

DIÁLOGOS SOBRE TECNOLOGIA APROPRIADA A PARTIR DA OBRA DE LELÉ: Interação entre o Espaço Construído e o Natural

DIALOGUES ON APPROPRIATE TECHNOLOGY INSPIRED BY LELÉ'S WORK: Interaction between Built and Natural Space

Anelizabeth Alves Teixeira, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, anelizabeth.teixeira@ueg.br

Lucas Alves dos Santos, Mestrando em Projeto e Cidade, UFG/FAV, lucas3@discente.ufg.br

Resumo: O presente artigo trata sobre a produção arquitetônica a partir do entendimento de seu impacto no ambiente natural, reforçando a importância do papel do arquiteto nas questões de sustentabilidade das construções, que é a base da Tecnologia Apropriada. As discussões envolvem a relação multifacetada entre Arquitetura, Tecnologia e Meio Ambiente, enfatizando a interação dinâmica entre os espaços construídos e o contexto natural circundante, considerando ainda as suas inserções sociais, culturais e econômicas. O conceito e aplicação da Tecnologia Apropriada na Arquitetura são objetos de estudo, a partir das obras e experiências do arquiteto João Filgueiras Lima - Lelé, precursor desta tecnologia no Brasil. Como resultado, os estudos de suas obras apontam para uma alternativa de construção viável e democrática para a ação dos arquitetos brasileiros contemporâneos, demonstrando o possível concílio entre as virtudes da modernidade (soluções tecnológicas avançadas) com a preservação dos valores locais e técnicas de construção que minimizam o impacto ambiental.

Palavras-chave: Arquitetura. Tecnologia Apropriada. Ambiente construído. Lelé. Sustentabilidade.

Abstract: This article discusses architectural production from the perspective of its impact on the natural environment, reinforcing the importance of the architect's role in issues of sustainability in construction, which is the basis of Appropriate Technology. The discussions involve the multifaceted relationship between Architecture, Technology and the Environment, emphasizing the dynamic interaction between built spaces and the surrounding natural context, while also considering their social, cultural and economic insertions. The concept and application of Appropriate Technology in Architecture are the objects of study, based on the works and experiences of architect João Filgueiras Lima - Lelé, a pioneer of this technology in Brazil. As a result, studies of his works point to a viable and democratic construction alternative for the action of contemporary Brazilian architects, demonstrating the possible conciliation between the virtues of modernity (advanced technological solutions) with the preservation of local values and construction techniques that minimize environmental impact.

Keywords: Architecture. Appropriate Technology. Built environment. Lelé. Sustainability.

INTRODUÇÃO

A construção espacial de um edifício deve incorporar, como condição de possibilidade, a construção material do mesmo, de acordo com Pinõn (2012). Sobre essa afirmação, é possível dizer que o material está intimamente ligado com a forma e com a intenção de quem está projetando. A relação da substância e de sua organização formal (matéria e material), trazem um outro significado ao termo Arquitetura, adquirindo um cunho tecnológico e uma maior sensibilidade do discurso e da linguagem projetual. Desta forma é possível dizer que Arquitetura vai muito além do significado popular. O autor complementa, afirmando que além do sentido projetual e do campo das ideias, arquitetura é também construção, sendo constituída por diferentes elementos que, juntos, garantem que sua linguagem e sua existência tenham sentido e sejam possíveis. É função do arquiteto entender e unir os distintos elementos arquitetônicos, visando a plenitude e amplidão do termo, tornando sua obra completa e construindo um novo significado para o que é Arquitetura e a essência do conceber.

Mais do que uma ciência puramente descritiva, a TECNOLOGIA tem efeitos diretos sobre a organização e a distribuição da sociedade, com considerável influência potencial sobre os sistemas sociais, econômicos, infraestruturais, etc. Portanto, pode também ser entendida como uma metodologia, um conjunto de conhecimentos aplicados ou um instrumental de organização e transformação de matéria, energia, habitat, capaz de modificar as próprias condições de existência do homem, de acordo com Mascaró (1990).

Estas abordagens teóricas e conceituais sobre Arquitetura, Técnica e Tecnologia permeiam por entre a pesquisa, tendo sido o ponto de partida da mesma. Conceitos foram formulados na revisão bibliográfica, evidenciando principalmente o pensamento e as obras do Arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé, considerado um arquiteto técnico e artista, um mestre da arquitetura brasileira. Tratando-se ainda do viés teórico da pesquisa, na Revisão da Literatura foram discutidas questões ligadas à racionalização e industrialização da arquitetura, dando suporte ao estudo sobre a interação entre tecnologia e arquitetura. As tecnologias tradicional, moderna e apropriada também foram alvo de pesquisa e

discussão, com maior aprofundamento na Tecnologia Apropriada.

O termo “Tecnologia Apropriada” surgiu pela primeira vez em 1961, apresentada pelo economista inglês Ernest F. Schumacher. Mais tarde, no livro “*Small is Beautiful*”, o autor define-a como uma tecnologia “com uma face humana”, com base nos critérios de pequeno, simples, barato e pacífico (SCHUMACHER, 1973, *apud* ABIKO, 2003). De acordo com o pensamento de Abiko (2003), entropõe-se entre o tradicional e o novo, equilibrando as escolhas e propostas com coerência, abordando diferentes esferas das etapas da construção, tais elas como: escolha de materiais, métodos de produção, adequação de mão-de-obra, uso de energia e equipamentos, capital financeiro de investimento, organização, meios de transporte e os custos. A idéia era desenvolver tecnologias que custassem menos que as de grande escala e que fossem mais elaboradas que as primitivas.

O termo também reconhece que diferentes grupos culturais e geográficos terão diferentes tecnologias apropriadas às suas características. Eles colocam que toda a sociedade tem uma tradição tecnológica e que novas tecnologias devem brotar com base nessa tradição (DARROW e PAM, 1976 *apud* ABIKO, 2003).

É importante ressaltar que a tecnologia apropriada em construções não tem por base velhas tradições de construir e nem as mais sofisticadas. Ela prima pela utilização de recursos da comunidade, objetivando a sua autonomia, de modo que ela própria possa participar efetivamente. Nas obras de João Filgueiras Lima, a Tecnologia Apropriada caracterizou-se pela busca por soluções construtivas eficientes e sustentáveis, especialmente em projetos de grande escala e com foco nas questões sociais. No cenário contemporâneo, diversos arquitetos preservam as considerações dessa tecnologia em suas obras, como por exemplo, Richard Rogers e Renzo Piano. No Brasil, pode ser encontrado na obra do arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé (Figura 1).



Fonte: Foto da autora, 2020.

C) Visita técnica guiada ao Hospital Rede Sarah, Brasília/DF

Foi realizada uma visita técnica guiada em importante obra representativa do legado deixado por Lelé, no Hospital da Rede Sarah Brasília - Lago Norte, construído na década de 80. A Coordenadora da pesquisa, acompanhada de cinco alunos envolvidos com a pesquisa científica, juntamente com alunos de outra disciplina, fizeram a visita em transporte oferecido pela própria Universidade (UEG/CCET), como mostra a Figura 3.

Figura 3: Viagem Técnica ao Hospital da Rede Sarah Kubitschek, Lago Norte, em Brasília/DF.



Fonte: Foto da autora, 2020.

D) Apresentação e avaliação dos resultados da pesquisa

Nesta etapa foram apresentados os resultados obtidos na pesquisa científica, através da revisão da literatura e da análise dos projetos / estudos de caso selecionados. Foram apresentados nesta etapa os seguintes produtos:

- Análise da tecnologia apropriada aplicada à construção civil;
- Análise resultante do confronto entre as características da tecnologia apropriada com outras tecnologias aplicadas à construção civil, avaliando os seus pontos positivos e negativos.

c) Considerações sobre a interação entre tecnologia e arquitetura, analisando a sua forma de apresentação e discussão nos Cursos de Arquitetura e Urbanismo.

RESULTADOS

Por meio do conhecimento de algumas obras do arquiteto Lelé, citadas anteriormente, foi possível aprofundar os estudos sobre a “Tecnologia Apropriada”, incitado o debate entre arquitetura e tecnologia no exercício da projeção do arquiteto, buscando compreender a importância da racionalização e industrialização da arquitetura, da pré-fabricação de elementos construtivos, do detalhamento de projetos, bem como conhecer o posicionamento do arquiteto Lelé frente às questões de sustentabilidade, respeito ao ambiente natural e economia de recursos. Escadas drenantes, utilização de peças de argamassas, *sheds*, chapas metálicas e elementos industriais utilizados com liberdade plástica, todos estes são sinônimos de um legado de uma mente genial, que sempre buscou o ponto de equilíbrio entre as necessidades dos usuários com as inovações tecnológicas de seu tempo, conforme Trigo (2009). A presente pesquisa teve o intuito de apontar uma alternativa de construção viável e democrática para a ação dos arquitetos brasileiros contemporâneos, que tem como princípio básico a Tecnologia Apropriada. Através de estudos e análises de projetos arquitetônicos do arquiteto Lelé, que se apoiam nos princípios da Tecnologia Apropriada, pode-se perceber que é possível conciliar as exigências formais e funcionais que o programa de necessidades nos impõe, às questões climáticas, de sustentabilidade e tecnológicas, visando a racionalização da arquitetura.

Como resultado da pesquisa, ressalta-se ainda que é possível associar, de maneira definitiva, a produção das edificações feitas pelo profissional da arquitetura ao contexto da tecnologia apropriada, valorizando o uso de tecnologias e materiais de baixo impacto ambiental e buscando a preservação da vida e da qualidade ambiental. A pesquisa científica desenvolvida poderá servir como referência bibliográfica para os profissionais da área da Construção Civil, arquitetos, engenheiros civis, pesquisadores, estudantes ou construtores, bem como para todos aqueles que se interessem e queiram aprofundar seus conhecimentos sobre o tema. Buscou-se ainda fazer deste trabalho uma espécie de

homenagem à João Filgueiras Lima, bem como difundir a arquitetura por ele promovida ao longo de sua carreira, no meio acadêmico e profissional.

Tem-se também como resultado da pesquisa, a disseminação do conhecimento acerca da Tecnologia Apropriada no meio acadêmico e profissional, por meio dos estudos realizados sobre obras emblemáticas do arquiteto João Filgueiras Lima, haja vista a relevância do tema e a carência de pesquisas na área da Tecnologia nos Cursos de Arquitetura e Urbanismo. A Pesquisa Científica cumpriu papel importante neste sentido, por meio do desenvolvimento do conhecimento teórico e prático sobre um tema tão relevante, contribuindo com a formação de um profissional mais consciente de seu papel social perante a sociedade.

DISCUSSÃO

Dialogando sobre a Tecnologia Apropriada na obra de Lelé, é importante ressaltar que a racionalização da arquitetura, tão presente em seus projetos, não era somente uma questão técnica empregada por industriais e engenheiros, mas sim um tema que, para ele, era negligenciado pelos arquitetos. Para o Mestre Lelé, a construção é uma parte do processo da arquitetura, como o desenho. Segundo Costa (2010), o que diferencia a obra de Lelé em questões de industrialização é a sua posição ideológica. Lelé entendia que as questões envolvidas na racionalização do projeto estavam além das questões de demanda. A construção civil deve funcionar como meio de desenvolvimento tecnológico, econômico e social do arquiteto, e ter como princípio sua contribuição com as questões sociais. Para ele, além da alienação total do trabalho, tanto do arquiteto e do construtor, estávamos diante de um desperdício colossal de recursos naturais, independente do material utilizado na construção.

Vários autores como Trigo (2009) e Risselada (2010), consideram a experiência de Lelé durante o período de construção da nova capital brasileira, Brasília, como seu primeiro contato com o uso de pré-fabricado na construção civil. Segundo Risselada (2010), é nesse período que Lelé inicia um processo de racionalização da arquitetura, após ter notado a grande quantidade de madeiras sendo desperdiçadas para a construção das formas e como escoras. A padronização

dos edifícios de Niemeyer ajudou em tal racionalização. Devido à falta de infraestrutura da nova capital, muitos detalhes eram decididos e desenvolvidos por Lelé durante a construção, e devido a isso, a industrialização do canteiro de obras era necessária. Foi nesse período que Lelé foi depurando sua arquitetura e descobrindo conceitos como a flexibilidade, racionalização e economia de recursos naturais, frequente em seus futuros projetos.

Para Trigo (2009), a estética da construção pré-fabricada ficou associada à uniformidade e à rigidez. A industrialização não implica monotonia, apesar de haver esse risco. No caso dos hospitais da Rede Sarah, os programas de necessidade exigem uma flexibilidade e a pré-fabricação surge como resposta natural a essa demanda. Além de haver menos restrições financeiras e por combinar diversos materiais, Lelé teve uma maior liberdade projetual. O padrão estético dos hospitais é identificável, mas seus edifícios não são idênticos, complementa o autor.

A partir da adoção de sistemas construtivos baseados nos pré-moldados de concreto e, posteriormente, na argamassa armada, Lelé pretendia demonstrar a viabilidade de se utilizar tecnologias inovadoras e a indústria para a construção de projetos públicos. Sua obra revela uma busca pela síntese entre estrutura, instalações, iluminação, ventilação, programa arquitetônico e poética, resultando em edificações que expressam a tecnologia empregada de forma única. A Tecnologia Apropriada na obra de Lelé, neste sentido, era baseada na integração do ser humano com o meio ambiente, no uso econômico dos materiais e na inventividade para criar soluções ergonômicas, que resultava num trabalho de caráter público e social, com brilho próprio (PORTO, 2010).

CONCLUSÕES

Com base nos estudos desenvolvidos no decorrer do Projeto de Pesquisa, pode-se concluir que a temática em questão é de grande relevância para o ensino da área de Tecnologia, no Curso de Arquitetura e Urbanismo. Faz-se necessária a compreensão e discussão de temas importantes como a interação entre arquitetura e tecnologia; sobre a tecnologia apropriada e suas possibilidades de aplicação na construção civil; e sobre a vida, obra e legado deixado pelo reconhecido

Arquiteto brasileiro João Filgueiras Lima, o Lelé, que aplicou e difundiu tão bem a tecnologia apropriada em seus projetos. Assim, esta tecnologia quando empregada, deve levar em consideração diversos aspectos, tais como a integração com o ecossistema, exercendo o menor impacto ambiental; autonomia local utilizando-se de matérias-primas e energias locais; baixo custo financeiro; mão-de-obra local; menos burocracia; adaptabilidade e simplicidade no entendimento da tecnologia adotada, sendo assimilada culturalmente com rapidez.

Este trabalho buscou fazer uma reflexão sobre o uso da tecnologia apropriada associada a uma arquitetura respeitosa, para com os condicionantes naturais, culturais e econômicas do lugar, o qual a obra se inscreve. Este respeito pelo lugar não corresponde, em absoluto, a uma negação do uso de técnicas modernas, frequentemente necessárias e usadas para ressaltar e otimizar o valor do contexto. E nem, tampouco, ao retorno a métodos construtivos primitivos, mas a uma arquitetura que propõe o encontro entre o erudito e o popular, entre a tecnologia disponível no tempo presente e as condições locais a serem enfrentadas, visto que a arquitetura e consequentemente a tecnologia associada a ela deve ser pensada e proposta para o cotidiano, de modo adequado à realidade do lugar. Diante dos estudos e análises das obras e experiências do arquiteto João Filgueiras Lima pode-se confirmar sua arquitetura como um exemplar no uso da tecnologia apropriada. O seu trabalho surge como uma vertente a qual guiase pelo senso de economia, modularidade e repetição, facilidade e agilidade de montagem constituindo numa resposta contundente à realidade brasileira, com potencial para melhorar a qualidade das construções anônimas que conformam nossas cidades.

As soluções tecnológicas dadas por ele, onde cada edifício possui sua própria individualidade, desde a implantação no terreno até a orientação das aberturas e posição dos *sheds*, com base em suas próprias palavras: “Partem de uma perfeita adequação à realidade local, recorrendo criativamente, sem preconceitos antigos ou modernos, a recursos tecnológicos universais e contemporâneos, ou mesmo tradicionais, porem abordados de forma atual e eficiente” (LIMA, 2000). Deste modo a tecnologia apropriada surge em sua obra como um complemento de um determinado modelo de desenvolvimento o qual se espera de uma dada sociedade. Modelo este que preserva a cultura local com uma proposta formal que

ao mesmo tempo inova, considera as questões ambientais e respeite a tradição local, dentro do projeto cultural próprio de cada lugar.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K. **Tecnologias apropriadas em construção civil**. In: Tecnologias e materiais alternativos de construção. Freire, W. J; Beraldo, A. L. (Coordenadores). Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

AGÊNCIA BRASIL. **Morre o Arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2014>. Acessado em abril de 2025.

COSTA, Maria Elisa. A Tecnologia sob um novo olhar. In: **Olhares: Visões sobre a obra de João Filgueiras Lima**. Brasília: EDUnB, 2010.

LATORRACA, Giancarlo; RISSELADA, Max. **A Arquitetura de Lelé: Fábrica e Invenção**. São Paulo: Imprensa Oficial SP, 2011.

LIMA, Hélio Costa. **Tectônica e ensino de projeto: Sugestões para uma renovação (necessária) da formação do arquiteto**. 2000. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1634>. Acessado em: 07/09/16.

LIMA, João Filgueiras. **CTRS - Centro de Tecnologia da Rede Sarah**. São Paulo: Fundação Bienal, 1999.

MASCARÓ, Lúcia (Org.). **Arquitetura e Tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1990.

PIÑON, Hélio. **Projetar é construir**. In: Arquitetura e Técnica. Jorge Sarquis (Organizador). Porto Alegre, RS: Co-edição Masquatro Editora e Nobuko S.A., 2012.

PORTO, Cláudia Estrela (Org.). **Olhares: Visões sobre a obra de João Filgueiras Lima**. Brasília: EDUnB, 2010.

RISSELADA, M. **Documentação do CTRS**. In: RISSELADA, M.; LATORRACA, G.; RISÉRIO, A.; SEGAWA, H. CAMPOS, M.; PINHO, R. **Fábrica e invenção**. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Museu da Casa Brasileira, 2010.

TRIGO, Cristina Cândia. **Pré-fabricados em argamassa armada: material, técnica e desenho de componentes desenvolvidos por Lelé**. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura – FAU/USP). São Paulo, SP, 2009.