

# ARQUITETURA, BIOCONSTRUÇÃO E SUSTENTABILIDADE: PROJETO DE UMA CASA ECOEFICIENTE PARA FINS EDUCATIVOS NO IFPB - CAMPUS PATOS

João Paulo da Silva<sup>1</sup>  
Marcos Michael Gonçalves Ferreira<sup>2</sup>

## Resumo

O projeto casa ecoeficiente é um projeto de pesquisa e extensão em andamento no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Patos, o mesmo, se constituirá em um ambiente tecnológico e didático para visitação, cursos, pesquisas e inovações. Esse artigo é resultado das pesquisas e problematizações científicas sobre as técnicas arquitetônicas e sustentáveis que estão em desenvolvimento para a construção da casa no campus Patos. O projeto da casa ecoeficiente busca propiciar a máxima eficiência energética e conforto térmico integrados ao projeto arquitetônico, valorizando os conceitos de aproveitamento da ventilação e a iluminação natural. Essas técnicas consistirão na utilização de materiais ecologicamente corretos e eficientes (tijolos e paredes monolíticas de solo-cimento, painéis térmicos com placas de isopor e de resíduos sólidos, telhas de fibras vegetais, piso usando madeira de demolição e resíduos industriais). O projeto incorpora conceitos do design thinking, de gestão eficiente dos recursos ambientais e das técnicas de bioconstruções. Neste texto, especificamente, faz-se uma descrição detalhada do projeto casa ecoeficiente, desde sua concepção teórica até fase de criação do projeto arquitetônico, com o objetivo de difundir o uso de tecnologias menos impactantes ao meio ambiente, e apresentar alternativas sustentáveis para a construção civil.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Construções alternativas, Bioconstruç es, Eficiência Ambiental.

1 Designer de Interiores e Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.

E-mail: joao.silva@ifpb.edu.br.

2 Arquiteto Urbanista e Mestrando em Design pelo Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife - CESAR.

E-mail: arquiteturaamm@yahoo.com.br.

## Introdução

A experiência de vida em sociedade é marcada pelo confronto dialético e pela contínua tensão entre regimes de relação. Parte do processo de coletivização da experiência humana como tal é marcada pela simultânea constituição de códigos de convívio que se orientam pela noção de civilização, mas também pela efetuação de atritos que são tanto motivo quanto resultado dos pactos de convívio civilizacional. Essas tensões têm sua razão nas formas de inteligibilidade produzidas para relações de uso, ocupação, exploração e marcação de diferenças. Como sugerido pelo sociólogo Norbert Elias, é nesse aspecto processual, conflitual e dialético que emergem concepções e experiências múltiplas, de uso predatório, violação da condição humana, mas também de direitos, saberes e possibilidades de transformação com vistas a certo bem coletivo.

O contexto de crise ambiental contemporâneo tem produzido uma série de transformações nas dinâmicas ecológicas e climáticas, mas também sociais, como indicado por Enrique Leff (2009; 2010). Isso porque se a natureza não se executa sozinha, a vida social humana não se faz sem a relação com o meio ambiente. Na proposta do autor, o problema da relação entre ecologia, capital e cultura é o motor de convergência onde questões como o aquecimento global e a redução das áreas verdes estão em uma linha de continuidade com situações como a segurança alimentar, a infertilidade do solo pelas monoculturas extensivas e o intenso fluxo de alimentos entre norte e sul global. Tudo isso junto compõe uma complexa geopolítica dos privilégios e do uso do trabalho humano sobre a natureza.

Considerando a situação de crise, é impossível escapar a uma crítica e também a tentativa de produção de alternativas que deem conta de produzir novos modos de relação com o ambiente. Essas alternativas devem levar em conta o modo como o consumo de produtos e experiências participam da sociabilidade cotidiana no contexto global, de modo que se o desenvolvimento ainda é um ponto importante das políticas econômicas e sociais, ele não deve ser pensado de forma separada da sua vinculação com a natureza em suas várias instâncias.

Ao pensar em tais alternativas, desde a década de 1970 têm sido propostos conceitos e ideias com vistas a equilibrar esses campos em tensão: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, uso racional dos recursos naturais, mercado verde, entre outros que ora aparecem como sinônimos, ora como propostas orientadas a partir de problemas e situações particulares.

No contexto atual, a dimensão chegou a ser atingida pelo terror de uma catástrofe (frequentemente dramatizada pelo cinema e pelo jornalismo), colocando em evidência aquilo que conhecemos como “sociedade de risco”. Desse tipo de sociedade tratou Anthony Giddens (1991) e Ulrich Beck (1999), mostrando a constante possibilidade de guerra nuclear, calamidade ecológica, explosão populacional, colapso do câmbio econômico global, e outras catástrofes potenciais. Para esses autores, a intensidade global de certos tipos de risco transcende os diferenciais sociais e econômicos.

Os problemas ambientais têm saído cada vez mais da tutela dos ambientalistas e ganham o mundo espaço na reflexão pública, mesmo que de modo não elaborado. Nessa perspectiva não só a ecologia fornecerá mecanismos de contenção para os problemas ambientais, mas toda a sociedade irá pensar numa realidade mais radical e próxima a si. Os movimentos ecológicos partem para a (re)significação dos problemas, dando continuidade a trabalhos de conscientização global, e intervindo em espaços antes intocáveis pela política ecológica, como o olhar na produção e manejo de produtos, por exemplo.

Se a existência enquanto sociedade não pode ser dissociada do espaço em que ela se torna possível, em alguma medida é preciso estar atento ao modo como nos relacionamos com o ambiente. No contexto contemporâneo, o efeito mais imediato disso é a constituição do que especialistas como Enrique Leff (2010), por exemplo, conceituam como “crise ambiental”, ou seja, um momento de extremo desequilíbrio resultante da exploração desenfreada dos recursos naturais que produz efeitos nas dinâmicas ecológicas e sociais.

Na tentativa de contornar a presente situação de crise, têm sido propostas alternativas que buscam conciliar exploração dos recursos e o consumo através da apreensão de um equilíbrio sustentável. O sustentável emerge então como ideal possível, adjetivo inserido no vocabulário político, econômico e crítico como modo de avaliar os limites e as possibilidades de criação de produtos em uma perspectiva de sensibilidade. Essa sensibilidade é estimulada e pensada a partir de múltiplos vetores, de modo que o presente projeto pretende pensa-lo a partir da articulação entre campos disciplinares, sociais e políticos, ou de forma mais específica, na potencialidade da arquitetura para repensar modos de elaboração, produção e consumo implicados na transformação da natureza.

No campo da arquitetura, particularmente, essas questões têm ganhado espaço na constituição daquilo que se convencionou chamar de “arquitetura sustentável”, sumariamente resumida aqui na preocupação

---

em conciliar de forma harmônica elementos arquitetônicos, materiais construtivos com vistas à minimização dos impactos ao ambiente e o desperdício de recursos naturais implicados na elaboração e execução de projetos. Essas questões são particularmente sensíveis e devem ser colocadas em pauta pela arquitetura tendo em vista a observação de Roberto Fernandez sobre o modo como a construção consome cerca de metade dos recursos naturais não renováveis do planeta (FERNANDEZ, 2001).

Como notado por Hickel, a proposição de uma arquitetura adjetiva como sustentável, ou mesmo ecológica, como eventualmente aparece, não implica uma relação de subordinação a um saber ambiental externo, mas, antes disso, como um paradigma, tendo em vista que “[a] sustentabilidade deve ser entendida como um grande tema da cultura contemporânea, que afeta e transforma a teoria e a prática do desenho, reformulando-o frente à onipotência tecnológica e anti-sustentável da modernidade” (HICKEL, 2005, s/p). Tal questão é também retomada por Gonçalves e Duarte (2006) ao considerarem o lugar do edifício no projeto urbano e na sustentabilidade da cidade. Para as autoras, trata-se de uma questão a ser incorporada desde o processo inicial de formação, tendo em vista que:

O processo de projeto da prática profissional para a arquitetura em prol da sustentabilidade implica um trabalho de equipe no qual os arquitetos responsáveis estejam familiarizados com as questões ambientais, ao mesmo tempo em que os demais especialistas possuam um vocabulário arquitetônico e um entendimento dos demais aspectos de projeto, a fim de que a interação seja positiva e a síntese projetual aconteça com sucesso (GONÇALVES; DUARTE: 2006, p.66).

Se a arquitetura sustentável implica uma preocupação com a relação entre projeto e as condições de sua execução, é preciso então refletir sobre as variantes estéticas e sociais que participam da construção de alternativas. É nesse sentido que, no contexto deste projeto, argumenta-se que as bioconstruções podem ser uma alternativa para a conciliação de espaços de reflexão que estão conectados no plano do projeto arquitetônico.

Nossa proposta de investigação e intervenção, nesse projeto, surge como objeto de reflexão central as relações entre sociedade e natureza em um contexto de crise política e epistemológica sobre os limites da exploração dos recursos naturais. Adotando uma perspectiva dialógica e multidisciplinar, a proposta é refletir sobre alternativas que conciliem possibilidades de uso e demandas sensíveis que considere a importância da

---

sustentabilidade e como ela é interpelada por arquitetos em sua prática de construção.

A problemática central passa assim pela reflexão em torno dos processos formativos que organizam as atividades criativas de profissionais de Arquitetura, Design e Edificações.

Dessa forma, o projeto aqui apresentado, é resultado da reflexão ambiental sobre a prática projetual na Arquitetura. Priorizando não só a técnica, mas, o pensamento crítico e o contexto socioambiental do século XXI.

De maneira específica, essa inquirição está orientada para uma metodologia de processo criativo tendo em vista o interesse na análise dos modos pelos quais criatividade e processos criativos são ordenados na configuração de uma experiência de formação projetual entre arquitetos e urbanistas na conformação de seus projetos arquitetônicos. Como resultado, além do projeto da casa ecológica, temos o processo de reflexão metodológica do fazer sustentável e do processo criativo, como ferramenta de ensino, na atuação da Bioconstrução.

O meio ambiente, o contexto de crise ambiental e a demanda por alternativas sustentáveis são tematizados como elementos de reflexão importantes na construção de uma agenda social do campo da arquitetura no que diz respeito ao modo como ela opera junto aos modos de habitar e produzir ambientes e, em alguma medida, também participa de dinâmicas de consumo.

## **Metodologia**

A proposta aqui apresentada está metodologicamente ancorada em dois empreendimentos: a Pesquisa-ação e o Design Thinking. Ambas operam como fundamentos metodológicos para coleta do material empírico para a proposta de investigação, de modo que a primeira concebe o plano de fundo de indissociabilidade entre pesquisa e intervenção em certos contextos específicos, e a segunda a conectividade entre aqueles que projetam e produzem soluções e as pessoas que efetivamente fazem uso deles.

A proposta é concebida como de tipo predominantemente qualitativo, e com foco na intervenção sobre o cenário estudado, de modo que a pesquisa-ação, como uma modalidade específica de investigação, parece adequar-se ao escopo metodológico pretendido. Ao definir a abordagem como uma pesquisa-ação se concebe que as preocupações descritivas incorporam tanto a compreensão analítica dos atores e cenários que

---

conformam o problema, como uma tentativa de produzir transformações sobre esses. Tal como sinaliza David Tripp, nesse tipo de metodologia, o esforço do investigador está orientado para uma

oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (TRIPP. 2005, p.446).

É nesse aspecto que a Pesquisa-ação parece compor um par razoável junto às metodologias específicas de orientação de projeto no campo da arquitetura, especialmente o Design Thinking. Teóricos especialistas, como Brow (2010) e Giroto (2014), descrevem o Design Thinking como uma ferramenta metodológica que pode possibilitar uma estruturação e uma visão mais completa acerca da criação e construção de ideias e produtos. No sentido mais geral, seria uma técnica capaz de melhorar o processo e gerenciamento de criação e fabricação. Dessa forma, podemos dizer que o Design Thinking é um instrumento metodológico que visa a inovação com foco no ser humano e se baseia nos conceitos de empatia, alteridade, colaboração e experimentação, permitindo assim, uma maior democratização e cuidado na criação de produtos e ideias.

O Design Thinking, é uma abordagem proveniente do campo do design, como observou Brow (2010), e que ganhou fortemente espaço e adeptos no mundo empresarial, do qual foi ajustado e diretamente alocado em um universo criativo e aberto. Como todas as áreas relacionadas ao processo criativo, a Arquitetura, o Urbanismo e a Edificação atribuem a si próprias, um alto poder de inovação, fundamentado na resolução de um “quebra-cabeças” que envolve uma infinidade de condicionantes provenientes de diversas áreas do conhecimento humano, da Engenharia, passando pela Antropologia e Sociologia e desembocando na Tecnologia.

A adequação, e proposta desse projeto, de utilidade de se experimentar o Design Thinking e a metodologia de criação como apoio ao processo de construção de uma conscientização ecológica na elaboração de projetos reside, portanto, justamente nas convergências entre o processo de criar e a possibilidade de pensar o mesmo de forma crítica e sustentável. A aplicação do Design Thinking se torna ainda mais interessante quando se toma como referência a prática do processo criativo, pois entendemos, assim como Baxter (2011), que a criatividade é o coração do design, a “mola mestra” do trabalho e construção do produto para o Arquiteto, não

como um “dom divino”, mas, como um processo do raciocínio imaginativo e do artifício cognitivo.

O interesse pela aplicabilidade pedagógica do Design Thinking na construção do processo criativo e na formação de uma sensibilidade ecológica reside na identificação de dinâmicas simbólicas que reúnem subjetividades à identificação de práticas na criação de uma ideia/produto, um princípio gerador do ato de criar. O Design Thinking pode se constituir como um instrumento de apoio pedagógico e metodológico eficaz na construção de um pensamento mais sustentável, pois contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo diante do processo de criação em relação às demandas humanas como social e culturalmente localizadas.

Em termos de sua execução, a presente proposta de investigação foi composta pelos seguintes momentos:

1. Identificação das tecnologias verdes;
2. Análise do perfil discente no espaço acadêmico da pesquisa e de como a questão ambiental é tematizada ao longo da formação através de apreciação do currículo e de conversas com aqueles que compõem tais cursos (alunos e professores, substancialmente);
3. Pesquisa e estudo com vistas a coletar informações sobre os projetos arquitetônicos produzidos no IFPB – Campus Patos pelos alunos do curso de Edificações e Engenharia Civil e a relação entre arquitetura e meio ambiente/sustentabilidade.
4. Realização de oficinas sobre processos criativos sustentáveis como modo de sensibilizar e contribuir para a formação de alunos e orientada para uma preocupação com a utilização de materiais e recursos de forma responsável ambientalmente.
5. Construção do projeto pelos alunos da casa Ecoeficiente.

## Resultados e discussão

Pensar a relação entre sociedade e natureza orientada a partir de uma concepção de projeto de arquitetura sustentável tem sido o objetivo central desse projeto desde o início. É parte das docentes e arquitetônicas, tanto em seu aspecto institucional como de construções de aspecto doméstico. A suposição fundamental é que, no contexto ocidental, a conservação do meio ambiente é um valor central para a convivência dos múltiplos modos de vida que ocupam o planeta, e se a arquitetura é um dispositivo constitutivo desses múltiplos modos de habitar, então também é sua responsabilidade prover formas de pensamento e atuação

---

comprometidas em alternativas para os modelos vigentes de uso dos recursos da natureza, e da própria concepção do que sejam as construções ou habitações.

Em função das diversas atividades que desenvolvemos no contexto da sensibilização e proposição curricular de pensar a arquitetura sustentável, foi considerado como resultado final das discussões e oficinas práticas, o projeto de construção de uma casa modelo que deveria funcionar como espaço expositivo, de vivência e museal no IFPB (campus Patos/PB). Aqui, apresentamos o modelo do projeto arquitetônico construído pelos alunos e alunas do curso de Edificações do IFPB – Campus Patos, após a vivência das oficinas ministradas pelo projeto com o uso metodológico do Design Thinking.

A Casa Ecoeficiente estará instalada numa área de 350 m<sup>2</sup> e possui uma área de 120 m<sup>2</sup> de área coberta, com dependências usuais de uma residência de padrão médio. Sua função principal é disseminar tecnologias de materiais alternativos na construção civil, gestão eficiente de águas domésticas e aplicações da energia solar fotovoltaica, solar térmica e eólica. A Casa foi desenvolvida com soluções para propiciar a máxima eficiência energética e conforto térmico integrados ao projeto arquitetônico, valorizando os conceitos de aproveitando da ventilação e a iluminação natural. Na construção, serão utilizados materiais ecologicamente corretos e eficientes (tijolos e paredes monolíticas de solo-cimento, painéis térmicos com placas de isopor e de resíduos sólidos, telhas de fibras vegetais, piso usando madeira de demolição e resíduos industriais).

As instalações elétricas da Casa são alimentadas por um sistema híbrido de geração de energia (painéis fotovoltaicos e turbina eólica). O Projeto da Casa Ecoeficiente incorpora conceitos de gestão eficiente de águas domésticas com instalações hidrossanitárias previamente projetadas para o sistema de reuso de água, composto, inclusive, por uma miniestação de tratamento de efluentes (ETE) e um dessalinizador. O Projeto de paisagismo privilegiou o uso de espécies nativas da região.

Os ambientes da Casa Ecoeficiente se assemelham aos de uma casa convencional, porém adaptados para abrigar um laboratório. Em sua configuração pragmática, os espaços convencionais também assumem novas dimensões de uso em função de sua dimensão exemplar e ilustrativa. A sala de visita atua como auditório para palestras e exposições; os quartos são laboratórios para realização de cursos e desenvolvimento de experimentos de pesquisa; a cozinha e área de serviço são laboratórios, especificamente projetados para pesquisas sobre eficiência energética, além de estarem equipados com eletrodomésticos usuais; o banheiro tem



como função a demonstração do uso de água aquecida por energia solar do reuso de águas servidas; o escritório faz as vezes de sala de controle para monitoramento de sistemas; por fim, a despensa é um abrigo para o banco de materiais.

O projeto da casa é composto também por equipamentos incorporados às dimensões externas à habitação. Lá estarão localizados: estação de tratamento de águas; Sistema com cata-vento para captação de água do poço; painéis fotovoltaicos; turbina eólica; sistema solar para aquecimento de água; o dessalinizador alimentado por energia solar fotovoltaica; o sistema solar de bombeamento de água; e uma área para socialização e lazer chamada Praça do Saber, onde podem ser realizadas as aulas práticas e demonstrações de experimentos.

Figura 1: Planta Baixa da casa Ecoeficiente.



Fonte: Os autores.

Ainda que marcada por uma preocupação pedagógica e propositiva sobre formas de construir, habitar e ensinar, o projeto arquitetônico da Casa Ecoeficiente valoriza os conceitos de conforto ambiental. Nos modos de executar serão aproveitados a ventilação e iluminação natural, bem como a utilização, na construção, de materiais sustentáveis, marcados por não irem contrário a uma ética de respeito ao manejo consciente dos recursos naturais e estimulando sua eficiência como forma de ampliação de vida útil e crescente retirada de matérias-primas. As paredes da edificação serão construídas utilizando as técnicas de solo cimento e de painéis térmicos.

O solo cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo argilo-arenoso, cimento, cal e água, em

proporções adequadas. Muitas vezes, o solo, principal componente, pode ser da própria região, diminuindo-se os custos da obra. As proporções ideais de cada material no composto do solo-cimento devem variar de acordo com a composição do solo utilizado.

Figura 2: Projeto da casa Ecoeficiente no Sketchup.



Fonte: Os autores.

O solo cimento será utilizado em dois processos construtivos: tijolos e paredes monolíticas. Os tijolos são blocos vazados de solo-cimento, prensados mecanicamente. A cura do tijolo é feita em uma semana, molhados periodicamente para ganharem resistência. As paredes monolíticas, por sua vez, serão formadas através da compactação do solo-cimento dentro de formas próprias e deslocáveis. Tal como no caso do processo de cura dos tijolos, é necessário molhar as paredes periodicamente durante uma semana para que seja feita a cura adequada e evitando trincas. Ambos os materiais são confeccionados no próprio local da obra.

A aplicação de chapisco e reboco serão dispensáveis devido ao acabamento liso e a impermeabilidade das paredes feitas de solo-cimento sendo necessária apenas a aplicação de pintura. Essa tecnologia consiste em painéis modulares formados por duas telas de aço soldadas e interligadas por um quadro de cantoneiras. O preenchimento desses painéis é composto por uma placa de isopor (EPS) revestida por duas camadas de micro-concreto. Esses painéis proporcionam economia e alto desempenho estrutural da construção. Sendo eles de fácil instalação, baixo peso, resistentes e com ótimo acabamento evitando desperdícios. Os painéis térmicos garantem isolamento térmico e acústico, permitindo alto conforto ambiental e melhores condições habitacionais.

A crescente tomada de consciência das potencialidades e dificuldades ao longo dos

últimos anos colocou em evidência nas agendas acadêmicas, políticas e tecnológicas, a exemplo da criação de produtos ecológicos, a reflexão crítica e o desenvolvimento de uma compreensão e viabilidade de vida mais sustentável. Dessa forma, a busca pela sustentabilidade como uma preocupação de dimensão global, tornou-se uma questão emergencial e fundamental para o processo de criação e fabricação de ideias, produtos e serviços.

**Figura 3:** Maquete eletrônica da casa Ecoeficiente.



Fonte: Os autores.

A partir desse produto, pensado e desenvolvido pelos alunos e alunas do curso de edificações do IFPB- Campus Patos, podemos observar que o projeto arquitetônico é o processo criativo de construção de alternativas para um determinado problema ou demanda considerando que, em última instância, o efeito final desse esboço é a produção de um espaço de interação, como sinalizaram Baron e Francisco (2015, p.132). Em última instância, o projeto é o momento de tradução instaurado a partir de múltiplas instâncias: o problema, as alternativas e ideias, e por fim, o conceito. Refletindo o processo de aprendizagem dessa dimensão, as autoras argumentam que:

a complexidade do processo projetual aponta para a multidisciplinaridade de conhecimentos necessários para a elaboração do projeto. Este, como resultado final,

---

representa a síntese da reflexão e a resposta ao problema apresentado. Por sua vez, para chegar a tal síntese, é necessário eleger um conceito, algo que caracteriza aquela solução espacial como única para a problemática de um lugar específico (BARON; FRANCISCO: 2015, p.138).

Isso nos leva a pensar que, uma reflexão do porte da proposta aqui, mesmo que inserida em uma dimensão não estritamente acadêmica da qualificação profissional, deve implicar em uma avaliação sobre os modos como os arquitetos, engenheiros, designers e profissionais no campo da edificação aprendem (a construir seus projetos). A justificativa é dupla, nesse aspecto: por um lado a educação é um processo de ordenação das possibilidades de sentido para um ofício; segundo, considerando a dimensão específica de pensar a relação entre construir, sociedade e natureza, é um processo formativo por excelência para instaurar movimentos e práticas transformadores.

Como observou Baxter (2011), é possível listar e apreender, durante o processo criativo do projeto, cinco etapas (1. Inspiração inicial; 2. Preparação; 3. Incubação; 4. Iluminação e 5. Verificação) que se complementam e que são amplamente aplicadas pelos designers, e que nesse projeto, foram usadas como etapas pedagógicas na construção do projeto sustentável da casa Ecoeficiente.

Como primeira etapa no projeto usamos a inspiração inicial. Nessa fase, trabalhamos com os alunos as suas “potencialidades naturalizadas”, as ideias que foram obtidas por meio de uma análise de suas vivências cotidianas e da relação com a sociedade e a cultura local. Para Baxter esse é o momento que se tem contato com o problema, e que se busca soluções rápidas a partir da experiência que são inerentes a todos nós. Nessa fase, obtivemos um painel com várias sugestões de novos materiais, de novas possibilidades de economia e uso das ferramentas do projeto arquitetônico.

Já na preparação, a segunda fase, foi o estágio em que se deu início ao esforço consciente e coletivo de todos na busca por soluções mais sustentáveis para o projeto. Essa ação foi possível a partir das oficinas preparatórias, onde todos os fatos e informações relevantes relacionados ao problema da sustentabilidade foram coletados, classificados e analisados de diferentes maneiras por todos integrantes das oficinas. Essa etapa permitiu uma familiarização com o problema em questão, ajudando de maneira expressiva em uma maior aproximação e interesse dos estudantes com o objeto de estudo.

---

Ao contrário do que aconteceu nas etapas anteriores, na fase da incubação foi construído um afastamento reflexivo do problema proposto. Nesse espaço metodológico não existe uma relação com o raciocínio lógico e racional, nele, deve acontecer um certo “distanciamento” da problemática, permitindo assim, o armazenamento e processamento de todas as informações adquiridas no processo de construção pedagógica até aquele momento. Como observou Baxter, a ideia é “deixar de procurar para encontrar”, ou seja, enquanto as ideias permanecem adormecidas, na mente dos integrantes da pesquisa, novos caminhos e associações criativas podem surgir. O processo criativo, nesse sentido, é potencializado por toda informação coletada e refletida. Nessa fase, os estudantes, tiveram um tempo para trazer novas ideias e novas problemáticas para o projeto a partir da análise de tudo que tinha acontecido até ali.

A iluminação, a quarta fase, é apresentada pelo autor como o coração do pensamento criativo, ou seja, seria o maior momento de concepção: o momento do *insight*. Esse período é caracterizado pela potencialização da percepção e a intuição, mecanismos que são explorados nessa fase, buscando objetivamente conteúdos significativos, que, por sua vez, são distribuídos e nivelados pelo grau de relevância. É nessa ocasião que os envolvidos no processo criativo necessitam da liberdade de todos os bloqueios que conduzem as noções do dia a dia, ou seja, é a derrubada do senso comum e a busca pela ideia científica. Aqui, entra em cena a busca pelo pensamento crítico e a capacidade de realizar novas associações para que velhos conceitos sejam derrubados e novas ideias surjam. Nessa etapa, os estudantes, foram provocados a apresentar seus próprios projetos, suas críticas e as soluções tecnológicas e sustentáveis que poderiam ser associadas a casa ecoeficiente. Foi um momento pontencial de concepção e de análise crítica do papel da construção civil.

Enquanto o desígnio da fase de iluminação é determinar todas as ideias possíveis, a fase de verificação, ultimo processo da fase de criação, tem como objetivo tentar absorver o máximo das experiências de criação para a concepção do produto final. Nesse estágio, as ideias se expandem e se associam numa análise combinatória de suas principais vantagens. Aqui, foi o momento de finalização do projeto, o momento de unir todas as ideias e construir o projeto arquitetônico para apreciação da comunidade escolar.

Observando a dinâmica pedagógica e metodológica dessa experiência, podemos afirmar que esse projeto problematiza a forma de pensar e praticar o projeto na área da construção civil. Mostrando que, quando se utiliza ferramentas do processo criativo como o Design Thinking, pode-se

construir um projeto arquitetônico sustentável. Repensando o fazer projetual, o papel do profissional e sua relação com o meio, o processo criativo permite a possibilidade da prática crítica e sustentável na construção civil.

## Considerações finais

Há na atualidade, como notou Malvezzi (2013), uma “identidade verde”, um modelo fortemente ideológico vinculado a reprodução de ações e comportamentos considerados ecologicamente corretos e que podem ser agregados como valores (éticos e de mercado).

Pensar a relação entre criar e consumir é, em muitos aspectos, refletir também o modo como pensamos e realizamos a relação humana com o meio ambiente. No aspecto sociológico, ainda, considerando a multiplicidade de povos que habitam o mundo e as múltiplas formas de ocupação da terra, isso tem como efeito um exercício de reconhecimento do modo como as técnicas e sentidos que a ocupação do espaço e sua transformação através da construção implica para o meio ambiente. Se por um lado, a vida humana não é possível em um contexto ecológico distinto desse possibilitado pela biosfera, com a intensificação do capitalismo no período tardio a partir da sofisticação das formas industriais de produção, tem sido cada vez mais intensa o uso predatório e exploratório dos recursos naturais. Essa questão é particularmente importante para o campo da construção civil quando se compreende que na maior parte dos contextos nacionais a construção civil é responsável pelo maior volume de produção de resíduos sólidos.

Como hipótese, poderíamos admitir uma implicação dupla para os profissionais da construção civil nesse escopo. A primeira é que a sensibilização para os efeitos extensivos do uso de determinados materiais sobre a natureza é parte de um compromisso ético com um projeto de vida, a segunda é que é necessário pautar e redimensionar os efeitos desse uso exploratório desde o momento inicial de concepção e trabalho: o projeto. É preciso ainda considerar a dimensão sensível dessas questões tendo em vista que ambas incidem sobre a dimensão pedagógica da construção civil, questão até então pouco refletida.

A partir da percepção de que é necessário repensar o campo pedagógico do ensino e análise do projeto, na perspectiva de incluir a ideia de sustentabilidade, buscou-se nessa pesquisa em sua fase inicial construir novos padrões metodológicos para construção técnica do projeto arquitetônico. Para isso, como foi apresentado na parte metodológica dessa inquirição, usou-se uma ferramenta do Design. Para a nossa supressa,

---

o Design Thinking não só permitiu novas análises sobre a construção do projeto em si, enquanto técnica, mas, envolveu todo o processo de criação se estendendo até outras vivências e etapas do projeto, a exemplo da escolha de materiais e de como eles podem interferir na sustentabilidade do projeto.

Nesse sentido, o projeto da casa Ecoeficiente, permitiu em sua construção metodológica a tematizando e as percepções discentes sobre seu ofício e as implicações sociais a partir da questão ambiental e da arquitetura sustentável. Criando, dessa forma, um olhar mais sensível as formas de pensar os materiais e a própria construção do projeto.

Como resultado para essa primeira fase da pesquisa, alcançamos a elaboração do projeto arquitetônico e as ideias para a construção de tecnologias sustentáveis associadas a ele. Após os três meses de oficinas e discussões, foi possível a partir do modelo metodológico adotado, realizar a construção e apresentação do projeto a toda a comunidade escolar.

Dando continuidade, buscaremos, na segunda fase da pesquisa, a implantação desse projeto arquitetônico e a construção e teste das tecnologias pensadas pelos alunos e alunas envolvidas no projeto. Compreendendo que, o processo criativo atrelado a esse projeto, põe em evidência a inteligência crítica, analítica e o pensamento convergente de todos envolvidos, já que seu objetivo central é de encontrar caminhos para melhorar a utilização dos recursos naturais, e dessa forma, fortalecer o cuidado com o meio ambiente e, acima de tudo, a nossa responsabilidade enquanto profissionais da área da construção civil.

Por fim, essa experiência pedagógica e metodológica, abre o leque para futuras reflexões, assim como, para inúmeras possibilidades de (re) pensar o ato de projetar na construção civil.

## Referências

BARON, Cristina Maria; FRANCISCO, Arlene Maria. **"O processo projetual e os desafios de ensinar a criar espaços"**. In: FIORIN, E; LANDIM, P.C.; LEOTE, RS., (Orgs). *Arte-ciência: processos criativos*. São Paulo: EdUNESP, 2015, pp. 131-153.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto. Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. 2a ed. São Paulo, Editora Blücher Ltda, 2011.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: 34, 2010. BROWN, Tim. **Design Thinking - uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.

FERNANDÉZ, Roberto. **Derivas: arquitecturas en la cultura de la posurbanidad**. Buenos Aires: UNL Publicaciones, 2001.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991. GIROTO, Ivo Renato. "Interações entre design thinking e arquitetura: a aplicação da abordagem como instrumento pedagógico no ensino de projeto arquitetônico". In: *Cadernos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*, vol.14, n.1. São Paulo, 2014.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. **"Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino"**. In: *Ambiente Construído*, vol.6, n.6. Porto Alegre, 2006, p.5181.

HICKEL, Denis Kern. "A (in)sustentabilidade na arquitetura". In: *Arquitextos*, ano.6, 2005. Disponível em LEFF, Enrique. *Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2009.

\_\_\_\_\_. *Discursos Sustentáveis*. São Paulo; Cortez, 2010.

MELVEZZI, Mariana. **Sustentabilidade e emancipação: a gestão de pessoas na atualidade**. São Paulo: Senac, 2013.

TRIPP, David. **"Pesquisa-ação: uma introdução metodológica"**. In: *Educação e Pesquisa*, vol. 31, n.3. São Paulo, 2005, p.443-466.