

## 2. A Filosofia de pesquisa do LILD: estudo das técnicas e dos métodos para autoconstruções com bambu

Neste capítulo, caracterizamos a pesquisa do LILD incluindo um olhar particular sobre o Design: a importância dos campos situacional e cultural na pesquisa do objeto; a importância de indivíduos que sejam voluntários no processo (independentemente do motivo do interesse); e a importância de um contexto geográfico favorável ao exercício dessas atividades de cunho experimental.

Esta caracterização do LILD é importante para podermos compreender a pesquisa na área de estruturas de bambu nos campos situacional (em laboratório) e cultural (fora do laboratório, objeto em uso). Esta lógica vem se construindo e desconstruindo num movimento cíclico, por trinta anos, na investigação das técnicas construtivas para objetos e arquiteturas não convencionais constituídos por bambu e outros materiais naturais<sup>1</sup>.

As “idas e vindas” dos objetos nos campos cultural e situacional retroalimentam a pesquisa, possibilitando o aperfeiçoamento estrutural destes objetos de bambu visando ampliar sua adaptabilidade no espaço, a acessibilidade das técnicas construtivas para diferentes indivíduos, a melhoria no detalhamento acerca das conexões, o dimensionamento dos bambus, e a organização do processo artesanal de construção coletiva (autoconstrução, mutirão).

Iniciamos o capítulo apresentando o nosso conceito de design como produtor de significados por meio da fabricação de objetos onde o processo é tão

---

<sup>1</sup> Consideramos os materiais naturais aqueles que são menos beneficiados industrialmente (bambu, terra, fibras vegetais, etc.) demandam pouca modificação em sua estrutura desde a coleta *in situ* até o uso como material construtivo. No caso dos materiais modernos industrializados (cimento, concreto, ferro, etc.), estes passam por beneficiamentos em sua estrutura, desde a sua origem na indústria até se tornarem materiais prontos para o uso na construção.

– ou mais – importante do que o objeto final, destacando a importância das esferas local e global nesta concepção. Este conceito vai além da concepção industrial moderna, a qual “engessa” a amplitude do campo encerrando seu conteúdo na comercialização dos objetos (e dos significados). Limitando o conceito de design à sua ótica mercadológica, deixamos de percebê-lo como método projetual que visa a autonomia, tendo nas técnicas um valioso instrumento para jogar o jogo das formas que se adaptam ao espaço sem impor o consumo ou criar demandas a serviço do mercado. Cada uma das concepções de design tem a sua consideração particular sobre o espaço geográfico. Na concepção restrita ao mercado – o design industrial moderno que pode ser interpretado como o design a serviço da lógica global – o espaço é considerado como uniforme, os indivíduos como consumidores, os objetos são produzidos no local e distribuídos pelo território seguindo uma determinação econômica. Isso acarreta na dependência dos locais frente à ordem global distante que impõe a demanda do local em relação aos objetos, cria alienação em relação às possibilidades de autofabricar a partir do lugar, aumentando a dependência da matriz produtora. Na concepção mais ampla onde o design é orientado a partir do local – a qual denominaremos design regional, onde o objeto é feito no local e para o local –, entendido como método projetual onde o conceito essencial de técnica é ampliado para além da técnica moderna industrial e centralizada, o espaço é considerado em suas particularidades a partir de suas características singulares. Estas características diferem de uma região para outra nos aspectos geográficos (físicos, culturais, econômicos e disponibilidade de recursos), em consequente, o design do objeto deve seguir as determinantes geográficas e se adaptar. Assinalamos aqui, a importância da Geografia na concepção de um design regional, nos fornecendo métodos de análise espacial que fundamentam uma abordagem local do design que é orientado pelas determinantes espaciais. Esta era a lógica de populações vernaculares que produziam o seu espaço a partir da disponibilidade de recursos locais. Estas populações são um exemplo de consciência acerca do ciclo de vida dos objetos produzidos. Desta forma, demonstramos aqui que o design tem um grande potencial no campo da educação ambiental/sustentabilidade por ser essencialmente um campo que organiza e prevê a produção dos objetos assim como de seus significados.

No atual estágio da pesquisa do LILD, são almejados os dados referentes a experiências de uso dos objetos fora do laboratório, junto a grupos sociais. Isso porque as experiências no laboratório são constantes, já que é este o ambiente de origem da elaboração das formas, onde são exploradas as questões técnicas dos objetos. Desta forma, o laboratório vem acumulando, desde a década de 1990 múltiplas experiências nas técnicas construtivas, no conhecimento das características específicas do bambu, nos aprendizados em laboratório junto a alunos e voluntários; porém, nessa época, o interesse se restringia ao meio acadêmico, salvo no caso de algumas iniciativas localizadas e dispersas. A partir da década de 2000, a temática maior da sustentabilidade ganhou mais força no meio acadêmico universitário, com o fomento de agências e instituições de pesquisa, e vem sendo difundida para a população de uma maneira geral, no mercado e em outras instâncias acadêmicas (escolas, universidades no exterior, cursos de graduação e pós-graduação nos mais diversos campos). Isso vem atraindo voluntários para o trabalho, assim como contextos geográficos que favoreçam esta experimentação.

As noções de sustentabilidade para o campo do Design na PUC-Rio vêm sendo forjadas a partir de uma nova aplicação de antigos conceitos como a lógica de jogo, onde as unidades integrantes formam objetos a partir de diferentes combinações. Objetos/arquiteturas são montadas e desmontadas levando-se em conta o tipo de uso, as características locais de inserção do objeto e o tipo de mão de obra envolvida no processo. As unidades desse jogo são constituídas por materiais naturais – com foco no uso do bambu –, técnicas de baixo custo e baixo impacto ambiental e processos artesanais para construção com os voluntários privilegiando sempre uma escala local.

A criação da empresa Bambutec Design<sup>2</sup> no início deste novo século, por exemplo, e seu próspero desenvolvimento ao longo desse período, contribuiu para a disseminação dessas arquiteturas com bambu, investigadas no LILD PUC-Rio. A Bambutec atua no mercado de projetos de estruturas temporárias para eventos, e ilustra esse contexto geográfico favorável para atuação.

---

<sup>2</sup> Para informações adicionais acessar: [www.bambutec.com.br](http://www.bambutec.com.br)

A ótica de design do LILD na área de projeto de produto, portanto, valoriza o produto como processo e este processo atua como um grande jogo de formas, onde as combinações possíveis entre os materiais e técnicas são examinadas em laboratório e experimentadas, com usos específicos, em ambientes fora do laboratório. As experiências em laboratório são denominadas situacionais e as realizadas do lado de fora são denominadas culturais, por estarem inseridas em determinada cultura num contexto geográfico que tem características específicas do local. As regras deste jogo são ditadas pelas premissas da linha de pesquisa do LILD, dentre elas destacamos: o estudo de estruturas leves, de pequeno porte, fazendo uso da escala humana, adaptabilidade dos objetos no espaço; regimes de construção coletiva também conhecido como mutirão ou autoconstrução, com base em processos artesanais e técnicas acessíveis; utilização de recursos disponíveis regionalmente no contexto que se delinea a atividade.

Algumas experiências em campo cultural realizadas nos últimos anos estão referenciadas no final do capítulo e outras, incluídas no apêndice 1 com detalhes, são referências de algumas experiências vividas. Destacamos as estruturas de bambu de uso temporário e permanente, que têm em comum o sistema treliçado com juntas fixadas por amarração, bastante utilizadas na pesquisa. Estas estruturas são montadas em situações diversas por meio de indivíduos de naturezas distintas – alunos em atividades de ensino e pesquisa e técnicos no mercado de eventos.

Seguindo a prática de pesquisa em campos situacional e cultural, a abordagem envolvendo o Design e a Engenharia vem se fazendo necessária, na medida em que as experiências com as arquiteturas provisórias vêm potencializando a construção de arquiteturas de uso permanente. Uma vez que as arquiteturas permanecem em uso por tempo indeterminado, aumenta a necessidade de garantir uma maior segurança no uso do objeto, e para isso o aporte científico da Engenharia contribui ao apresentar dados acerca do comportamento mecânico/dinâmico destes objetos. O design de produtos auxilia na compreensão técnica e informacional dos objetos, seja acerca dos processos de gênese das formas, possibilidades de uso dos materiais, combinações entre as partes, dimensionamentos; ou na exploração das funções e significados atribuídos aos objetos em uso no meio social. Estes dados informam sobre o processo de

elaboração, fabricação e uso destas formas, portanto, devem ser aproveitados para a concepção dos corpos de prova para testes em laboratório de engenharia.

Importante destacar que, mesmo se tornando permanentes, estas arquiteturas mantêm as suas características de desmontabilidade, um descarte limpo e mínimo dos materiais, um processo construtivo artesanal e flexibilidade na sua adaptação em diferentes contextos geográficos. Estas características conferem uma identidade própria da abordagem do design de estruturas de bambu realizada na PUC-Rio há 30 anos.

## 2.1.

### **O Design do jogo das formas: as interações entre o homem, os objetos e as técnicas no espaço**

O design praticado no LILD prioriza um olhar sobre os indivíduos envolvidos nos processos, sobre o espaço onde se realizam as interações (contexto geográfico), sobre o tipo de objetos e técnicas a serem adotadas. A reunião desses fatores determina a metodologia específica que pode ser vista como um plano de ação/pesquisa/estudo para orientar a atividade em um espaço determinado.

Nesse sentido, o ponto de partida para o processo de Design ocorre no campo situacional (em laboratório) e a etapa seguinte é a sua experimentação em um campo cultural pré-determinado, retornando novamente ao laboratório para melhorias. Este é o caminho usual para o desenvolvimento do objeto (ainda um protótipo). No laboratório, os objetos e técnicas são manipulados num ambiente controlado; nesse momento, o que está em jogo são as especificidades acerca do objeto – sua estrutura, materiais, técnicas, processo construtivo, prescrições funcionais do objeto<sup>3</sup>. Todos os objetos são experimentados fora do laboratório, em diferentes contextos sociais, assim como toda técnica elaborada é experimentada por diferentes indivíduos – de diferentes escolaridades, culturas, classes sociais e idades. A acessibilidade das técnicas significa sua abrangência

---

<sup>3</sup> As prescrições funcionais dos objetos são a previsão acerca das funções que o objeto vai desempenhar.

para que indivíduos com diferentes características (culturais, físicas e outras) possam acessá-las. Alguns exemplos destes objetos em campo cultural se encontram no Apêndice 1.

As características do espaço e dos indivíduos desse espaço são levadas em conta, pois as interações entre esses indivíduos são o motor do processo construtivo. Visando incluir indivíduos que não possuem capacitação específica ou especialização – trata-se de uma lógica construtiva não convencional – é necessário um repertório de técnicas acessíveis, as quais os indivíduos vão aprender no próprio processo construtivo. Neste caso, podemos afirmar que o treinamento dos indivíduos e a própria construção se dão simultaneamente nas interações do processo. Outra característica dessa mão de obra é o voluntariado, ou seja, as pessoas participam do processo por interesse próprio e, no caso, isso é necessário. A participação de indivíduos voluntários vem sendo uma regra do jogo das formas.

Portanto, o processo de design praticado pelo LILD se adequa de acordo com o contexto geográfico; com as características humanas ou a mão de obra disponível para o trabalho; com o tipo de objeto a ser construído – seja provisório ou permanente, com funções diversas –; e com as técnicas adotadas. A interação dos indivíduos com as técnicas no espaço determina a metodologia específica para cada experiência e, como já foi citado, este é o objeto de estudo da Tese. Sabemos que no mundo contemporâneo temos múltiplos recursos disponíveis para a geração de técnicas variadas e que a demanda por uma transição desta sociedade para uma com mais sustentabilidade é desejável. Além disso, temos a necessidade de reduzir a geração de resíduos, os gastos energéticos e a exploração utilitarista dos recursos naturais. Para Veiga (2010) a sustentabilidade é uma razão entre a economia e a ecologia. Portanto, os métodos de uso dos recursos naturais devem estar equilibrados com os impactos gerados com este uso. Este cenário aponta para a necessidade de aprimoramento nas relações que promovem a produção do espaço, sociedade, técnicas e natureza. Estes elementos combinados produzem (e reproduzem) o espaço, mediados pela cultura das respectivas sociedades de acordo com o espírito de cada época.

Nesse sentido, as experiências desenvolvidas nas pesquisas do LILD são como uma grande biblioteca (GOULEMOT, 2001 *apud* CHARTIER, 2001) que reúne conhecimentos resultantes das interações, que são acessados quando um novo contexto geográfico se apresenta. O pesquisador observa esse espaço assim como um leitor lê um livro. Nessa “leitura espacial”, os aspectos técnicos e socioambientais – indivíduos, materiais disponíveis e a demanda por um objeto – são identificados, e a partir desses aspectos a metodologia para o trabalho é definida.

Goulemot refere-se às experiências vividas como ‘bibliotecas’ existentes em cada um de nós; acessamos a ‘biblioteca’ quando vivenciamos determinada situação e, imediatamente, comparamos tal situação com outras já vividas. O autor cita a relação do leitor com um texto, onde ler é fazer emergir a ‘biblioteca’ vivida, ou seja, a memória de leituras anteriores e de dados culturais. “É raro que leiamos o desconhecido” (GOULEMOT, 2001, 113).

Quer dizer que cada época constitui seus modelos e seus códigos narrativos e que no interior de cada momento existem códigos diversos, segundo os grupos culturais. [...] deve-se reconhecer que diversos modos de narrativa coabitam no mesmo espaço cultural e social. A posse dos códigos que os regem permite a leitura. Ela constitui, por outro lado, o horizonte de expectativa, no sentido em que o entendo.” (GOULEMOT, 2001, 113)

Para esse autor, não existe a compreensão autônoma do que é dado a ler ou a entender, mas uma articulação em torno de uma ‘biblioteca’ do que foi lido; no nosso caso, do que foi observado.

A compreensão é sempre uma comparação do que se conhece daquilo observado, após a observação, entra em operação a constituição do sentido. [...] A biblioteca cultural serve tanto para escrever quanto para ler. Chega mesmo a ser, creio eu, a condição de possibilidade da constituição do sentido. [...] Um texto contemporâneo articula sua produção a partir de seu consumo. Quer dizer, sua escrita a partir de sua leitura, por meio de uma comunidade de códigos narrativos e pelo emprego no processo da escrita de fatores que intervêm também na constituição do sentido da leitura (GOULEMOT, 2001, 114-115).

Podemos crer que, a leitura, nos dias de hoje, dos códigos que regem as arquiteturas não convencionais aqui apresentadas, representam as transformações da ordem da sustentabilidade, economia e ecologia dos processos construtivos que, de maneira geral, a sociedade almeja. Seguindo esse raciocínio, se esta mesma manifestação arquitetônica fosse lida há vinte anos atrás, certamente o

sentido desse objeto para os observadores seria outro.

A temática da sustentabilidade confere, portanto, um código narrativo relevante que, somente nos dias de hoje, pode ser interpretado de forma positiva para colaborar com os anseios da sociedade por processos mais ecológicos e econômicos. E mais, de acordo com Goulemot, essa leitura pode potencializar outras transformações dessa ordem. A leitura dessas arquiteturas nos tempos atuais constitui um forte sentido ligado a ela.

Nesse sentido, concordamos com Goulemot quando afirma que “Um texto contemporâneo (no nosso caso, uma arquitetura) articula sua produção a partir de seu consumo”. Esse consumo segue os códigos narrativos consolidados pelo pensamento da modernidade e “a história, aceitemos ou não, orienta mais nossas leituras do que nossas opções políticas” (GOULEMOT, 2001, 110).

A importância desta biblioteca, que é formada pelas experiências vividas e o conhecimento acumulado, é levada em conta para o avanço da pesquisa. São essas referências que direcionam a escolha dos contextos geográficos para experimentação e conseqüentemente dos indivíduos participantes e também dos materiais e técnicas a serem adotados.

## **2.1 Jogo das formas: uma filosofia projetual**

O campo do Design tem se mostrado capaz de operar a complexidade de conceitos, sendo estes de ordem técnica e de ordem social (produção e utilização), quando abordamos a construção de estruturas. O Design como método projetual e produtor de significados tem potencial para desfazer a crença de que materiais caros e poluentes nos trazem progresso e materiais rústicos e pouco beneficiados nos levam à miséria e à doença. Destacamos que a produção de significados promovida pelo Design se dá tanto nos processos de concepção, elaboração e fabricação, quanto no uso e na forma final do objeto construído. Esta complexidade que envolve o ciclo de vida do objeto é um fator que vem sendo considerado para a sustentabilidade na produção. Um exemplo atual que pode ser

citado é a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil - Lei federal nº 12.305/10.

Procuramos ir além da concepção clássica institucional de *Desenho Industrial*, que prevê a conceituação e atuação do campo, mas foi forjada em um período em que não havia este debate acerca da sustentabilidade e do ciclo de vida dos objetos, sendo portanto limitada às demandas do consumo em grande escala, à produção em regime industrial em série, à lógica de exportação (FORTY, 2007). Esta lógica antiga, ainda hoje atua exclusivamente nas esferas da elaboração, fabricação e consumo, começando a se adaptar aos requisitos de sustentabilidade impostos pela cultura e pela legislação que começa a se estabelecer.

No nosso entendimento, a discussão sobre as arquiteturas não convencionais e seus métodos produtivos no Brasil começa de forma embrionária a encontrar suporte nas áreas científicas de Arquitetura e Engenharia, que estão estabelecidas na reprodução de arquiteturas convencionais – prevista em códigos jurídicos, políticos e normativos. Os respectivos currículos acadêmicos de graduação e de pós-graduação em âmbito nacional direcionam, predominantemente, suas pesquisas a partir dos materiais, técnicas e métodos convencionais, mas já demonstram sinais de abertura para o aprofundamento em pesquisas acerca de sistemas construtivos não convencionais. Na PUC-Rio e na UFMG destacamos as pesquisas coordenadas pelos professores José Luiz Ripper, Khosrow Ghavami e Luis Eustáquio Moreira, nas áreas de Design de produto e Engenharia de estruturas, respectivamente<sup>4</sup>.

Gui Bonsiepe (1997) critica os designers dos países periféricos que vão a países pobres para dar soluções aos problemas locais, mas não as desenvolvem junto com os indivíduos desses países.

oferece-se à população local uma tecnologia rústica, sem que lhe seja dada a oportunidade de desenvolver sua própria tecnologia, que não necessariamente precisa ser tão simples (BONSIEPE, 1997 *apud* TELLES, 2011, 48).

---

<sup>4</sup> O professor José Luiz Ripper é coordenador do Laboratório de Investigação em Livre Desenho, do Departamento de Artes & Design (LILD PUC-Rio); o professor Khosrow Ghavami coordena a Associação Brasileira de Materiais e Tecnologias Não Convencionais (ABMTENC); e o professor Luis Eustáquio Moreira coordena o Laboratório de Análise Estrutural (LASE-UFMG).

Indiretamente, Bonsiepe defende a construção do saber (entre o técnico/professor e o aluno) e repudia a imposição desse saber. A institucionalização dos saberes é tema debatido por Illich (1973, 52), para quem a aprendizagem é a atividade humana que menos necessita da manipulação dos outros. O Design aqui é visto como um método projetual que pode ser construído a partir da interação entre as partes envolvidas: o técnico e o usuário.

Consideramos, neste trabalho, o Design como método projetual, que tem como prioridade as demandas humanas (não as do mercado), diferentemente da “versão industrial do Design”, que prioriza a inserção de determinado produto na lógica de consumo ditada pelo sistema capitalista contemporâneo. Operando conceitos de Design de forma mais ampla, para além da conceituação clássica de *Desenho Industrial*, acreditamos ser uma iniciativa que agrega valores tanto para o campo do Design quanto para as outras áreas de interface direta (Arquitetura, Engenharia). Estes valores devem estar intimamente ligados à ideia de sustentabilidade que se deseja desenvolver na sociedade.

O objeto transmite ideias ou se comunica com os indivíduos. Para Silva (2011, 35), as ideias transmitidas pelos objetos são mais importantes que a própria materialidade deles. No objeto, estão impressas ideologias presentes na sociedade e, dessa forma, os produtos industriais são projetados, com ênfase na imagem que se quer passar (FORTY, 1986). Neste ponto, podemos crer que as técnicas que constituem os objetos modernos correspondem, prioritariamente, ao regime de consumo em escala ampla em que estão inseridos.

A capacidade de produzir dentro de uma lógica industrial de massa dá ao pensador do Design uma noção complexa do ciclo de vida dos objetos. Na contemporaneidade, essa tarefa ganha importância soberana, uma vez que vivemos uma era de proliferação de objetos técnicos de diversas naturezas (MOLES, 1975, SANTOS, 2009) e precisamos gerenciar sua produção, uso (manutenção) e descarte (pós-uso)<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Como prova da necessidade de tomar consciência do ciclo de vida dos materiais, em 2010 foi aprovada a Lei Federal de Resíduos Sólidos – Lei n 12.305, de 2 de Agosto de 2010 – que institui a política nacional de resíduos sólidos, visando o manejo adequado dos resíduos sólidos produzidos nas atividades produtivas mais diversas que ocorrem na sociedade,

Num estudo minucioso acerca da gênese dos processos construtivos não convencionais do LILD, em 2008 o professor Luis Eustáquio Moreira realizou seu Pós-doutorado no LILD, sob a orientação do professor José Luiz Ripper. Moreira tinha como objetivo entender a metodologia de elaboração e construção dos objetos feitos no laboratório, chegando a importantes conclusões que contribuiriam para a pesquisa. A sistematização dos processos feita por Moreira gerou o livro “Jogo das Formas – a lógica do objeto natural”, onde é possível compreender a prática de design exercida no LILD como um grande jogo onde as regras são ditadas pelas premissas da linha de pesquisa do LILD – estruturas leves de pequeno porte, autoconstrução/mutirão, processos artesanais com materiais pouco processados, disponíveis regionalmente, técnicas acessíveis e outros já citados – premissas essas manifestadas no contexto geográfico que delinea a atividade. Portanto, o modo de praticar design do LILD é visto como um jogo que busca condições favoráveis para a reunião das unidades compondo formas que devem estar de acordo com as demandas dos diferentes contextos.

Dessa maneira, resultam na construção de objetos com funções específicas a partir da combinação das técnicas (unidades do jogo) adaptadas à situação específica. Para Moreira, os modelos em escala reduzida são os juízes do jogo (MOREIRA & RIPPER, 2013, 17), fazendo aproximações sucessivas entre o modelo em escala reduzida e o objeto pronto para a inserção em contexto pré-definido. Estabelecem, assim, a relação cíclica entre os ambientes situacional e cultural. A iniciativa de Moreira, em 2008, permitiu o exercício de pesquisa reunindo as áreas de Design e Engenharia Civil da PUC-Rio e da UFMG, convergindo num objetivo comum de compreender a gênese dos objetos não convencionais gerados no LILD.

Na opinião de Huizinga (2000), o jogo é uma característica natural que rege a lógica de vida dos seres humanos; é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve. Para o autor, o jogo é um fenômeno cultural .

---

atuando nos hábitos de consumo consciente sustentável, aumento da atividade de reciclagem, reutilização dos resíduos sólidos, destinação adequada dos rejeitos e outros; gerenciando assim, a produção e descarte destes em território nacional.

O conceito de jogo de Huizinga (2000) e também de Moreira & Ripper (2013), se relaciona com o conceito de técnica, elucidado por Spengler (*apud* ORTEGA Y GASSET, 1963) como tática de vida. Tanto a técnica quanto o jogo seriam fenômenos ligados à cultura; porém, diferentemente da técnica, o fator lúdico é algo natural nos seres humanos e também nos animais. Para Spengler, assim como para Ortega y Gasset (1963), a técnica é exclusiva dos homens. Seguindo esse raciocínio, os homens não sobreviveriam sem estes elementos culturais: o jogo e a técnica.

As práticas de design do LILD reúnem os fenômenos do jogo e da técnica. As técnicas consideradas unidades se combinam formando objetos diversos; cada diferente formação pode dar suporte a um determinado uso ou função. Ambos (jogo e técnica) partem do pressuposto de que estão sempre voltados para a realização de alguma coisa que não é o próprio jogo nem a técnica. São objetivos que não se encerram em si, visam alcançar algum outro fim. Podemos notar, no exemplo da treliça pantográfica, uma unidade versátil que, em jogo, pode formar diferentes objetos com variadas funções. No exemplo a seguir, esta mesma unidade é utilizada em usos provisórios.



Figuras 1 e 2: Treliça pantográfica, unidades em jogo formando objetos provisórios com diferentes funções, teto (1) e parede divisória (2), Sala Nordeste-Cerrado, Bambutec Design, São Paulo, 2007.

Retornando à concepção de Design que permeia a pesquisa do LILD, as unidades no jogo da construção, se assim podemos chamá-las, correspondem às partes que constituem os objetos construídos. Essas partes correspondem às técnicas que, operadas numa lógica de jogo, com regras, juízes e jogadores, são

concluídas com a construção do objeto. Mas isso não se encerra aí, uma vez que o reaproveitamento das unidades está previsto na lógica do jogo das formas.

Princípios fundamentais das áreas de Design e Engenharia são explorados nessa atividade, nesse jogo de formas, permeando a compreensão da conformação técnica das unidades, o comportamento mecânico estrutural do objeto inteiro, cálculos específicos, sendo essas questões próprias da Engenharia Civil; e, também, questões ligadas aos métodos projetuais, a metodologias de construção prevendo o processo construtivo, à natureza das técnicas, acessibilidade, à criatividade nas possíveis combinações de partes e possíveis usos, além do controle sobre o aspecto visual.

Moreira & Ripper afirmam que a identidade desses objetos vai além dos limites das áreas de Design e Engenharia; a complementaridade dessas áreas na pesquisa científica é característica singular da abordagem dos laboratórios das universidades envolvidas.

[...] o designer prioriza a sintaxe do objeto, a sua expressão física, para onde devem convergir todos os conteúdos semânticos de sua competência. Como visa o funcionamento global do objeto, a execução de tão ampla tarefa exige que se tenha um meio organizador adequado – para não levar o produto a insuficiências de conjugação e subordinação dos elementos, que causariam prejuízos de funcionamento e prejuízos estéticos. Já a Engenharia de Estruturas prioriza no objeto os aspectos semânticos da mecânica, com base matemática, sem uma preocupação direta com a sua expressão física. Dessa perda da totalidade do objeto, em vista da explosão de conteúdos e abstração pura, o engenheiro de estruturas em geral tem dificuldades de interferir em outros aspectos de funcionamento do objeto, bem como nos aspectos estéticos, o que demonstra a importância de se aprimorar a comunicação dessas duas áreas, uma vez que todos os objetos devem atender a outras condições de funcionamento além de se sustentarem no espaço sob a ação das forças de massa, forças do meio de inserção e forças relacionadas ao uso dos objetos (MOREIRA & RIPPER, 2013, 17).

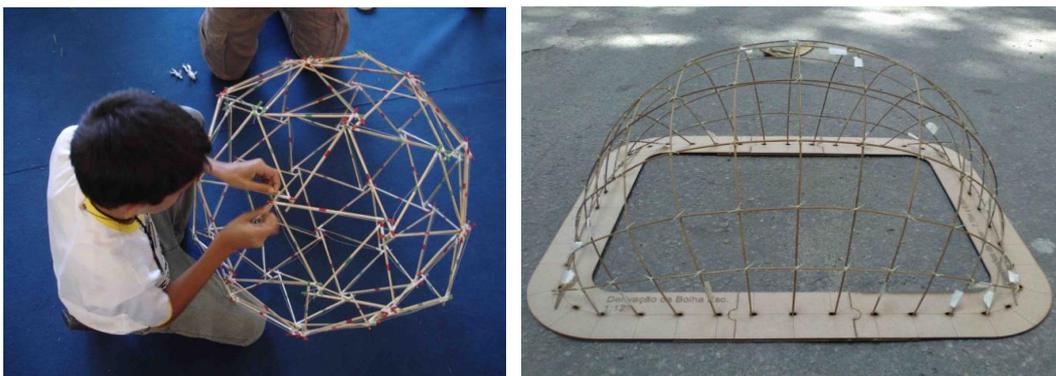
Para Moreira & Ripper, a regra básica do jogo prevê que os objetos sejam desenvolvidos experimentalmente em modelos físicos, esta é uma característica ou regra do jogo na pesquisa do LILD, tendo a prática manual como motor do pensamento e reflexão posteriores.

Trata-se de modelos reduzidos que evoluem com as ideias do objeto. Eles evitam que sejam feitas derivações exaustivas em etapas intermediárias ou, o que seria o mesmo, que se abram janelas excessivas antes de atingir uma totalidade funcional. Além disso, concretizam muitas das ideias, enquanto despertam outras, linearizando no tempo a criação do objeto nos diferentes modelos que se seguem.

[...] Ao serem manipuladas, as unidades de jogo ajustam-se, acoplam-se de maneiras inesperadas e difíceis de serem antecipadas pela imaginação em suas descontínuas representações – condições indiretas de funcionamento (MOREIRA & RIPPER, 2013, 61).

Fica em destaque aqui, a abordagem não convencional de pesquisa no LILD. O caminho convencional do desenvolvimento do objeto, que se inicia em laboratórios de ensaio mecânico (engenharia), definindo a conformação estrutural do objeto, posteriormente seguindo para que o design industrial possa prever a sua logística de produção, é invertido na lógica não convencional. Nesse caso, os modelos em escala reduzida são primeiramente feitos em ambiente situacional (laboratório), manuseados em meio a reflexões e decisões que vão definindo a sua conformação, até estarem aptos a se inserir no ambiente cultural previamente identificado<sup>6</sup>.

É importante salientar que estes modelos físicos de diferentes escalas têm objetivos que vão além do representacional, característico das maquetes de arquitetura. Os modelos servem para manipulação, experimentação, testes de cargas e são considerados uma aproximação do real que, com o aumento da escala, aproximam-se mais do objeto final projetado. Para os autores, os modelos permitem aproximações sucessivas até o objeto final em escala real. O “despertar das ideias”, citado por Moreira, ilustra o quesito funcional – e não apenas de representação – promovido pelo modelo.



Figuras 3 e 4: modelo de domus geodésico completo (3) e bolha de base quadrada (4).

Concordamos com Moreira & Ripper quando afirmam que as atividades do fazer sempre sofreram uma discriminação em relação às atividades do pensar,

<sup>6</sup> Muitas técnicas atualmente aguardam um contexto geográfico (ambiente cultural) favorável para a sua inserção, tendo sido suficientemente experimentadas em laboratório (situacional).

“como se elas fossem independentes e excludentes” (MOREIRA & RIPPER, 2013, 18). É possível identificar tais discordâncias na divisão do trabalho e atividades produtivas, com raízes na história das sociedades – dos regimes escravocratas da Grécia antiga, até os sistemas fordistas-tayloristas, e nos séculos de escravidão no período colonial no Brasil.

No entanto, entendemos que o fazer ou as práticas manuais são intimamente ligados ao pensar e continuam sendo motor e também ferramenta para o pensamento arquitetônico, para as análises estruturais e também para o design construtivo. Assim se forma o percurso de desmitificação do fazer em relação ao pensar, na busca pelo “acoplamento da forma com o conteúdo, da geometria com a substância, da organização com a estrutura, do projeto com o fazer, da teoria com a prática” (MOREIRA & RIPPER, 2013, 18).

Não se pode duvidar de que todos os nossos conhecimentos começam com a experiência, porque, com efeito, como haveria de exercitar-se a faculdade de se conhecer, se não fosse pelos objetos que, excitando os nossos sentidos, de uma parte, produzem por si mesmos representações, e, de outra parte, impulsionam a nossa inteligência a compará-los entre si, a reuni-los ou separá-los, e, deste modo, à elaboração da matéria informe das impressões sensíveis para esse conhecimento das coisas que se denomina experiência? [...] no tempo, pois, nenhum conhecimento precede a experiência, todos começam por ela (KANT, 1974, 4).

Para Kant, na experiência ou no fazer residem os conhecimentos que podem guiar a reflexão, ele questiona se seria possível um conhecimento independente da experiência e das impressões dos sentidos. Concordamos com Kant e acrescentamos que, no manuseio dos modelos reduzidos em laboratório, a prática material segue paralela à reflexão, uma não impede a outra, pensar e fazer são ações diferentes – se pudermos considerar assim – porém não excludentes. À medida que o objeto vai se construindo, as ideias vão também transformando os modos de fazer; é, nesse sentido, que dizemos, popularmente, que “a melhor forma para se aprender é fazendo”.

Para a nossa investigação acerca das construções não convencionais, vale a pena ressaltar que as práticas acumulam e potencializam, em nossa experiência vivida, novos objetos derivados de novas formas de fazer. Cada nova prática fornece conhecimento para a realização de uma nova combinação do jogo. É neste sentido que o modo de fazer pesquisa no LILD se inicia com práticas materiais,

com modelos, reduzidos ou em escala real e o projeto pode ser modificado a qualquer momento em que a prática se demonstre ineficaz para o alcance do objetivo.

## 2.2

### **Estruturas adaptáveis: a treliça de bambu como unidade de jogo**

Atualmente é crescente a importância do conceito de adaptabilidade para as construções permanentes e temporárias. Este conceito não é novo, foi inicialmente consolidado no Instituto de Estruturas Leves de Stuttgart (IL), na Alemanha. O conceito é antigo porém muito atual e vem sendo forjado desde a segunda metade do século XX, quando já se discutia os problemas relativos à mobilidade e leveza das construções modernas.

O IL, coordenado por Frei Otto, o seu fundador na década de 1960, se dedicou por anos à investigação para fazer com que as estruturas pudessem ser leves, montadas e desmontadas, modificadas, realocadas por questões sociais de uso ou ambientais de acordo com a ação das forças da natureza – potencial de mobilidade. O IL buscou estes conhecimentos nas práticas de povos vernaculares de países de clima tropical e temperado. Seguindo a lógica pré-moderna de adaptabilidade exercida pelos povos que tinham as limitações estruturais em termos de materiais locais e ao regime de itinerância, o Instituto baseou os seus estudos visando sempre uma eficiência nas suas construções.

O conceito de estruturas adaptáveis de Frei Otto é o que representa com mais precisão as estruturas oriundas da pesquisa do LILD. Para Frei Otto, convém pensarmos em estruturas de baixo volume, estruturas leves, conceito legitimado para que elas possam se adaptar a novos usos e formas, seguindo uma lógica de jogo que permite a modificação do objeto e das ações nele.

O tempo passa e o espaço segue se transformando, o homem modifica seus hábitos, que se modificam com o meio físico, os objetos e as ações devem se adaptar e readaptar num ciclo (re)produtivo constante. Este ciclo utiliza matéria-

prima e produz objetos e resíduos. Se tratando de arquitetura e construção, as técnicas convencionais pesadas (concreto, ferro, alvenaria) vêm causando sérios impactos ambientais e possuem uma baixa capacidade de adaptação, justamente por terem muita massa, volume, e serem pesadas. Porém, vale destacar, o maior problema relativo a estes materiais é a sua hegemonia ou monopólio, de maneira que nos cabe refletir sobre a incorporação de outros materiais com potencial de sustentabilidade e não em substituir estes materiais modernos.

Para Peter Conradi, existe uma contradição regendo as sociedades.

A questão é: se o homem deve se adaptar aos produtos e às condições que eles criaram ou se nossos produtos e nosso meio devem adaptar-se a nossas necessidades. Se as coisas nos determinam ou se nós determinamos as coisas (CONRADI in OTTO, 1979, 104)

Jürgen Joedicke afirma que enquanto antes o envelhecimento do material era a causa principal da decadência do edifício, no futuro será o envelhecimento funcional o fator decisivo que reduzirá o valor de um edifício.

O problema reside na discrepância entre o lento envelhecimento do material e o rápido envelhecimento funcional. Para solucionar este problema se propõe criar edifícios de vida relativamente curta ou estruturas variáveis e flexíveis com partes de duração diferente (JOEDICKE in OTTO, 1979, 112)

Se no passado a ideia era construir objetos arquitetônicos para uso eterno, no presente percebemos que o espaço deve ser versátil, passível de modificações. O espaço nas cidades vem diminuindo à medida em que cresce a população e conseqüentemente a necessidade por infraestrutura.

Para Friedmann, os edifícios construídos por populações vernaculares pré-modernas permitem uma simples manutenção feita pelo próprio usuário e isto é uma propriedade importante nos dias de hoje quando os métodos de reparação são caros.

Em nosso continente, os sistemas construtivos industrializados têm, junto a suas propriedades, a desagradável característica de que quando estão colocados não podem reparar-se de uma forma sensível e simples. A reparação implica num serviço de manutenção caro e pesado, e se este serviço não existe o edifício se degenera muito rapidamente. [...] Em muitos países os edifícios modernos se degeneram em poucos invernos, por outro lado os edifícios primitivos construídos pelos usuários são imediatamente reparados depois das estações severas e parecem novos após muitos anos (FRIEDMANN in OTTO, 1979, 115).

Para Friedman, a solução para o problema da construção adaptável reside na (1) autoplanificação e (2) na utilização de técnicas populares, que precisam ser estimuladas e melhoradas para convencer os usuários da sua eficácia frente ao encantador símbolo de status que representa a arquitetura moderna. A ideia de status e evolução associada aos materiais e técnicas modernas (cimentos, concreto, ferro, etc.) foi construída no século XX como solução dos problemas relativos a construção, no entanto esta ideia preconiza a ineficiência de outras técnicas populares que foram tradicionais de outras épocas. Friedman afirma que, há algum tempo atrás os problemas da arquitetura adaptável eram técnicos, mas na atualidade o problema é a adaptação da mentalidade humana, que se acostumou com as convenções modernas.

A adaptabilidade a um contexto inclui a capacidade de um projeto para ser utilizado em diferentes lugares, como resposta a diferenças culturais, climáticas ou condições físicas distintas. [...] a adaptabilidade a um contexto inclui também a mobilidade (MEDLLIN in OTTO, 1979, 135).

Otto considera o conceito de adaptabilidade incluindo a mobilidade, flexibilidade e a leveza das estruturas, que devem ser econômicas em material. As estruturas adaptáveis são objetos multiusos – que também chamamos aqui de objetos de habitar – podendo ser readaptadas para outras finalidades de acordo com o desejo e a necessidade – sejam estas necessidades impostas pelo homem ou pelo meio, as forças da natureza agindo sobre o objeto.

Os estudos do Instituto IL se inspiravam nas formas naturais como uma folha de árvore ou uma bolha de sabão, bem como na arquitetura espontânea e adaptável dos povos tradicionais como referências para elaborar construções adaptáveis, flexíveis e móveis, industrializadas para o meio urbano e rural. A autoconstrução destes povos que vivem na natureza “responde melhor às suas necessidades básicas do que a práxis construtiva industrializada dos povos civilizados” (OTTO, 1979, 26). Este saber popular era então compreendido pelo IL, que o interpretava adaptando-o para as técnicas e materiais modernos disponíveis na Alemanha e na Europa. Portanto, uma estrutura com eficiência baseada na leveza, mobilidade e versatilidade no uso dos componentes arquitetônicos, tem uma inteligência estrutural manifestada pela sua capacidade de se adaptar ao local e ao tempo e ser modificada quando desejado pelos usuários.

Além de ser concebida e programada em todo o seu ciclo de vida, ou seja, até mesmo quando for descartada e seus materiais reutilizados para outros fins. Em comparação com a produção das construções convencionais em alvenaria, concreto e aço, a técnica adaptável promove menores impactos ao meio – nas etapas de fabricação e montagem, manutenção e pós-uso – uma vez que é móvel e pode ser desmontada e totalmente reaproveitada eliminando a etapa da demolição, comum na construção convencional.

Este conceito de adaptação deriva de processos do mundo orgânico, ele descreve a acomodação de um organismo ou de seus membros individuais no seu meio, para conservar ou melhorar as condições de vida. Adaptação às necessidades humanas (OTTO, 1979, 26). No entanto em relação ao objeto primordial para o bem estar humano, a casa, Otto afirma,

A casa na atualidade, oferece uma grande resistência a modificação por parte do indivíduo e da sociedade. A sua permanência estática não é natural. A natureza viva e morta se modifica constantemente. [...] A adaptação ativa do homem tem uma importância essencial. O homem se adapta ao meio pela primeira vez através da casa e da vestimenta. [...] A casa deve adaptar-se ao meio assim como seus usuários (OTTO, 1979, 128-129).

Seguindo estas premissas, as estruturas adaptáveis são aquelas que permitem as mudanças tais como:

- Conformabilidade: modificação da forma na obra
- Mobilidade: mudança de lugar ou posição, montagem e desmontagem
- Planejamento da vida útil do objeto construído: manutenção periódica, pós-uso, reciclagem (ciclo de vida do objeto).
- Amplitude: que permite a modificação do interior de um espaço coberto

Outro quesito para a adaptabilidade é a facilidade na inspeção, manutenção e restauração das estruturas. Isto pode ser visto como a própria adaptação do objeto a sua nova condição de desgaste pois, “os materiais que formam as estruturas têm limites de permanência estável no mundo” (MOREIRA & RIPPER, 2014, 77). De acordo com o professor José Luiz Ripper, na década de 1960 acreditava-se que o concreto era eterno e por isso não necessitaria de se adaptar ao desgaste frente às intempéries.

No LILD, esta lógica construtiva de adaptabilidade é traduzida para as condições geográficas e históricas do sudeste brasileiro – os materiais e técnicas

regionais que vêm sendo utilizados há centenas de anos. A fartura de matérias-primas com potencial construtivo no Brasil permitiu outrora o desenvolvimento de uma estrutura societária de grande porte, a cidade colonial portuguesa (RIPPER L.A., 2009). Uma estrutura equipada por uma arquitetura híbrida, por ser constituída a partir da técnica dos portugueses (taipa)<sup>7</sup> adaptada para os materiais regionais brasileiros operados por mãos de escravos africanos (WEIMER, 2008). Este laboratório construtivo nos mostra a versatilidade da técnica pré-moderna em termos de adaptabilidade, sendo de produção e uso local, reutilização e descarte limpo. As edificações eram feitas basicamente com terra crua, rochas, madeiras, bambus e fibras vegetais recursos naturais que eram abundantes. Por outro lado, temos a arquitetura de povos indígenas, mestiços, sertanejos no Brasil, outro exemplo de construções adaptáveis, uma autoconstrução. As técnicas variam de cultura para cultura, podemos considera-las como uma produção social que se diferencia no espaço e no tempo.

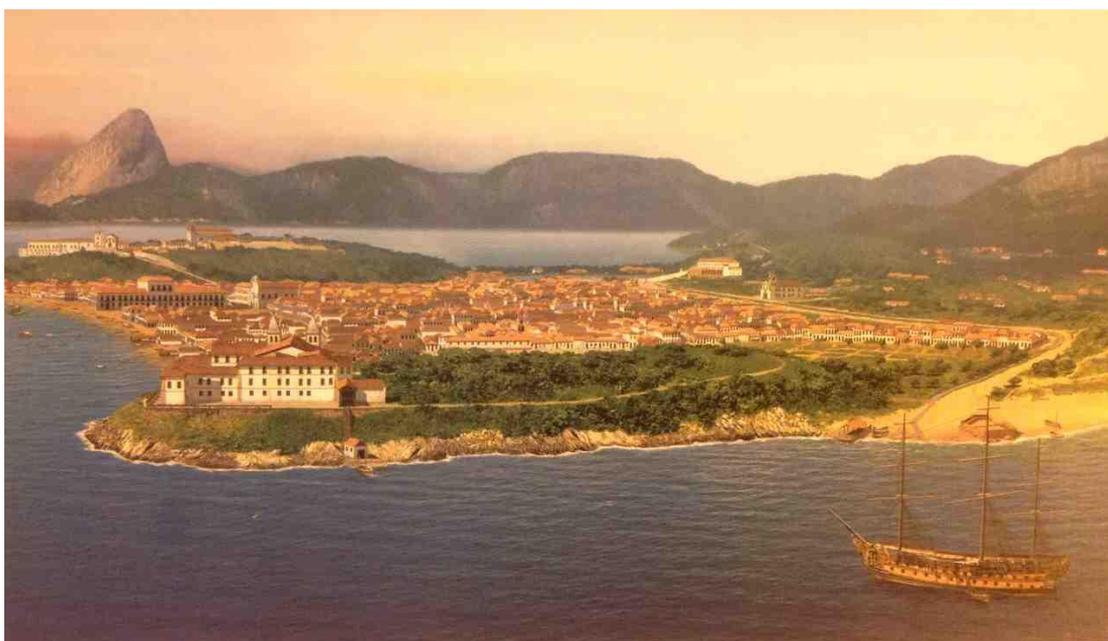


Figura 5: Representação da região portuária do Rio de Janeiro em 1710.

Portanto, de maneira geral a estrutura pode ser considerada adaptável se for passível de modificações em sua forma e uso, seja para novos usos ou para o descarte total causando o mínimo de impactos no local.

---

<sup>7</sup> As técnicas de taipa (terra crua) são oriundas de povos do deserto, árabes, persas, peruanos, bolivianos, e outros.

A treliça pantográfica, que vem sendo utilizada em trabalhos na PUC-Rio, é um exemplo de estrutura adaptável que foi inspirada em usos tradicionais do período pré-moderno na China e na Mongólia. A partir de simples adaptações no tipo de fixação (conexão amarrada com cabos sintéticos e nó da marinha e escalada) e na substituição de madeira por bambu.

A tradicional moradia dos povos da Mongólia e Turquia, o Yurt, é uma das estruturas que inspirou o LILD para se aproveitar deste sistema estrutural leve, adaptando-o para diversos fins como demonstramos no apêndice 1. O uso do sistema treliçado na China também é antigo, na imagem abaixo um muro separando territórios.

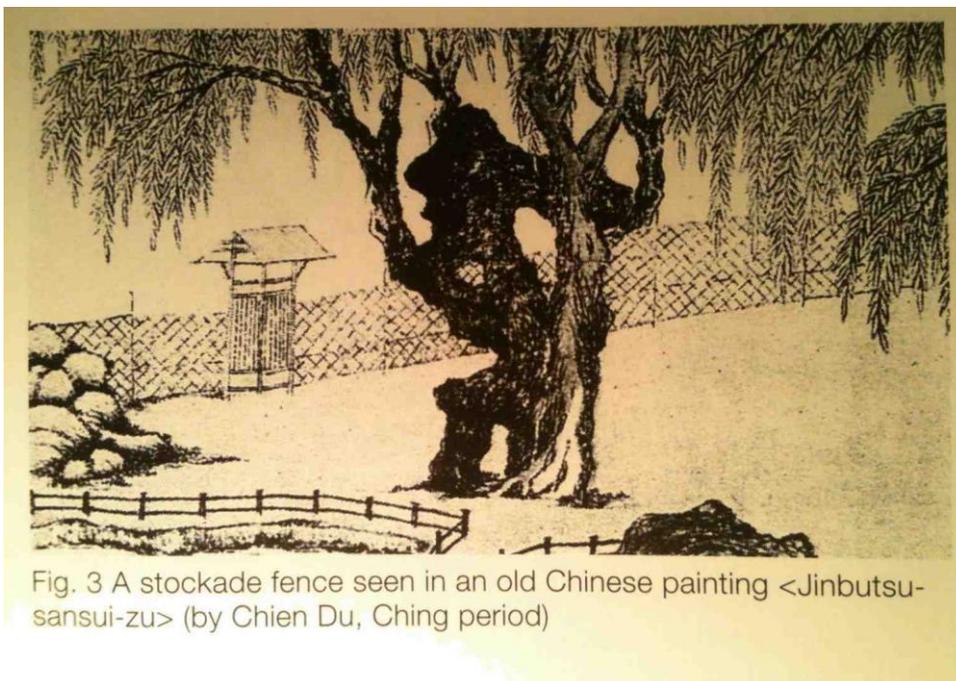


Figura 6: Treliça utilizada como muro delimitando espaços.

Para chegarmos ao design atual da treliça de bambu, recorreremos às experiências destes povos pré-modernos, adaptando-as para o nosso contexto geográfico. Aqui o processo de elaboração do design não é considerado como resultado da mente brilhante de um artista ou gênio solitário que “inventa” soluções vindas da genialidade de sua mente, mas sim como resultado de um trabalho coletivo, colaborativo, que interpreta as necessidades atuais da sociedade e busca gerar soluções a partir de experiências já existentes. Nesta concepção, a invenção nada mais é do que uma nova interpretação, releitura de algo que já existe.

Sendo assim, ficam reduzidos os riscos de uma estrutura adaptável se tornar matéria desprovida de sentido – ou seja, lixo – uma vez que é concebida em seu descarte, reciclagem ou reuso. A falta de adaptação dos objetos modernos, sejam eles edifícios ou objetos domésticos, vem causando a proliferação de lixo quando eles são descartados. Esses objetos se resumem a objetos para serem vendidos prioritariamente e quando terminam sua vida útil não servem para outro fim, a não ser para a reciclagem.

Como atividade voltada para a solução de problemas por meio de projetos, o design tem exercido historicamente a tarefa de criar objetos de uso. Os artefatos gerados possuem duas dimensões: sua configuração material e sua capacidade de mediar relações – ou seja, grosso modo, a dimensão formal e a informacional. A falha trágica do design é que todas as formas são efêmeras, em maior ou menor grau. À medida que os objetos viram detritos, aquele projeto que ontem operava como solução, hoje se apresenta como obstáculo e problema (CARDOSO, 2013, 125).

Com objetivo de projetar de modo mais aberto gerando projetos mais resistentes ao engessamento formal e eventual obsolescência, Cardoso cita Flusser quando formula a pergunta essencial ao projetista:

[...] posso configurar meus projetos de modo que os aspectos comunicativo, intersubjetivo e dialógico sejam mais enfatizados do que o aspecto objetivo, objetual, problemático? (CARDOSO, 2013, 126).

Ainda de acordo com Cardoso, a significação dos objetos é um processo dinâmico em que os significados não são estáveis, mas sujeitos à transformação contínua. Por outro lado, o autor menciona que existe um aspecto concreto (formal) dos artefatos, correspondente à sua aparência, configuração e morfologia que se mantém mais ou menos constante.

Parafraseando Flusser: as ideias geram objetos, e estes permanecem no mundo mesmo depois que as ideias mudam. [...] uma vez formados em sua concretude, os objetos não podem mudar muito, a não ser para envelhecer e virar obsoletos. Essa é a natureza dos objetos materiais. Ao longo do tempo, abre-se o dilema da defasagem entre a permanência dos artefatos e a mutabilidade das ideias. (CARDOSO, 2013, 128).

A previsão de envelhecimento dos objetos corresponde a uma etapa do ciclo de vida dos mesmos, seja o envelhecimento da parte formal/material ou da parte informacional/simbólica. Defendemos aqui que a adaptabilidade é uma capacidade que corresponde a modificação do objeto em seus aspectos material e

simbólico. Sendo o objeto adaptável, reduzimos o resíduo gerado, dando conta do ciclo de vida completo do material. Como poderia um objeto arquitetônico não ser adaptável já que se modificam as ações humanas e o espaço?

De acordo com Cardoso (2013, 152-155), o processo de significação dos artefatos, ou seus significados ao longo de um ciclo de vida, é determinado por quatro fatores:

- Materialidade: construção, estrutura, forma, configuração do objeto, condicionado por processos e técnicas de fabricação. É fixada de modo mais ou menos definitivo até que o artefato se desagregue fisicamente.
- Ambiente: o entorno, a situação, a inserção social, o contexto de uso, cada vez que o artefato muda o contexto, muda também o seu sentido. A mudança de entorno afeta necessariamente a percepção do artefato, agregando-lhe qualidades associadas ao ambiente em que estiver presente.
- Usuários: o seu repertório, hábitos, gostos, comportamento, requisitos ergonômicos, ideais ou intenções. O poder de ressignificar o artefato está nas mãos de quem usa e, a partir do momento que se convencionou socialmente aceitar o significado novo, este pode ser extensível a toda uma comunidade de usuários.
- Tempo: o impacto de sua passagem sobre o objeto em questão, este é o fator que menos levamos em conta pois temos o hábito de descartar as coisas com muita rapidez. Mais cedo ou mais tarde todo artefato tem seu significado alterado pela passagem do tempo.

Uma das principais características da adaptabilidade destas estruturas de bambu está na relação que estabelecem com o meio urbano. Este sistema possui uma ampla possibilidade de se adaptar às diferentes condições espaciais impostas pelas cidades, diferentes tipos de solo, construções, ventos, chuvas, necessidade de serem montáveis e desmontáveis de maneira a produzir o mínimo de resíduos (SEIXAS, 2009).

A autoportância estrutural nos faz prescindir de fundações convencionais, pois é necessária a sua ancoragem tendo em vista a leveza do conjunto (ARQ87, 2013). Dessa forma, podemos utilizar o espaço sem ter que prepara-lo antes com

fundações, que demandem uma obra de grandes proporções. Esta e outras características referentes às estruturas leves de bambu da PUC-Rio nos fazem concluir que se tratam de estruturas com alto grau de adaptabilidade aos diferentes contextos geográficos.

Na adaptabilidade dos objetos é necessário o planejamento, a construção e a constante manutenção do objeto, assim identificamos a importância central do design que possui estas ações em sua essência programática. Seguindo este raciocínio do campo podemos ir além e fazer a previsão do pós-uso quando os materiais se deterioram e devem ser trocados ou quando o uso precisa ser modificado. Portanto, a adaptabilidade pode se dar tanto no sentido de modificação estrutural dos materiais e técnicas como também no sentido informacional dos significados e usos do objeto. Desta forma, abrem-se oportunidades para além do uso formal previamente definido, de maneira que este uso não encerra a funcionalidade do objeto, mas o modifica prolongando sua vida útil e completando o seu ciclo de vida.

### **2.2.1**

#### **A treliça pantográfica: uma unidade de jogo adaptável**

O princípio estrutural da treliça pantográfica é a principal unidade de jogo explorada nesta tese. Este sistema é largamente utilizado nos objetos de pesquisa e continua demonstrando a sua versatilidade em múltiplas aplicações, além de ser uma forma de simples fabricação. A treliça nos conduz a uma reflexão acerca de formas derivadas que também apresentem leveza, flexibilidade e resistência mecânica, características essas presentes na anatomia dos bambus. Novamente, vale destacar que uma das principais premissas da nossa pesquisa é a elaboração de formas coerentes com as características originais dos materiais, no caso, o bambu.



Figuras 7 e 8: Treliça pantográfica fechada (7) e aberta com alunos da Escola Parque, 2010.(8)

Basicamente a treliça pantográfica é composta por elementos estruturantes – no caso o bambu – conectados por uma fixação que permita o movimento retrátil – no caso amarração com cordas sintéticas feitas por meio do nó “fiél”. Este sistema pode variar em dimensões dos bambus (o comprimento e a bitola) e no espaço entre as fixações formando os losangos, também mencionados como diamantes, devido a sua forma. Como dito anteriormente, estruturas geradas em outras experiências vividas em campo cultural podem ser acessadas no Apêndice 1, onde detalhamos os trabalhos, as suas relações sociais particulares, as respectivas técnicas adotadas, e os contextos em que os objetos foram inseridos.



Figura 9: montagem de estrutura treliçada “Túnel”, uso provisório, Bambutec Design, 2004.



Figura 10: estrutura treliçada “sala de atendimento” na Mostra PUC-Rio, uso provisório, Bambutec Design, 2006.



Figura 11: Galpão da Bambutec Design, uso permanente, Campus da PUC-Rio, 2013.



Figura 12: construção de capela de bambu em Andrelandia-MG, uso permanente, 2003.

O desdobramento das arquiteturas de uso provisório para usos permanentes não sinaliza uma substituição de um tipo de uso pelo outro. Consideramos ser mais uma possibilidade construtiva que segue as demandas da sociedade para a produção de espaços de convivência agregando valores como ecologia e economia.

Pudemos notar nas experiências realizadas no passado, que a mão de obra voluntária é fundamental e imprescindível para o envolvimento nas atividades autoconstrutivas, independentemente do interesse específico de cada um. A pouca ou nenhuma especialização não impede a participação/inclusão no processo; por outro lado, o trabalho com equipes com especialização (também voluntários) leva a resultados significativos, como nas experiências em Andrelândia-MG e junto à empresa Bambutec Design.

### 2.3

#### **O Design para além da ótica industrial moderna: as esferas local e global**

A cultura popular fica sendo o último índice de resistência do nacional ante o global.  
*Câmara Cascudo*

O design aqui é visto como método projetual, como um estágio avançado da organização das técnicas em método construtivo para fabricação de artefatos,

potencializado após a revolução industrial e ampliado no século XX na era técnico-científica-informacional ganhando o status de global. O desenho de objetos, voltado para a comércio no vapor da metade do século XX, seguia premissas do mercado sob a lógica capitalista onde se prioriza os estágios de fabricação (indústria), comercialização (mercados) e consumo (usuário). A lógica capitalista moldava – e ainda molda – os preceitos de modernidade europeia e norte-americana, associados ao modo de produção industrial, que juntos formam o conceito de design que se diferencia da pequena produção, artesanal, local. É contrapondo essa lógica global e fortalecendo a ótica do local, a escala regional, que o LILD consolida outros significados para o design de objetos utilitários, que não se destine apenas à tríade fabricação-comercialização-consumo de produtos, mas também ao ensino por meio do método, das técnicas, ou podemos também chamar por meio da “arte do fazer”, como uma definição de arte (MOREIRA, 1998a, 262).

O LILD tem uma particularidade ímpar dentro da Universidade Brasileira, algo que é preciso preservar, tal fragilidade frente ao espírito das ciências mensuráveis. O LILD qualifica designers capazes de interagir localmente com pessoas de todas as idades, credos e competências. Faz um design social e participativo, onde todos são convidados a se expressarem nos objetos que produzem. E o bambu é o elemento chave para tal possibilidade, pois ele tem todas as características necessárias a esses empreendimentos. Ele é muito leve e facilmente transformável. Em cada forma que é capaz de assumir, adequa-se aos mais diferentes tipos de objetos, com uma estética surpreendente, resultado do Livre Desenho. É lúdico, envolvente. O LILD aposta no trabalho diário, presencial, concreto, para formar designers e educadores capazes de motivar as comunidades que deverão assumir as novas tecnologias geradas dentro da universidade e aplicar as soluções apreendidas. Ali os estudantes aprendem a agir juntos, com entusiasmo de trabalhar com essa gramínea gigante, que a todos ensina a fazer coisas úteis. (MOREIRA & RIPPER, 2014, 91).

Frisamos que o design aqui é visto como método de projetar significados manifestados nos objetos que não são necessariamente produtos, para destacar a importância do processo e não apenas do produto final. O objeto alvo, expresso a priori no modelo reduzido manufaturado, não é necessariamente um produto mas um mapa que guia o jogador na composição do jogo das formas, é muitas vezes neste jogo que está o produto final que é o processo de aprendizagem, seja em design ou em educação ambiental/sustentabilidade. O objeto construído permanece como um “arquivo” na biblioteca, utilizando a terminologia de Moreira, que a qualquer momento pode ser acessado, repensado e modificado.

Esta é a visão do jogo das formas enfatizando o design como processo projetual diversificado e aberto e não apenas como método de projetar produtos para o mercado.

Na operação do jogo de formas as unidades são produzidas de acordo com a disponibilidade de recursos regionais e reunidas em formas adaptáveis ao local, logo, se configuram objetos que buscam incorporar a adaptabilidade num mundo em que a alta especialização e intencionalidade dos artefatos produz a proliferação destes (SANTOS, 2002) e a geração de resíduos, pois são em sua maioria rapidamente descartados (CARDOSO, 2013). Daí a importância do campo da Geografia, pois o ponto de partida para o design do objeto são as condições espaciais locais, às quais o objeto deve se adaptar.

Para Moreira & Ripper, um produto é um condicionamento muito forte sobre a fonte livre de possibilidades do objeto,

O produto envolve valores sociais, culturas locais e valores de mercado, como modismos, tabus, entre outros, restringindo muito a liberdade de descoberta do jogador (MOREIRA&RIPPER, 2014, 87).

Projetar um produto para o mercado não é o mesmo que projetá-lo para si, se tratam de projetos diferentes com determinações próprias, e valores culturais e de mercado também particulares. Sendo assim, projetar para o mercado em grande escala ou para uma localidade são diferentes modalidades de design que podemos separar em design industrial e design local/regional. Ambas implicam em determinações próprias e concebem o espaço de maneiras diferentes.

Se analisarmos para além do produto final e do mercado, acreditamos que o Design e a arte – vista como modo de fazer –, seguem a definição do cenógrafo Luiz Carlos Ripper, citado no livro de Heloysa Lyra Bulcão, onde afirma que a questão principal,

É o desenvolvimento da arte como linguagem que reflete as características culturais locais, componentes da diversidade cultural brasileira, a valorização do que é local, em relação ao que vem de fora como forma dominante de valor estético (RIPPER L.C. *apud* BULCÃO, 2014, 171).

Neste sentido, o objeto contém significados do local ou da região imbuídos em sua materialidade ou forma. Portanto, exaltamos esta capacidade e

potencial do Design para fortalecer a esfera local através da concepção do objeto utilitário.

O contexto das artes cênicas – que é o campo explorado por Bulcão – é mais um onde a hegemonia das noções importadas formam uma cultura colonizada, que reproduz acriticamente um padrão importado. Segundo Bulcão (2014, 170), o cenógrafo Luiz Carlos Ripper seguia uma metodologia para as artes cênicas calcada na valorização das culturas locais, em defesa de uma linguagem que possa ser baseada nessa cultura local e reflita estas referências. Citamos aqui a trajetória do trabalho de L.C. Ripper por esta fazer parte de conceitos fundadores do LILD. Assim como L.C. Ripper via a educação para a arte como parte da formação do cidadão, o LILD vê na educação por meio do design a possibilidade de conscientização dos alunos acerca dos problemas ambientais que, como dissemos anteriormente, passa pelo modo produtivo industrial pautado no século XX – que entende a natureza como base material infindável e fonte de lucro por meio da exploração de seus recursos materiais. Neste sentido, o professor dá lugar ao educador que visa não apenas informar os alunos sobre o conteúdo das disciplinas, mas formar cidadãos conscientes do contexto geográfico contemporâneo.

Com efeito, o conceito de educador transcende o de professor. [...] O professor que não assume plenamente a função de educador e se exime de sua responsabilidade de ensinar a leitura do mundo, para restringir-se à leitura das palavras – utilizando expressões freirianas –, era considerado um técnico asséptico, reducionista, que reeditava na prática pedagógica a velha tese da neutralidade científica (NOSELLA, 2005, 226 *apud* BULCÃO, 2014, 170).

Vejam como modificações no conceito de design implicam em modificações na metodologia das disciplinas, chamando atenção para o contexto geográfico alarmante no caso da educação ambiental. Buscar exemplos na prática teatral de L.C. Ripper pode nos fornecer uma referência concreta sobre a importância da discussão presente na dicotomia entre os contextos local e o global.

Basicamente o design praticado no LILD se diferencia em ser apto a criar uma linguagem que simbolize a importância do reconhecimento da esfera local e não em ser uniforme, padronizado para todo e qualquer espaço. As características

geográficas locais são incorporadas no método projetual e a disponibilidade de recursos e a cultura local determinam o design do objeto – sua forma, funcionamento, processo construtivo, uso e manutenção. Podemos afirmar com Moreira & Ripper que, a identidade do objeto é forjada no local ou pelo local. Segundo Bulcão,

A criação de uma forma local de produção artística, que soma ao conhecimento que vem de fora o que é particular, específico de cada cultura, compõe nesta mistura um potencial renovado de desconstrução de valores predeterminados. Dando a voz própria dos envolvidos nestas práticas e, sobretudo fomentando a legitimação de sua condição de autores, esta é certamente uma postura em sintonia com a emancipação (BULCÃO, 2014, 171).

Adaptando metodologias de produção de objetos aos locais, abrimos para uma troca de aprendizados simultâneos entre educadores e educandos – utilizando as terminologias de Paulo Freire – que por meio do processo construtivo desvelam saberes intrínsecos à prática material em meio à proliferação de um sistema produtivo convencional que pressupõe a racionalidade única, a unicidade técnica (SANTOS, 2002). Esta racionalidade, que é globalizante e considera o espaço de forma padronizada/uniforme, é também parcial em relação à realidade planetária que é composta por diferentes culturas e características físicas, sendo esta visão totalitária apenas um fragmento das racionalidades possíveis.

De acordo com Jacob (2009 *apud* BULCÃO, 2014, 78), o coordenador do LILD e irmão de Luiz Carlos Ripper, Jose Luiz Ripper se recorda de que, quando trabalhava junto com o irmão, eles queriam saber sobre o sistema construtivo das coisas, sobre o processo, no que JL Ripper ajudava muito pela sua experiência com o desenho industrial. “Ambos acreditavam que o processo pelo qual a coisa foi feita é mais importante do que o objeto propriamente dito” (JACOB 2009 *apud* BULCÃO 2014, 78).

Entendemos que o advento da Revolução Industrial foi fundamental para que as sociedades se desenvolvessem nos aspectos sociais e tecnológicos gerando maior qualidade de vida e acessibilidade. Porém a visão globalizante hegemônica que regeu as noções de modernidade no século XX, reduziu as possibilidades do desenvolvimento local e artesanal que, atualmente, está pautado na sua relação com a matriz produtora, detentora das técnicas globais unificadas que se

distribuem no território de maneira vertical (SANTOS, 2002). Sem tirar o mérito e a importância da indústria como produtora de bens, destacamos que o fenômeno de globalização das técnicas, do pensamento, dos objetos e das ações, permitido pelo advento industrial moderno e mais recentemente pelo estabelecimento do meio técnico-científico-informacional, termina por reduzir as possibilidades fornecidas pelo meio local, ou pela região. Esta lógica atua como um monopólio onde diferentes visões não encontram espaço para diálogo.

Quando antes era possível a construção de uma casa se utilizando apenas recursos locais, hoje este saber perde efeito de autonomia frente à produção centralizada. Hoje a grande dificuldade de se produzir localmente uma casa não está na falta de disponibilidade de materiais e técnicas, mas na falta de saberes locais acerca desta produção. A estes saberes estão associados significados que depreciam o artesanal frente ao industrial, o objeto local frente ao objeto importado. Este é um exemplo da unicidade técnica citada por Milton Santos, onde as técnicas, o processo e o objeto final são definidos em uma instância distante e distribuídos no território. Neste cenário, a região perde o seu valor como produtora e ganha atributos de consumidora. Resquícios de uma civilização que foi colonizada e continua sendo.

Concebendo aqui o espaço segundo Milton Santos (2002), quando ele o define como um conjunto indissociável, contraditório e solidário de sistema de objetos e sistema de ações, percebemos que antes o espaço era produzido predominantemente com recursos locais e hoje com nenhum ou quase nenhum recurso local – seja mão de obra, técnica, material ou cultura. Esta é uma das características que destacamos do fenômeno de globalização ou mundialização que, baseado na unicidade técnica, orienta a produção em um ponto do território e distribui os objetos para serem consumidos.

Ficamos então com a questão: como este cenário interfere no design?

Afastando os indivíduos de reconhecer a possibilidade de autofabricar gerando autonomia frente ao sistema convencional; reduzindo a potencialidade regional; e criando uma alienação em relação ao ciclo de vida dos objetos e dos materiais, que são importados de outras regiões, países. Esta lógica hegemônica

voltada para o ensino em design forma designers que contribuem para um mundo de proliferação de objetos que rapidamente são descartados e viram lixo, reduzindo a autonomia dos locais em sua produção de objetos e a atuação profissional do campo. O design tem a possibilidade de ser visto para além da ótica industrial moderna, esta visão pode ser incorporada ao potencial de educação ambiental/sustentabilidade indo além da produção de objetos vistos na lógica restrita do ciclo de fabricação, comercialização, consumo.

### **2.3.1 Interrelações entre Design, meio ambiente e as técnicas**

Na metade do século XX o homem fala em impactos ambientais pela primeira vez e, desde então, as sociedades modernas lutam para se adaptarem às demandas do meio ambiente por sustentabilidade. O século XXI se inicia com a evolução na compreensão da sustentabilidade como algo necessário que chegou para ficar. O debate culmina com a disseminação quase completa desta temática nas esferas institucional, política, econômica, social e mais recentemente também na esfera religiosa<sup>8</sup>.

Até então as sociedades consideravam uma produção sob circunstâncias de infinitude material, como se a matriz natureza fosse infinita, com reservas inesgotáveis; muito desconhecimento por parte da raça humana. Felizmente na atualidade a consciência ambiental planetária é ampla, a maioria dos cidadãos já conhece a fragilidade da natureza frente as ações humanas, a “luta pelo meio ambiente” é notória e até por muitos vista como vital para a manutenção da vida dos seres humanos. Para Veiga (2010), o que está em risco não é a vida da natureza, mas a própria vida humana que, com um leve desequilíbrio ambiental pode se extinguir.

---

<sup>8</sup> A carta encíclica do Papa Francisco, intitulada *Laudato Si* e divulgada no primeiro semestre de 2015, que pode ser traduzida como Louvado Sejas, fala sobre o cuidado com a casa comum que pode ser interpretada como a mãe terra, visa convocar cada pessoa que habita o planeta a se unir em solidariedade universal na busca para o desenvolvimento sustentável, corrigindo os modelos de crescimento das sociedades que vêm impactando o planeta.

Não podemos dizer que o design na concepção industrial estava errado ou não, pois foi forjado em outro tempo para outro espaço. Porém, de fato o design de antes precisa ser repensado e readaptado aos dias de hoje, quando temos um cenário ambiental, econômico e social diferente daquela época.

Acreditamos que o campo do Design nos âmbitos do ensino e do mercado tem um potencial como criador de significados por meio de sua lógica projetual, que organiza sistemas de ações e objetos para determinado fim. No nosso caso, o tema são estruturas de bambu adaptadas a contextos distintos – segmentos do ensino, laboratórios de testes estruturais, trabalhos profissionais como da empresa Bambutec – com uma filosofia de trabalho pautada na educação ambiental / sustentabilidade, na conscientização sobre o ciclo de vida dos objetos/materiais, e questões referentes ao panorama espacial contemporâneo de crise ambiental.

Por crise ambiental nos referimos ao alarme sobre as ações humanas de (re)produção do espaço que causam impactos no próprio meio vivido. O debate ambiental é amplo, portanto não poderia ser diferente com a educação ambiental que visa conscientizar o aluno sobre os danos que a sociedade vem causando à natureza ao longo de sua vida na Terra; como estes danos retornam em malefícios para o próprio ser humano; e como propiciam o acúmulo de riqueza por parte das matrizes produtoras. Em resposta aos impactos ambientais causados atualmente, as sociedades modernas se mobilizam para reduzir, corrigir ou eliminar ações que causem danos ao meio ambiente substituindo os hábitos e objetos poluentes por “ações verdes”, atitude esta que intitulamos sustentabilidade. Portanto, compreendemos que educação ambiental se traduz na conscientização sobre a questão ambiental atual, suas razões e soluções; sustentabilidade é um tema que já enfatiza as soluções deste processo gerado pelo modo de vida moderno industrial.

Desta forma, consideramos o design para além de sua versão institucional mercadológica consolidada como desenho de produto industrial moderno, mas de uma maneira mais ampla começando pelo conceito de técnica. Na organização da sociedade e na divisão do trabalho, o design vem ocupando uma lacuna referente à criação dos objetos dando ênfase a sua capacidade de comercialização. No entanto, a expertise do design em identificar um problema ou potencial a ser resolvido por meio de objetos que implicam em ações específicas de uso pode ser

mais explorada, a fim de resolver outros problemas que surgiram. Como por exemplo é o caso do excesso de resíduos produzido pelo desgaste de objetos que perderam seu significado e geram, conseqüentemente, problemas ambientais decorrentes da excessiva produção intensiva e extensiva. Outro problema que merece destaque é a centralidade do sistema global, que representa no design a centralidade na decisão de produção e uso dos objetos exportados para os diversos lugares. Neste cenário, nos perguntamos: o design é uma ciência onde o foco deve estar na produção e no consumo? Ou seria também de responsabilidade do design resolver problemas sociais e ambientais? Podemos resolver problemas ambientais e sociais a partir do consumo de objetos? Acreditamos que não. Para resolver problemas de cunho socioambiental é preciso olhar a partir de outro ponto de vista dentro do design, através do viés da técnica.

De maneira geral visamos com este trabalho contribuir com a disseminação de uma ótica de design que explore, por meio de seus métodos, as características das diversas regiões de nossa terra, o Brasil, um país de clima tropical, abastado de recursos de grande potencial construtivo. Porém sabemos da difícil tarefa, já que as raízes históricas de fundação de nossa civilização têm uma forte ligação com aquilo que vem de fora, de uma realidade distante, como é o caso da Europa e dos EUA. Assim estabelece-se o mito de que “tudo que é bom é importado”. É de suma importância exaltar as qualidades das técnicas existentes no período pré-moderno, sejam as técnicas de construção colonial dos portugueses ou as técnicas dos povos tradicionais do interior e do litoral, ambas se utilizando da abundância de material local (RIPPER L.A., 2009). Os diversos tipos de solo que chamamos de terra crua, os diversos tipos de rochas, fibras naturais, bambus, madeiras e resinas vegetais formam um repertório riquíssimo, que foi utilizado neste período para a constituição de edificações que correspondiam às necessidades arquitetônicas das regiões em que estavam inseridas, o que chamamos de Arquitetura Regional (RIPPER L.A., 2009). Outro mito muito difundido é aquele relacionado à desvalorização das práticas manuais. Tudo que é artesanal é menos valorizado do que aquilo que vem da indústria.

Quebrando a lógica linear da modernidade, onde sempre o novo supera o seu anterior, uma lógica que prevê o esquecimento dos métodos e técnicas

anteriores e a sobreposição dos novos sobre os antigos, afirmamos que este grande laboratório construtivo que foi – e continua sendo – o Brasil deve ser reconhecido e ressignificado. Seguindo este raciocínio, a preservação das casas coloniais por parte do Patrimônio Histórico Nacional é válida não somente por questões históricas para preservar a memória do passado, mas também para servir de exemplo de como construir localmente com um baixo impacto ambiental, fornecendo conhecimentos para uma autoconstrução. Da mesma forma, as casas indígenas e sertanejas também nos oferecem conhecimentos válidos neste sentido. As técnicas pré-modernas associadas a métodos, instrumentos e ferramental contemporâneo poderiam confluir gerando metodologias para uma construção com fortes referências regionais.

Mas para o senso comum, as casas coloniais pertencem ao passado e hoje nós temos métodos mais “eficientes” e modernos de se construir e morar, uma tendência imposta pela lógica modernizante onde tudo que é novo supera o que é antigo, velho. Neste sentido, concordamos com Cardoso (2013), quando afirma que nossa sociedade industrial cuja existência se pauta fundamentalmente em sua capacidade de produzir artefatos, resiste paradoxalmente a se engajar na tarefa de compreender o sentido deles.

Mal comparando, somos parecidos com uma imensa gráfica que imprime livros sem parar, mas onde poucos sabem ler e a maioria dos funcionários nega a existência da leitura. O resultado é que estamos em processo de sermos soterrados, literalmente, pelo lixo que produzimos. Afinal, lixo nada mais é do que a matéria desprovida de sentido ou propósito (CARDOSO, 2013, 132).

À luz de Milton Santos (2002) sabemos que os motivos pela consolidação da técnica moderna no século XX vão além da questão estética arquitetônica preconizada no movimento modernista, tendo suas razões no sistema político e econômico do capitalismo, onde a ciência está a serviço do capital, do consumo. Neste sentido, as formas arquitetônicas e processos construtivos não estão dissociados do sistema político-econômico e correspondem prioritariamente a este fator, mesmo resultando em edificações caras, antiecológicas e excludentes, já que para obter uma casa é necessário, antes de mais nada, de muito dinheiro.

### 2.3.2 A técnica como meio

A técnica assume papel fundamental com as escalas do local e do global, neste início de século XXI, gerando autonomia ou dependência, reduzindo ou ampliando os impactos ambientais, aumentando ou diminuindo a relação dos indivíduos com o seu entorno e promovendo a consciência ou a alienação das possibilidades construtivas. Buscamos aqui demonstrar que a técnica, seja ela industrial ou artesanal, é um meio de construir e a organização das técnicas orienta a produção do objeto de forma a caracterizar o design como método projetual e produtor de significados previstos.

É necessário aqui um delineamento em relação ao conceito de técnica que está intimamente ligado à concepção de design abordada neste trabalho. O design se apresenta como uma ciência onde a técnica e a sua organização em um sistema técnico têm uma centralidade para alcançar os objetivos dos indivíduos com a fabricação de objetos. De maneira que, se considerarmos design apenas do ponto de vista industrial moderno, as técnicas pré-modernas e artesanais não estão contempladas dentro do entendimento do que é design. Portanto, neste trabalho consideramos design como toda e qualquer atividade onde se reúnam técnicas organizadas em uma metodologia projetual, que faz a previsão da atividade dividida em etapas, estágios, ciclos para a execução de um objeto.

Para Ortega Y Gasset a evolução da técnica acompanha os estágios de evolução do homem – técnica do acaso, técnica do artesão e técnica do técnico. Para o autor, técnica é “a reforma que o homem impõe à natureza em vista da satisfação de suas necessidades” (1963, XXV).

A técnica é o contrário da adaptação do sujeito ao meio, pôsto que é a adaptação do meio ao sujeito. Isso já bastaria para fazer-nos suspeitar que se trata de um movimento em direção inversa a todos os biológicos (ORTEGA Y GASSET, 1963, 17).

O homem adapta a natureza em prol de suas necessidades e desejos como cita o autor, mas por outro lado, o homem se adapta ao que a natureza oferece para ser transformado por ele. Os limites da ação humana são os recursos naturais disponíveis.

Com a origem do homem temos a técnica do acaso, assim o homem produz por meio da técnica que é a ferramenta de adaptação do homem ao espaço; à medida em que as técnicas se especializam, o homem vira um artesão, passando a técnica a ser a do artesão, que produz formas arrojadas com materiais diversos sozinho ou em grupo, construindo de objetos pequenos até grandes obras de infraestrutura; com o advento da revolução industrial, esta técnica se potencializou e aqui temos o meio técnico-científico, onde a técnica é estudada e organizada na lógica fabril, e o laboratório se torna o espaço de aperfeiçoamento técnico e estudo, proporcionando a eficiência da técnica para a produção em grande escala. Já na segunda metade do século XX, a técnica é a do técnico (ORTEGA Y GASSET, 1963). Daí em diante, a partir da evolução das tecnologias da informação, a técnica se globalizou no meio técnico-científico-informacional e incorporou a unicidade e simultaneidade planetária, ocorrendo a mesma técnica ao mesmo tempo em diferentes localidades do globo para o mesmo fim, a disseminação dos seus produtos em escala global (SANTOS, 2002).

[...] os atos técnicos são específicos do homem sendo o seu conjunto a técnica, definida como reforma que o homem impõe à natureza em vista da satisfação de suas necessidades, que por sua vez são impostas pela natureza ao homem e este responde impondo-lhe uma mudança. A técnica, porém, não é o que o homem faz para satisfazer suas necessidades, é a reforma da natureza feita através dos atos técnicos que não são aqueles em que fazemos esforços para satisfazer diretamente nossas necessidades, mas aqueles em que dedicamos o esforço, primeiro, para inventar e, depois, para executar um plano de atividades que nos permita: a) assegurar a satisfação das necessidades, inclusive elementares; b) obter essa satisfação com o mínimo de esforço; c) criar-nos possibilidades completamente novas produzindo objetos que não existem na natureza do homem (navegar, voar, falar com telégrafo ou a radiocomunicação, etc.) (ORTEGA Y GASSET, 1963, XI-XII).

Neste sentido, técnica significa arte ou modo de fazer uma coisa, procedimento. A metodologia é algo que está determinado de acordo com o tipo de técnicas reunidas em um sistema próprio para realização de uma atividade que resulte em um objeto. De acordo com Moreira & Ripper, metodologia é o nível mais geral da atividade, que engloba os processos e as técnicas. Trata dos paradigmas, noções e conceitos sobre os quais se baseia a atividade produtiva, dos materiais de que se dispõe, dos instrumentos de trabalho, do modo como se deve conduzir a atividade (MOREIRA & RIPPER, 2014, 49). Os autores ainda afirmam que a amplitude da metodologia caracteriza uma filosofia de trabalho:

Desse modo, os diferentes métodos competem entre si, diferentemente das técnicas que compõem uma cadeia operativa, que colaboram umas com as outras na geração do produto final. Por outro lado o processo consiste na descrição de toda a cadeia operativa, que conduz das unidades de jogo ao objeto-alvo. Trata das etapas de produção que englobam diferentes técnicas para a sua concretização, [...] cada etapa pode corresponder a um conjunto de técnicas. (MOREIRA & RIPPER, 2014, 49).

Portanto, o conceito de técnica e de design são equivalentes, ambos têm como finalidade atender as demandas humanas. Quando o atendimento das necessidades requisita um objeto utilitário, no objeto ficam gravadas, em sua forma, as características da sua produção.

Os objetos são uma aventura do homem para a construção de sua realidade, sujeitos aos recursos pessoais e culturais dos construtores, que se estampam na sua sintaxe, ou seja, naquilo que lhe é visível (MOREIRA&RIPPER, 2014, 77).

Se considerarmos a técnica como autêntico processo civilizatório, como propõe Ortega Y Gasset, ela confere ao homem um crescente domínio sobre a natureza ao organizar o saber técnico em sistema – o que chamamos de tecnologia. Porém, um dos principais problemas atuais é a intenção deste sistema técnico em acumular riqueza e objetos materiais em grande quantidade, enquanto boa parte das demandas humanas básicas ainda continua por ser resolvida. Como por exemplo é o caso das habitações ou estruturas adaptáveis para outros usos diferentes da moradia no Brasil, em que praticamente temos uma técnica construtiva hegemônica em meio a múltiplas possibilidades construtivas, como demonstramos neste trabalho.

A questão da técnica voltará a ser abordada nos estudos de caso desta tese, bem como a referência espacial e os indivíduos que vão atuar acionando tais técnicas. A análise desta interação, que é o nosso objeto de estudo, levará em consideração o que há em comum entre os 3 estudos de caso apresentados.

A autonomia na construção de arquiteturas consideradas de pequeno porte, em relação aos sistemas construtivos convencionais, vem se mostrando possível perante as experiências apresentadas neste capítulo – com mais detalhes no Apêndice 1. Tão importante quanto a mão de obra voluntária, essas experiências se realizaram em contextos geográficos favoráveis, com uma demanda por arquiteturas não convencionais e com características físicas adequadas. No próximo capítulo apresentamos um estudo de caso de teor prático, onde experimentamos uma autoconstrução, característica da linha de pesquisa do LILD, adaptada para um contexto geográfico específico. Acreditamos ser essa uma

oportunidade de colocar em prática alguns achados da pesquisa em um novo contexto geográfico, com uma grande quantidade de voluntários construindo uma arquitetura de uso permanente, necessária para o ambiente escolar. Foram reunidos, pois, os interesses da pesquisa do LILD e os do ensino escolar na questão da temática da sustentabilidade. O estudo de caso ou experiência em campo cultural em questão ocorre na Escola Parque, na Zona Sul do Rio de Janeiro, junto a alunos voluntários do ensino médio.