescem mais rápido no mundo são autoconstruídas (PARVIN, 2013). Talvez a importância da autoconstrução não seja meramente pelo fator econômico, ainda que este tenha influenciado durante muito tempo o processo construtivo. Existe uma possibilidade de que o fazer com as próprias mãos traga uma outra experiência e uma nova relação entre o espaço e seu habitante. John Turner é um arquiteto britânico que viveu em assentamentos no Peru na década de 60 e pôde acompanhar de perto o desenvolvimento da autoconstrução. Nessa experiência, percebeu que esse método construtivo trazia para as pessoas maior capacidade e competência para definir padrões próprios, uma vez que a relação das pessoas com o espaço em que vivem trazem condições únicas de se opinar sobre ele (TURNER, 1972).

A ideia da autoconstrução é importante quando se entende que toda decisão tomada é objetivando o melhor resultado de fato, desvinculado ao valor que construção vai ter e como fazer mais negócio ou dinheiro com esse produto. Quando a construção é feita por construtoras ou agentes do mercado imobiliário, o maior interesse não está na qualidade do produto, ainda que isso seja um fator para determinar o preço, mas sim em como será possível gerar mais lucro. Uma vez que o interesse de quem vai usar o espaço está atrelado ao processo de concepção e construção, o produto resultante ganha um novo valor que não vai se traduzir em capital, mas que está mais de acordo com a necessidade e desejo daquele que irá usufruir.

Um reflexo direto dessa inversão na decisão pode ser visto no tamanho da casa, nos sistemas hidráulico e elétrico adotados, e até na disposição e tipologia dos cômodos, já que muitas vezes o custo de implementação pode ser maior, mas que num médio-longo prazo tal motivação faz sentido. Fica claro então que quando a arquitetura é um produto, mais do que um lugar, e se sustenta em bases especulativas, como o mercado imobiliário, é óbvio que seu valor está mais atrelado às condições de produção e lucro do que de condições sensoriais humanas. E inclusive fica dependente do mercado, que quando está em baixa, reflete diretamente na produção de casas.

Se existe essa outra faceta da autoconstrução, de que maneiras podemos adaptar a utilização desse aspecto afetivo na arquitetura com as novas ferramentas tecnológicas? Uma possível resposta pode residir justamente na relevância do movimento maker, que prega princípios semelhantes aos levantados pelo grupo Arquitetura Nova, como a ampliação ao acesso, democratização e produção própria. A Wikihouse de Alastair Parvin é um claro exemplo dessa nova abordagem possível, pois tira a dependência exclusiva do desenho, do projeto e construção dos profissionais que não tem interesse em colaborar com os usuários ao dar ferramentas eles construam sua própria ideia.

A ideia de modificação por parte do usuário ainda pode explorar caminhos no que diz respeito a modificações posteriores ao objeto construído, como propôs Aravena nas habitações populares, quando se pensa na potencialidade que um módulo pode ganhar ao ser combinado com as tecnologias digitais. A moradia pode passar a ser entendida quase como sistema vivo, com modificações ao longo do tempo, controlado pelo habitante segundo a evolução de suas necessidades, a partir da renovação e substituição contínua de sua células (HABRAKEN, 2000).

5. Papel do Arquiteto no Futuro Presente

Em teoria, o arquiteto é o profissional responsável por liderar o processo de criação e produção das obras arquitetônicas, ou edificações, porém isso não significa que ele detém todo o conhecimento necessário para garantir que o espaço resultante esteja de acordo com a solicitação que originou o processo. Aliás, nunca haverá garantia de que a realidade alcançará completamente o imaginário. O próprio processo de externar ideias, que se dá por pensar e traduzir pensamentos, por si só já cria a necessidade de conectar informações de diferentes naturezas, as quais acabam sendo perdidas no processo de transcrição. O mesmo acontece no processo de comunicar, que depende de uma boa articulação no momento de exteriorizar um pensamento por parte de quem fala, e ainda está sujeito a interpretação do interlocutor, que recebe a informação e precisa compreender aquilo que se quer transmitir.

Se não há garantia de alcançar aquilo que foi solicitado, o que resta é se aproximar ao máximo do objetivo, e para isso é necessário explorar recursos que sejam mais efetivos. Desses recursos, incluir o usuário no processo de criação é primordial para compreender anseios, atender necessidades e criar oportunidades. Não levar em consideração o usuário, é como tentar explicar para uma pessoa aquilo que ela mesma está tentando dizer, ainda que não se saiba o que ela esteja pensando.

Além do usuário, é possível trazer profissionais de outras áreas para o momento da criação, que podem ajudar a entender os anseios humanos ou a solucionar questões técnicas que exigem maior conhecimento ou especialidade de determinado assunto. O arquiteto possui formação para ter uma visão geral sobre a construção, e tem capacidade de articular as diferentes áreas de maneira que possam convergir para um resultado integrado e coeso, potencializando os aspectos funcional e afetivo do espaço arquitetônico.

As pessoas ainda se sentem frustradas por não terem seus pedidos e anseios atendidos quando finalmente buscam um arquiteto para construir a residência de suas vidas, principalmente porque existe uma arrogância por parte de arquitetos que querem deixar sua marca, seu traço, seu estilo ou qualquer expressão que determine sua presença nas obras que concebem.

“É, talvez, chegada a hora de abandonar a noção de fazer casas no estilo moderno, ou “de fazenda”, ou neocolonial, ou mediterrâneo, ou deste ou daquele arquiteto, ou o que quer que seja. Só existe um estilo: o habitus do morador e é este o que nós, arquitetos, devemos encontrar. Mais que espaço é preciso projetar o tempo e o devaneio do habitante e dar a ele a sua história de vida ou a que se pretende viver. E é essa história do “morador”, o “historial do seu ser”, como define Heidegger, que muitas vezes permanece sufocada diante dos estilos dos arquitetos e dos decoradores, diante das revistas especializadas ou diante do luxo, muitas vezes desconfortável, da casa do vizinho.”

Carlos Antônio Leite Brandão, 2000

A ideia de arquitetura sem arquiteto pode ser interpretada como uma releitura do papel do arquiteto, quando transporta o foco da criação do projeto em si para uma plataforma de concepção conjunta com o usuário (LEITE, 2018). E hoje, em um mundo mais digitalizado, que permite o acesso a uma grande fonte de informação e inspiração, e mais democrático, graças às ferramentas que empoderam aqueles que pretendem materializar suas ideias, criar uma plataforma se mostra suficiente, bastando impulsionarmos as ideias, ou precisamos evoluir mais um grau?

Os atores que fazem a arquitetura possível são os arquitetos, os engenheiros e os pedreiros, e para que todos eles concluam suas atividades da melhor maneira possível, é necessário que os objetivos estejam em conformidade. A maneira de garantir essa dinâmica é através do foco no processo, no qual o papel de todas as atividades devem ser entendidas por todos os atores de forma a criar uma relação harmônica e coesa. Da mesma forma que na composição do concreto, a areia, a brita e a água são essenciais para sua composição, mas sem o cimento com seu papel de aglomerante e garantindo a união de todos os componentes, não há reação química e não há o resultado esperado.

O processo é o cimento na relação dos atores da construção, pois sua presença é essencial para o resultado existir, e por isso mesmo deve ser celebrado. Logicamente o resultado em si tem seu valor, mas a sua mera materialização pode ser somente uma distração quando pensamos no que realmente compõe seu desenvolvimento. Esse tipo de inversão têm ocorrido nas escolas de arquitetura atuais, nas quais a representação, por chamar mais atenção e estar muito mais realista, impressiona leigos e profissionais aparentando ser mais relevante do que o projeto, mas não garante que o conteúdo proponha soluções de qualidade.

A importância do processo se mostra relevante em diversas esferas do nosso cotidiano. Outro exemplo bem característico é o que acontece com obras de arte quando estão em exposições. O valor emocional de cada peça se altera completamente quando se tem conhecimento da história, das motivações e até das técnicas usadas em sua produção.

Sem essas camadas de informação, não passa de um objeto sem significado no mundo. Exaltar o processo e não o produto faz parte de uma lógica não mercadológica, priorizando muito mais o valor emocional e o aspecto afetivo do que um valor comercial, o qual tem como finalidade maximizar o volume de vendas, muitas vezes ausente de valor social ou pessoal.

Priorizar o processo já foi abordado pelo designer Enzo Mari, que desenvolveu móveis que pudessem ser transportados completamente desmontados e posteriormente montados pelos usuários, de forma que se valorizasse muito mais o teor educativo da montagem do que um produto acabado pronto para uso (MARI, 2008). O arquiteto Alejandro Aravena também tem uma abordagem semelhante no que diz respeito ao papel do usuário no projeto arquitetônico, pois se interessa em como lidar com as perguntas feitas pela comunidade a qual ele está se relacionando. Busca-se a expectativa mais do que respostas prontas. Para lidar com isso, ele entende que é necessário abordar temas que as pessoas sejam mais capazes de lidar e a partir disso criar relações com a arquitetura, pois no imaginário das pessoas existe uma certa distância entre o espaço em si e aquilo que ele pode oferecer. Como resultado desse processo, ele se volta para aos usuários, utilizando a própria capacidade das pessoas, para buscar a solução, incluindo-os no processo de decisão (ARAVENA, 2011).

É possível perceber diferenças nas abordagens de Mari e Aravena, talvez porque a escala dos objetos sejam diferentes. Mari tende a incluir o usuário num processo pós projeto, fazendo com que ele entenda questões relativas ao projeto, como os detalhes de montagem, mas sem necessariamente precisar fabricar o produto. Aravena tem uma abordagem mais voltada a capacidade de resolução de problema dos usuários para responder a questões de projeto, de maneira que as decisões são tomadas em parte pelos usuários mas sua participação se encerra aí, ainda que nos projetos de habitação popular a liberdade de construir exista dentro de determinado padrão. Se combinarmos as abordagens dos dois, o resultado é bem próximo do que a cultura maker propõe, com a diferença de que o processo de produção também faz parte da equação.

Hoje em dia esse viés, focando em outros princípios que não somente a finalidade, tem ganhado mais força enquanto ideia, pois nos últimos 15 anos o conceito de código aberto¹¹ tem se popularizado e se tornado relevante em diversas áreas, da computação à arquitetura, principalmente por conta dos meios digitais. Existe, portanto, um ambiente propício para se começar a mesclar os pensamentos e áreas nesse sentido, e trazer a tona uma nova abordagem arquitetônica, que relaciona o usuário com a sua capacidade de resolver problemas, de conhecer os meios de construção e finalmente os recursos para se produzir espaço (Figura 9).

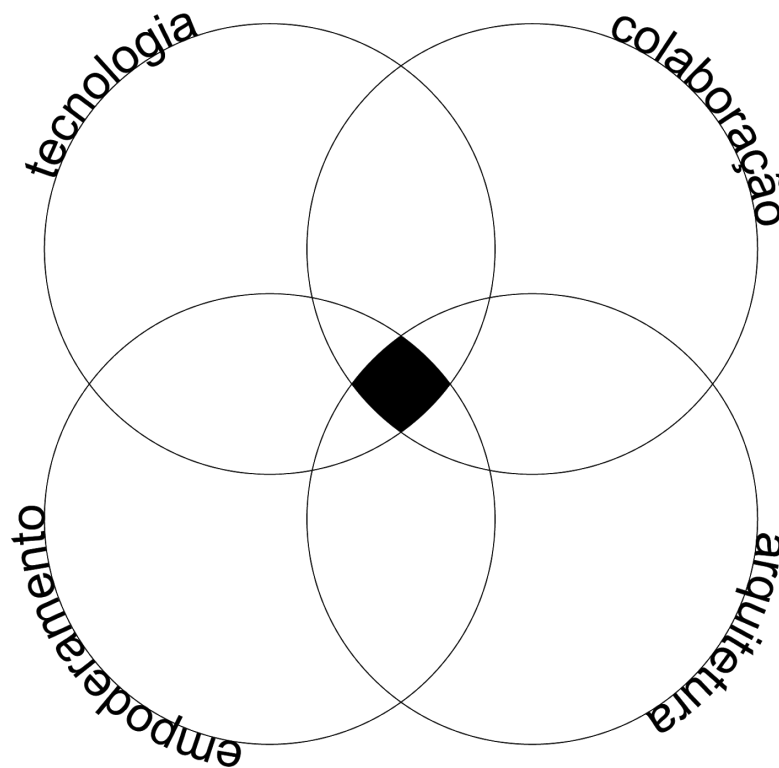


Figura 9 - Diagrama de intersecções das temas. Fonte: Própria

¹¹ Código aberto é um modelo de desenvolvimento criado em 1998, que promove o licenciamento livre para o design ou esquematização de um produto, e a redistribuição universal desses, com a possibilidade de livre consulta, exame ou modificação do produto, sem a necessidade de pagar uma licença comercial, promovendo um modelo colaborativo de produção intelectual. Fonte: Wikipedia.

6. Conclusões

Sempre me incomodou a abordagem de que a tecnologia só é possível em grandes construções, que no dia a dia das pessoas mais comuns as grandes construções são apenas objetos chamativos na paisagem urbana, que o acesso aos meios de produção mais práticos e acessíveis não estão presentes na arquitetura cotidiana. A partir desses incômodos eu me questiono: de que maneira podemos trazer os avanços tecnológicos mais próximos das pessoas que não estão em contato com essas obras de última geração?

Olhar para as demais áreas que sofreram grandes transformações por conta da tecnologia é o que me faz querer que as pessoas tenham mais contato com a arquitetura, para que cada vez mais gente tenha a possibilidade de usar ferramentas que melhorem os espaços, e que cada vez mais a preocupação com a qualidade espacial se torne algo fundamental para todos. A construção civil evoluiu muito pouco nos últimos anos, e isso pode ser devido por falta de se explorar novas técnicas, novos meios de produção e de se pensar de novas maneiras. Quanto mais pessoas têm acesso a algo, mais chances desse algo ser desenvolvido, são mais cabeças pensando para solucionar problemas, testar soluções e incorporar as técnicas se o resultado for positivo.

De maneira geral, ainda nos apegamos a ideia de que as boas ideias surgem de “lampejos de genialidade de um indivíduo” como aponta Schumpeter, mas a realidade é que cada vez mais os melhores resultados surgem a partir de trabalhos em grupo, guiadas pela colaboração, como também defende Freire ao tratar da educação. A nossa organização social, ainda atrelada ao modelo exploratório da sociedade industrial, não instiga as pessoas a dedicarem tempo para explorar sensorial e psicologicamente os espaços. Como esse modelo, que nos aprisiona, não vai fazer isso por nós, cabe aos arquitetos tomarem a iniciativa para o desenvolvimento de maneiras para reestruturar a forma como construímos e interagimos com o espaço e abrir caminho para mais uma transformação cultural. Essa transformação pode vir da colaboração e o consequente empoderamento no processo de criação da arquitetura, ao se inserir o usuário na criação do espaço, através de ferramentas tecnológicas digitais usando os Fablabs como laboratórios.

Produtores e consumidores não são mais duas categorias complementares, mas sim partes de um mesmo ser, criado através de simbiose. Não cabe mais falar em quem projeta, quem constrói e quem consome, não cabe mais falar em autoria. Os tempos agora são de usar da tecnologia para efetivar a democratização dos meios de produção, propiciada pela Terceira Revolução Industrial, unindo produção e manufatura digital e pessoal.

Próximo passo: criar os meios para as pessoas intervirem na arquitetura.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, José Maria Fernandes. **Breve história da Internet**. 2005.

ANDERSON, Chris. **Makers: The New Industrial Revolution**. USA: Crown Business, 2012.

ARAVENA, Alejandro. **Elemental: A do tank**. Architectural Design, v. 81, n. 3, p. 32-37, 2011.

BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, Mark. **Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor**. DIANE Publishing Company, 2001.

BRANDÃO, Carlos Antônio Leite. **A arquitetura e seu combate**. Interpretar arquitetura, 2000.

CORBUSIER, Le. **Towards a new architecture**. Courier Corporation, 2013.

CUNNINGHAM, Stuart. **From cultural to creative industries: theory, industry and policy implications**. Media International Australia incorporating Culture and Policy, v. 102, n. 1, p. 54-65, 2002.

DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos**. 2008.

DE CARVALHO, Marília Gomes. **Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica**. 1997.

DE FREITAS RIBEIRO, Andressa. **Taylorismo, fordismo e toyotismo**. Lutas Sociais, v. 19, n. 35, p. 65-79, 2015.

DIEZ, Tomas. **Personal fabrication: Fab labs as platforms for citizen-based innovation, from microcontrollers to cities**. Nexus network journal, v. 14, n. 3, p. 457-468, 2012.

DOMINGUES, Ivan. **Humanidade inquieta**. Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 1, n. 2, 2003. Disponível em <<https://www.ufmg.br/diversa/2/entrevista.htm>>. Acesso em 12/06/2019

DUARTE, Fábio. **Arquitetura e tecnologias de informação: da revolução industrial à revolução digital**. Annablume, 1999.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **FAB LAB: A vanguarda da nova revolução industrial**. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

ELOY, S.; SILVA, J. L. **Arquitetura flexível: movimento e sistemas cinéticos**. arq. urb-Revista eletrônica de Arquitetura e Urbanismo, n. 8, p. 190-199, 2012.

FERRARI, Márcio. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco**. 2008. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1711/john-dewey-o-pensador-que-pos-a-pratica-em-foco>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

FURTADO, José Luiz. **Fenomenologia e crise da arquitetura**. Kriterion: Revista de Filosofia, v. 46, n. 112, p. 414-428, 2005.

FRICHOT, Hélène. **Stealing into Gilles Deleuze's Baroque House**. Deleuze and space, p. 61-79, 2005.

GATYS, Leon A.; ECKER, Alexander S.; BETHGE, Matthias. **Image style transfer using convolutional neural networks**. In: Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016. p. 2414-2423.

GERSHENFELD, Neil. **Fab: the coming revolution on your desktop--from personal computers to personal fabrication**. Basic Books, 2008.

GUTIERREZ, Maria-Paz. **Reorienting innovation: transdisciplinary research and building technology**. arq: Architectural Research Quarterly, v. 18, n. 1, p. 69-82, 2014.

GUTIERREZ, Maria Paz; LEE, Luke P. **Multiscale design and integration of sustainable building functions**. Science, v. 341, n. 6143, p. 247-248, 2013.

HAFNER, Katie; LYON, Matthew. **Where wizards stay up late: The origins of the Internet**. Simon and Schuster, 1998.

HOLL, Steven. **Cuestiones de percepción: fenomenología de la arquitectura**. Editorial Gustavo Gili, 2018.

JACKSON, Andrew. **Makers: the new industrial revolution**. 2014.

KOLAREVIC, Branko (Ed.). **Architecture in the digital age: design and manufacturing**. Taylor & Francis, 2004.

LARA, Fernando Luiz Camargos. **Modernismo popular: Elogio ou imitação?**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, v. 12, n. 13, p. 171-184, 2005.

LAUGIER, Marc-Antoine. **Essai sur l'architecture**. chez Duchesne, 1755.

LEMONS, Cristina. **Inovação na era do conhecimento**. Parcerias estratégicas, v. 5, n. 8, p. 157-180, 2009.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. (Coleção TRANS).

LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996. (Coleção TRANS).

LUCENA, Francisco Palmeira de. **Peter Eisenman: Autonomia Crítica da Arquitetura**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em História Social da Cultura da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

MELTZER, Tom. **Robot doctors, online lawyers and automated architects: the future of the professions**. The Guardian, v. 15, 2014.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. **Revoluções tecnológicas e transformações subjetivas**. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 18, n. 2, p. 193-202, 2002.

NORTON, Michael I.; MOCHON, Daniel; ARIELY, Dan. **The IKEA effect: When labor leads to love**. Journal of consumer psychology, v. 22, n. 3, p. 453-460, 2012.

O'REILLY, Tim. **What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software**. Communications & strategies, n. 1, p. 17, 2007.

PARVIN, Alastair et al. **A right to build. The next masshousebuilding industry**. London, 00, 2011.

PARVIN, Alastair. **Architecture (and the other 99%): open-source architecture and design commons**. Architectural design, v. 83, n. 6, p. 90-95, 2013.

PERRAULT, Claude. **Ordonnance des cinq espèces de colonnes selon la méthode des anciens**. Chez Jean Baptiste Coignard, 1979.

POLLIO, Vitruvius. **Vitruvius: the ten books on architecture**. Harvard university press, 1914.

QUEIROZ, Camila G. **Gerenciamento da Qualidade em Arquitetura - Do Projeto à Avaliação de satisfação do cliente**. In: Revista Especialize. 2015.

RESNICK, M., MALONEY, J., MONROY-HERNÁNDEZ, A., RUSK, N., EASTMOND, E., BRENNAN, K., MILLNER, A., ROSENBAUM, E., SILVER, J., SILVERMAN, B., KAFAL, Y. (2009). **Scratch: Programming for All**. Communications of the ACM, November 2009.

RIFKIN, Jeremy. **The zero marginal cost society: The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism**. St. Martin's Press, 2014.

RIZEK, Cibele Saliba; BARROS, Joana; DE AGUIAR BERGAMIN, Marta. **A política de produção habitacional por mutirões autogeridos: construindo algumas questões**. Revista brasileira de estudos urbanos e regionais, v. 5, n. 1, p. 31, 2003.

STEINFELD, Kyle. **Dreams may come**. In: Acadia. 2017. p. 590-599.

TURNER, John FC; FICHTER, Robert (Ed.). **Freedom to build: dweller control of the housing process**. Macmillan, 1972.

VAN SCHAIK, Leon; WATSON, Fleur (Ed.). **Pavilions, Pop Ups and Parasols: The Impact of Real and Virtual Meeting on Physical Space**. John Wiley & Sons, 2015.

ZEN, Aurora Carneiro; FRACASSO, Edi Madalena. **Quem é o empreendedor? As implicações de três revoluções tecnológicas na construção do termo empreendedor**. Revista de Administração Mackenzie (Mackenzie Management Review), v. 9, n. 8, 2009.