

ANÁLISE DO PROJETO E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE FRANCIS KÉRÉ E SEUS PARALELOS COM OBRAS ARQUITETÔNICAS EXECUTADAS NO BRASIL

Jaqueline Duarte (IC) e Célia Regina Moretti Meirelles (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

O escopo desta pesquisa consiste na análise dos sistemas construtivos adotados nas obras de Diébédo Francis Kéré e de Joan Villà sob o viés do papel social da arquitetura, considerando a minimização de recursos econômicos e de impactos ambientais. Francis Kéré é um arquiteto contemporâneo que tem se destacado por projetos que buscam suprir demandas sociais, com uso de materiais vernaculares associados a técnicas sustentáveis, resultando em soluções inovadoras de alto desempenho e menor impacto ao meio ambiente. Joan Villà, por sua vez, desenvolveu um extenso trabalho sobre um sistema de pré-fabricação de painéis a partir do uso de tijolos cerâmicos armados. Estes tijolos são muito frequentes em construções populares brasileiras. Acerca disso, questiona-se: Como é possível adotar, em um projeto contemporâneo, soluções construtivas eficientes associadas a materiais vernaculares, respeitando-se a cultura local? Pretende-se, neste trabalho, analisar outros fatores que permeiam este tema, como técnicas materiais, formas geométricas, industrialização da construção, o trabalho coletivo, sustentabilidade e o conforto ambiental. O método adotado, para atingir este objetivo, divide-se em revisão bibliográfico-argumentativa, pesquisa iconográfica e estudo de caso com análise de obras dos arquitetos citados.

Palavras-chave: Arquitetura Vernacular, Tecnologia, Sistemas Construtivos

ABSTRACT

The scope of this research consists of the analysis of the construction systems adopted in the works of Diébédo Francis Kéré and Joan Villà under the bias of the social role of architecture, considering the minimization of economic resources and environmental impacts. Francis Kéré is a contemporary architect who has stood out for projects that seek to meet social demands, using vernacular materials associated with sustainable techniques, resulting in innovative solutions of high performance and less impact to the environment. Joan Villà, on the other hand, developed an extensive work on a system of pre-fabrication of panels from the use of ceramic bricks. These bricks are very common in popular Brazilian constructions. Regarding this, it is questioned: How is it possible to adopt, in a contemporary project, efficient constructive solutions associated with vernacular materials, respecting the local culture? The aim of this study is to analyze other factors that permeate this theme, such as material, formal techniques, construction industrialization, collective work, sustainability and environmental

comfort. The method adopted, to reach this objective, is divided into bibliographical-argumentative review, iconographic research and case study with analysis of works of the mentioned architects.

Keywords: Vernacular Architecture, Technology, Constructive Systems

1. INTRODUÇÃO

A produção arquitetônica posterior à Revolução Industrial tem se caracterizado pela adoção maciça de soluções como o aço, o concreto, areia e o vidro, materiais que se encontram em processo de esgotamento, devido às fontes não renováveis na natureza. Estes materiais têm sido aplicados de modo generalizado, independentemente da existência de suas fontes no local das construções.

Paralelamente a isto, nota-se um movimento que se volta ao papel social da arquitetura, no sentido de viabilizá-la com poucos recursos financeiros e um menor impacto ambiental. Neste contexto, cresce a procura por novas estratégias de construção e o resgate de técnicas construtivas já existentes, algumas delas, milenares, incorporando conceitos bioclimáticos nas edificações. Luiz Fernández-Galiano destaca a importância de um olhar cuidadoso frente a uma “arquitetura que situa as necessidades coletivas no centro de sua atividade, e que se põe, em suma, ao serviço da vida” (GALIANO, 2010, tradução própria).

Neste contexto, é relevante a atuação de arquitetos que buscam explorar técnicas consideradas não-convencionais, como Anna Heringer, Kengo Kuma e Hassan Fathy. Anna Heringer realizou trabalhos que utilizam barro e bambu, considerados materiais de “caráter ecológico e de rendimento construtivo”. Ela defende a arquitetura “como um meio para fortalecer a confiança cultural e individual, para apoiar as economias locais e para promover o equilíbrio ecológico.” (HERINGER, 2017). Kengo Kuma busca estabelecer uma ligação entre técnicas construtivas japonesas tradicionais e técnicas contemporâneas inovadoras com aplicação frequente da madeira. (TAMAKI, STACZUK, 2015). Hassan Fathy um dos pioneiros no resgate da tecnologia vernacular (neste caso, egípcia), foi conhecido pela crítica que fazia à industrialização da construção, além de trabalhar com a inserção da comunidade no processo construtivo, voltando-se para o meio rural. (TEIXEIRA, 2017)(FATHY, 1980).

Ainda nesta linha, têm-se, como foco desta pesquisa, Francis Kéré, um arquiteto contemporâneo, que tem desenvolvido projetos notáveis pela combinação entre tecnologia, arquitetura tradicional e técnicas sustentáveis, e Joan Villà, um dos pioneiros no estudo aprofundado do uso da cerâmica no Brasil e de seu emprego na pré-fabricação.

De formas diferenciadas, estes profissionais buscam resgatar as técnicas construtivas locais, chamadas de vernaculares, e incrementá-las com tecnologias contemporâneas, visando à obtenção de meios mais eficientes de se construir do ponto de vista econômico e ambiental, considerando a demanda por projetos de cunho social. Edwards observa a relevância da retomada da arquitetura vernacular,

(...) a arquitetura tradicional de todas as regiões do mundo pode ajudar de forma significativa na compreensão do projeto e da construção sustentáveis. A arquitetura vernacular utiliza materiais disponíveis no local, fontes de energia locais, em sua grande maioria renováveis, e adota métodos construtivos que incentivam a reciclagem e o respeito pela natureza. Essas características podem ser observadas nas residências rurais, assim como nas edificações urbanas, especialmente na África, Ásia e Europa pré-industrial. Por meio da arquitetura vernacular, podem-se aprender importantes aspectos acerca das edificações, de forma individual, e do planejamento urbano, assim como das relações entre os diferentes assentamentos humanos e recursos naturais. (EDWARDS, 2008, p. 85)

O objetivo desta pesquisa consiste em analisar quais as técnicas construtivas aplicadas à arquitetura de Francis Kéré, em Burkina Faso e que paralelos podem ser estabelecidos em âmbito nacional, neste caso, com os trabalhos do arquiteto Joan Villà no Estado de São Paulo, devido ao reconhecimento de seus trabalhos em termos de processo construtivo, sustentabilidade, empoderamento social e coletivo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Arquitetura vernacular diz respeito àquela em que materiais e técnicas construtivas envolvidos são característicos dos locais nos quais as obras estão inseridas. Estas técnicas são transmitidas de geração em geração, o que remete a uma forma tradicional de construir e que confere uma identidade cultural e geográfica. A tecnologia “empregada na arquitetura vernacular” é chamada de autóctone (TEIXEIRA, 2017).

Segundo Rubenilson Teixeira (2017), não existe um consenso quanto à definição do termo arquitetura vernacular. Em linhas gerais, é considerada por diversos autores como sendo:

“Uma arquitetura tradicional, resultante do desenvolvimento histórico de um determinado povo. Ela prescinde tanto do arquiteto como do projeto, na sua concepção contemporânea. Não cabe nas classificações estilísticas da arquitetura convencional. Origina-se ou é mais frequente em área rural. Respeita e se adapta bem às diversas limitações tecnológicas e físico ambientais. A tecnologia é autóctone, primitiva, rudimentar, quando comparada à tecnologia formal. Ela permite variações ao nível da língua, mas não da palavra. A arquitetura vernacular é fundamentalmente a expressão de um povo, e, portanto, um ato cultural” (TEIXEIRA, 2017, p.1).

Amos Rapoport, dentro deste conceito, considera que existem duas linhas de pensamento, a de arquitetura primitiva e de arquitetura vernacular (RAPOPORT, 1969, *apud* TEIXEIRA, 2017). Márcia Sant’Anna, com base nesta definição de Rapoport, comenta que a arquitetura vernacular se ramifica em “pré-industrial e moderna”. Ela observa que a principal diferença entre as duas é o aparecimento da figura do construtor na vernacular. Surgem,

portanto, pequenos ajustes e diversidades no processo construtivo, permitindo variações dentre as produções, o que não ocorre na primitiva (SANT'ANNA, 2013).

Dessa forma, a definição de Rubenilson se aproxima da primitiva, considerando que “prescinde tanto do arquiteto como do projeto” (TEIXEIRA, 2017). Devido à sua origem rural, a arquitetura vernacular é comumente tratada com certo preconceito no contexto da arquitetura moderna, característica do meio urbano e industrial. O autor comenta que não se trata, porém, de tratá-las como antagonismos, a começar pela visão errônea de ser um tipo frágil de construção, a conservação adequada e própria permanência no tempo apontam o contrário.

Não se trata, neste íterim, de eleger qual o melhor sistema construtivo, mas o mais adequado e economicamente viável para determinado projeto e sítio. Rapoport afirma que a escolha negligente de materiais conduz os edifícios a uma baixa resistência aos agentes atmosféricos. Ele defende que se estude “a respeito dos construtores primitivos e vernáculos”, considerando que eles aceitavam as limitações dos materiais diante da “influência do clima como aliados, em vez de como inimigos” (RAPOPORT, 1969, p. 151).

Segundo publicação da revista *Arquitectura Viva*, lançada na mesma época da exposição realizada pelo MoMA de título “Pequena escala, Grande Mudança” e do Congresso Internacional com o tema “Mais por Menos” (2010), é relevante, diante do esgotamento dos materiais, a adoção de novas técnicas construtivas associadas ao resgate de técnicas tradicionais, com vistas a um modo de vida mais econômico, necessidade ainda mais urgente em países em desenvolvimento. Neste sentido, o arquiteto burkinabês Francis Kéré recebeu seu primeiro prêmio ao construir uma escola primária que fundia técnicas vernaculares e tecnologias contemporâneas de modo inovador, visando primeiramente à eficiência térmica e a baixo custo (MOIX, 2010, p. 20).

Já em escala Nacional, pode-se destacar trabalhos do arquiteto espanhol Joán Villà, utilizando a pré-fabricação de painéis de cerâmica de modo industrializado, e o arquiteto paulista Tomaz Lotufo, que trabalha com bioarquitetura e permacultura. Estas técnicas nos remetem ao papel e compromisso social da arquitetura, centrada na coletividade, atendendo às necessidades das pessoas, como foco na redução de custos e do impacto humano e ambiental (LOTUFO, PINHEIRO, 2017).

Sérgio Ferro, no livro “Arquitetura e Trabalho Livre”, fez uma análise sobre as questões da moradia e da construção, apontando problemas crônicos e recorrentes até os dias atuais como o déficit habitacional, um dos maiores do mundo, a insuficiência na produção

de materiais e produção manufatureira mais expressiva que a industrial (1969). Esta produção também foi verificada por Paulo Bruna em 1976 e apontada por Karl Marx, em “O Capital”, como geradora de “uma hierarquia das forças de trabalho, à qual corresponde uma escala de salários” (MARX, 1867 *apud FERRO, ARANTES, 2006*).

Ferro ainda redigiu um capítulo sobre a produção habitacional no Brasil. Nele, comparou os modos de produção do operariado e da burguesia. Na época, a técnica construtiva do operariado se aproximava do residente do meio rural, apresentando um domínio mínimo desta técnica, transmitido por gerações anteriores ou adquirido por meio do próprio trabalho. Assim, o operário erguia sua própria residência, com os materiais mais acessíveis no mercado e o mínimo de ambientes necessários à sua estadia (FERRO, 1969).

Estes fatos mostram a importância do projeto de arquitetura e da incorporação de tecnologia associada à tradição construtiva na qualidade das edificações, bem como a relevância de uma padronização de materiais necessária à racionalização e à industrialização da construção civil.

Já Paulo Bruna faz uma análise da questão habitacional na Europa a partir do período Pós Segunda Guerra Mundial, e no Brasil a partir da década de 1970. Em seguida, ele defende a racionalização da construção como ferramenta para efetivar as diretrizes do Plano Nacional de Habitação, vigente na época, e tratar de maneira adequada o déficit habitacional (BRUNA, 1976).

A manufatura aplica seu capital somente em matéria-prima, pouquíssimas máquinas auxiliares para trabalho excessivamente pesado e muita força de trabalho. A base da manufatura é, ainda, o trabalhador coletivo, isto é, trabalhadores em cooperação (FERRO, ARANTES, 2006, p.85)

O arquiteto Joan Villá, nascido em Barcelona, mudou-se ainda jovem para São Paulo. Ao longo de sua carreira, dedica-se ao estudo de habitações populares e da pré-fabricação, o que o levou a fundar os laboratórios de habitação na Universidade Belas Artes e na Unicamp. A preocupação do arquiteto consiste em unir arquitetura e construção, de forma a desenvolver “uma expressão poética brasileira comprometida com as condições reais do país” e “fazer da técnica uma linguagem” (VILLÁ, 2005, p. 5). Cabe ressaltar que estas condições são também apontadas por Sérgio Ferro e Paulo Bruna.

A arquiteta Ruth Verde Zein, ao comentar sobre os trabalhos de Villá, propõe que a “boa arquitetura pode e deve ser feita em quaisquer circunstâncias, por mais difíceis que se apresentem as situações econômicas e sociais” (ZEIN, 2005).

Villà comenta que o Período Pós-Segunda Guerra Mundial provocou uma emergência por moradias em países europeus como “Alemanha, França, Inglaterra, União Soviética, Polônia e Iugoslávia”. Isto os conduziu ao desenvolvimento de uma política habitacional pautada no uso de sistemas de pré-fabricação visando à otimização quantitativa e temporal de produção. No Brasil, este mesmo período refletiu na entrada massiva de imigrantes, superando a capacidade de absorção populacional das cidades e, conseqüentemente, provocando uma crise habitacional na década de 1970. Assim como nos países europeus, recorreu-se à lógica tecnocrática de construção, financiada pelo Estado e amplamente reproduzida, desconsiderando as especificidades dos locais e comunidades que atenderiam, bem como a infraestrutura de suporte, já que, em muitos casos, tratavam-se de regiões periféricas (VILLÀ, 2002).

As experiências de pré-fabricação do arquiteto iniciaram-se em 1984. Encontrou, no que denominou pré-fabricados cerâmicos (CPC), uma maneira de utilizar um material familiar, o tijolo cozido, em um sistema novo, que procura reduzir tempo e custo de construção, e aumentar sua qualidade e produtividade. Este sistema foi aplicado em diferentes experiências arquitetônicas, sobretudo as habitacionais, com uma preocupação em manter sua “qualidade e poética” (VILLÀ, 2002). Villà observa, em seus pensamentos, que

“Procuramos seguir o caminho por vezes presente nas manifestações da cultura popular e que nos surpreende na composição erudita, quando transforma a extraordinária economia de meios na sua maior virtude e riqueza. Como no “Samba de uma nota só”.” (VILLÀ, 2002, p. 67).

Villà defende também o trabalho cooperativo, ou sistema de mutirão na construção, já existente principalmente em casos de moradias em situação irregular ou precária, frente ao déficit habitacional que atinge a população. Propõe, contudo, o preparo instrumental adequado, visando a minimizar algumas questões observadas como a longa duração das obras, a baixa produtividade, os baixos padrões de execução e os altos índices de desperdício, além da participação feminina, que, apesar de expressiva, é subjugada às funções de menor qualificação e remuneração. (VILLÀ, 2002, p. 49)

Francis Kéré aponta situações semelhantes em seu país, sobretudo o déficit habitacional e mão de obra numerosa e de baixa qualificação. Encontra, na gestão por mutirão, uma forma de empregar e instruir um número maior de trabalhadores. Além de ser uma técnica já empregada por algumas comunidades burkinabeses, o trabalho em equipe permite uma aceleração no processo da construção, redução de custos referentes à contratação de mão-de-obra bem como o empoderamento da população. Este ocorre por meio da identidade que se cria entre comunidade, arquitetura e planejamento urbano, da

relação estabelecida entre aprendizado e geração de empregos, e da relativa autonomia que a população adquire para futuras intervenções e manutenções em suas casas. (KÉRÉ, 2013)

Segundo a Kéré Foundation, Diébédo Francis Kéré nasceu em 1965 em “Gando, Burkina Faso”. A comunidade em que vivia não possuía escolas, tampouco energia elétrica. Ele foi estudar na Alemanha e, durante os estudos, fundou a “Tijolos para Gando” (originalmente denominada Schulbusteine für Gando Ev.), visando a arrecadar recursos para a construção de uma escola neste local. A Escola Primária de Gando foi concluída em 2001, e a maneira que o arquiteto encontrou de conciliar a arquitetura vernacular e novas tecnologias aprendidas na sua formação o conduziram a receber, em 2004, por este projeto, o prêmio Aga Khan de Arquitetura. (KÉRÉ, 2017). Esta forma de trabalhar se repete em obras posteriores, como as Residências para professores em Gando e o Parque Nacional do Mali. Kéré comenta que o principal sentido da arquitetura é satisfazer as necessidades das pessoas, ele destaca que é mais lógico construir com materiais vernaculares para reduzir despesas, sendo possível fazer “mais com menos” materiais, recursos e impacto ambiental. (KÉRÉ, 2010).

Em se tratando das questões ecológicas e de sustentabilidade, Francis Kéré afirma que sua preocupação é tanto necessária quanto natural, anterior aos atuais debates e conferências que permeiam estes temas. Estes fatos são muito relevantes para arquitetos atuam em países em desenvolvimento. Kéré destaca que em seu país de origem, os “recursos financeiros são bastante limitados e as condições geográficas e econômicas” apresentam implicações no processo de projeto. Burkina Faso localiza-se na África Ocidental, na faixa do Sahel, e não possui saída para o mar (CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY, 2017). Seu clima é quente e seco, com somente uma pequena parcela da população adulta alfabetizada (28,7%) e concentrada na zona rural (27,4% residem na zona urbana). Sua renda per capita é de US\$ 670, este dado se contrapõe à realidade brasileira, cuja renda é de US\$11630 (UNICEF, 2013).

As condições de conforto de uma edificação dependem de fatores diversos, como a implantação no terreno, uso de luz e ventilação natural, o uso eficiente de equipamentos de energia, que, se pensados na fase de projeto, podem trazer benefícios financeiros e de saúde ao usuário, além de minimizar o impacto sobre o meio ambiente, considerando que, segundo Marian Keeler, “o mundo está ultrapassando a capacidade do planeta de recuperar seus recursos naturais em 23%”. Ela afirma também que o setor de construção é responsável por utilizar 40% das matérias-primas disponíveis, o que corresponde a cerca de três bilhões de

toneladas por ano. Dessa forma, é necessário pensar nos recursos naturais de forma consciente e na possibilidade de reutilizá-los. (KEELER, BURKE, 2010)

Pensando na minimização de recursos e impactos ecológicos associados à condição econômica dos países, sobretudo aqueles em desenvolvimento, deve ser considerado o uso da tecnologia apropriada, entendida como o oposto de alta tecnologia, em que se prioriza a mão de obra em relação aos recursos materiais envolvidos em uma obra, o que resulta em edificações sustentáveis. Keeler; Burke observam “que utilizam materiais e tecnologias apropriados para a região, como adobe ou taipa”, mais duráveis e que requerem menos manutenção, beneficiando as comunidades que usufruirão destas construções. (KEELER, BURKE, 2010).

Kéré reforça que, em condições climáticas e econômicas tão extremas, como a de seu país de origem, “sobra muito pouco espaço para o capricho, para o suntuoso”. (KÉRÉ, 2010, tradução própria). Logo, o ideal é recorrer a materiais locais, considerando o dispêndio envolvido em trazê-los de locais distantes. Com pouco dinheiro para contratar os serviços de uma construtora, bem como pagar os salários dos trabalhadores locais, ele converte as pessoas da própria comunidade em colaboradores, atuando como mestres e pedreiros. Outro ponto destacado pelo arquiteto é a inviabilidade de adquirir aparelhos de ventilação mecânica, que o conduz a pensar em estratégias bioclimáticas, dentre elas, a ventilação natural. Keeler e Burke observam a importância de um projeto bioclimático em climas extremos:

“Em climas quentes e secos, o resfriamento por evaporação oferece conforto consumindo muito menos energia do que o condicionamento de ar. O resfriamento por evaporação acrescenta umidade do ar seco, reduzindo o calor sensível e, ao mesmo tempo, aumentando a umidade relativa do ar. As aberturas de ventilação ou as janelas localizadas em pontos altos dos espaços de permanência prolongada devem ficar abertas para permitir a saída do ar quente preexistente à medida que o ar frio entra no espaço” (KEELER, BURKE, 2010, p. 138)

Os sistemas de ventilação adotados por Kéré funcionam a partir do princípio descrito acima. Ele opta por sistemas de ventilação passiva, com o auxílio de janelas generosas e dispostas em paredes opostas para facilitar a circulação cruzada de ar. Além disso, a saída de ar quente por convecção é auxiliada pela presença de frestas na cobertura e pelo distanciamento entre a laje e o telhado, já que se verificou um aquecimento do ambiente quando a telha metálica é posta diretamente sobre o teto.

A questão paisagística nos projetos de Kéré também é relevante, estende-se além da estética e atua como um elemento de controle ambiental. Segundo Keeler, “as plantas fornecem sombra, provocam a transpiração (...) reduzem o calor, impedem a erosão da

camada superficial do solo, reduzem a perda de água devido à evaporação e servem como habitat para a vida selvagem” (KEELER, BURKE, 2010, p. 178).

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, serão utilizados os métodos, bibliográfico-argumentativo, estudo de caso e pesquisa de campo por iconografia.

O método bibliográfico-argumentativo será baseado na utilização de trabalhos e artigos já desenvolvidos referentes às temáticas deste estudo, além de tratar de questões integrantes desta pesquisa, como técnicas materiais, formais, industrialização da construção, trabalho coletivo, sustentabilidade e conforto ambiental.

A análise dos estudos de caso auxiliará na compreensão da intenção projetual aliada às soluções adotadas com base nas questões citadas anteriormente. Os estudos em questão referem-se às obras de Francis Kéré e Joan Villà.

A pesquisa iconográfica visa ao melhor entendimento das técnicas abordadas ao longo da pesquisa.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisaremos, a seguir, técnicas construtivas adotadas por Francis Kéré e Joán Villà, a partir de projetos referenciais, entre eles as escolas Primária e Secundária de Gando, de Kéré. Além destes, o atelier do laboratório de habitação da Unicamp e o Conjunto Habitacional de Cotia, de Villà.

A começar pela Escola Primária, o projeto, neste caso, deveria atender uma série de parâmetros envolvendo “o custo, clima, disponibilidade de recursos e viabilidade de construção”. A partir destas condicionantes, o arquiteto optou por utilizar um material abundante em sua comunidade, como a terra, porém de uma maneira diferenciada da tradicional (Figura 1), incorporando tecnologias assimiladas na universidade. (KÉRÉ, 2017).

Na escola primária, foi aplicado, nas paredes e no forro, o sistema BTC, também conhecido como tijolo de solocimento, ou apenas tijolo ecológico, é um tipo de tijolo composto por água, “areia, argila e cimento” (Figura 2). Diferencia-se do cerâmico por dispensar o cozimento, reduzindo o consumo de combustível e o “impacto sobre o meio ambiente”. Esta redução de impacto também se justifica pela possibilidade de reaproveitamento dos tijolos, sendo necessário quebrá-los e moê-los. (PROMPT, 2008).

Figura 1 – Exemplo de Casas Tradicionais em Burkina Faso



Fonte: Kéré Foundation

Figura 2 – Confecção de blocos compactados em Gando



Fonte: Marco Milazzo & Associados

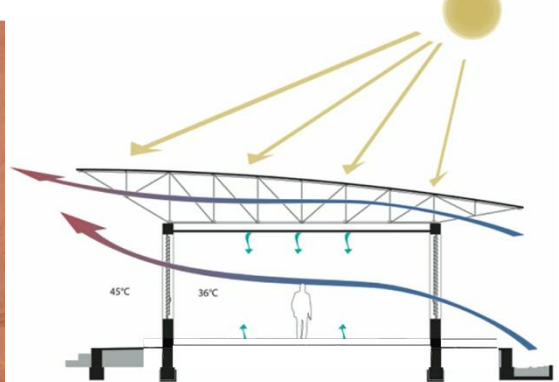
O arquiteto integrou a coletividade ensinando os moradores a trabalhar com o material. Como exemplo, Kéré destacou que eles foram convidados a alternarem movimentos de bater “com os pés no chão” e jogar “pequenas porções de água”. A seguir, utilizaram-se de pedras e passaram a polir o local. Dessa forma, o chão ficou liso “como bumbum de neném” [sic] (Figura 3). Esta técnica de refino do barro serviu de base para a confecção de blocos compactados de argila, à maneira do sistema BTC, tornando-as mais resistentes e grossas. Estes blocos demonstraram ser eficientes para o conforto térmico dos ambientes, pois, verificou-se que em um dia típico de verão, ele amenizou a temperatura interna do espaço (Figura 4). As temperaturas locais chegam a 45°C em um dia típico, enquanto a temperatura interna registrada foi de 36°C. (KÉRÉ, 2013).

Figura 3 – Etapas de polimento do chão



Fonte: TED Talk

Figura 4 – Esquema de Ventilação



Fonte: TED Talk

Mesmo que sejam mais duráveis que a parede feita somente de argila, os blocos também necessitam de proteção contra as chuvas. Para isto, o arquiteto utilizou uma cobertura de estrutura metálica saliente, proporcionando beirais generosos. Em Burkina Faso, as casas mais simples apresentam telhas metálicas onduladas pregadas ao teto. Elas acabam absorvendo calor e não permitem que este se dissipe, o que torna o ambiente muito quente.

Para evitar este problema, a telha metálica foi afastada do teto e permitiu, desta forma, uma ventilação passiva mais efetiva (Figura 5).

Figura 5 – Escola Primária de Gando



Fonte: Kéré Architecture

Figura 6 – Extensão da Escola Primária



Fonte: Kéré Architecture

A Escola foi concluída em 2001, com área de 520m² e total de três salas. Em 2004, recebeu o Prêmio Aga Khan para a Arquitetura¹, que lhe deu visibilidade e reconhecimento. Grande parte do sucesso deste projeto se deve, apesar da autoria do arquiteto, ao trabalho em comunidade, integrando desde jovens a adultos.

“O meu é um país pobre, com uma alta taxa de analfabetismo, que em algumas zonas pode ser de 90%. As pessoas não sabem sobre arquitetura. Portanto, se os ajuda a construir sua casa, serão gratos por toda a vida. Os laços ali são fortes. A solidariedade não é uma opção, sim uma necessidade, uma solução. Gando é meu povo. Meus vizinhos são meus amigos. Estamos acostumados a nos ajudar mutuamente. A contribuir com os projetos comunitários com nossas mãos e nosso trabalho. Tanto os maiores quanto os jovens” (KÉRÉ, 2010, tradução própria, p.20)

A repercussão do projeto da escola primária possibilitou que outros projetos fossem desenvolvidos no país, a partir de contribuições do setor privado e de apoio governamental. Kéré desenvolveu outros projetos educacionais na Comunidade de Gando, construídos em etapas. O primeiro projeto correspondente à escola primária, iniciada em 1998 e concluída em 2001. Devido à lotação desta escola, foi construída a Extensão da Escola Primária (Figura 6), em 2004, como suporte para suprir a demanda de alunos, e a Moradia para professores, em 2007, voltada aos profissionais que tinham dificuldades de acesso às escolas.

A terceira fase compreende uma Biblioteca, que ainda está em fase de construção e faz ligação entre a escola e sua ampliação, e o Centro da Associação de Mulheres, que visa ao empoderamento feminino por meio do auxílio à prática e venda agrícola, comum na região, e da educação, considerando que a maioria das mulheres chega analfabeta à vida adulta

¹ Segundo informações da página oficial, “o Prêmio Aga Khan para Arquitetura é oferecido a cada três anos em projetos que estabelecem novos padrões de excelência em arquitetura, práticas de planejamento, preservação histórica e arquitetura paisagística. Por meio de seus esforços, o Prêmio busca identificar e encorajar a construção de conceitos que atendam com sucesso às necessidades e aspirações das sociedades em todo o mundo, nas quais os muçulmanos têm uma presença significativa” (AGA KHAN, 2016, tradução própria).

(UNICEF, 2013). A quarta e atual fase corresponde à Escola Secundária de Gando, compreendendo uma região maior, além de dispor de mais equipamentos em um mesmo espaço.

Nota-se, ao longo destas fases, uma evolução nas estratégias projetuais do autor, bem como nas técnicas construtivas adotadas. No projeto da Extensão da escola primária, ele opta pelo forro em formato de abóbada (Figura 7), com pequenas lacunas para a circulação do ar, diferentemente da Escola Primária, em que se utilizaram vigas aparentes e teto plano, porém, ambas foram construídas com argila. Já para a Biblioteca de Gando, foi introduzida uma nova técnica, mas com economia de material: foram utilizados jarros de barro (vasos de cerâmica), “confeccionados por moradoras locais”, seccionados para criar perfurações em sua cobertura (Figura 8) e, desta forma, permitir entrada de luz e saída de ar quente (ventilação passiva).

A forma da biblioteca também se diferencia das Escolas Primária e da Extensão. Apesar de estabelecer uma conexão física entre elas, seu formato é mais orgânico, semelhante às tradicionais casas vernaculares burkinabeses, cujas geometrias remetem a uma elipse. Tanto na Escola de Extensão quanto na Biblioteca foi utilizada estrutura metálica para a composição do Telhado (KÉRÉ, 2017).

Figura 7 – Construção de Abóbadas



Fonte: Kéré Architecture

Figura 8 – Biblioteca de Gando



Fonte: Kéré Architecture

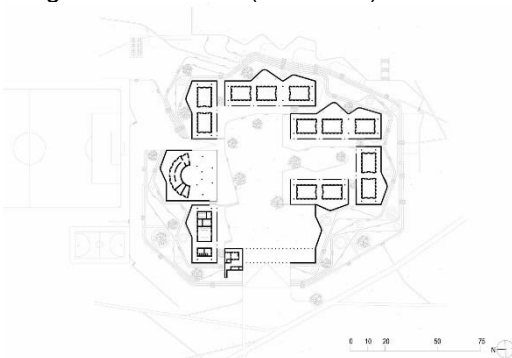
No projeto da Escola Secundária (Figuras 10, 11A e 11B), também foi aplicada a cobertura dupla, com espaçamento entre teto e telhado, sendo o telhado metálico e treliçado e o teto abobadado (referenciando-se também às casas tradicionais burkinabeses), composto por argila, metal e madeira, e vazado em seu sentido transversal, permitindo que o ar quente seja dissipado para o exterior do ambiente (Figura 9). Conta com salas de aula, área administrativa, quadras de vôlei, futebol e basquete, uma biblioteca e sala de reuniões, e um bicicletário. Os beirais são circundados por fileiras de eucaliptos, abundantes na região, para proteção contra os ventos empoeirados e promoção de sombra aos usuários (KÉRÉ, 2017).

Figura 9 – Teto Abobadado (Escola 2ª)



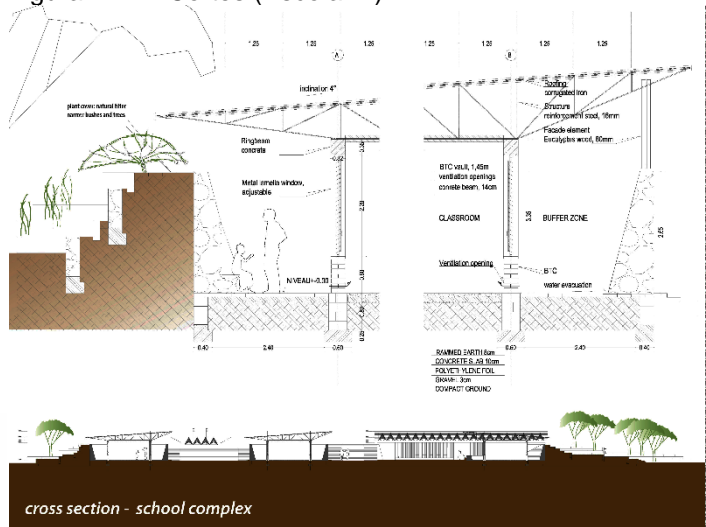
Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 10 – Planta (Escola 2ª)



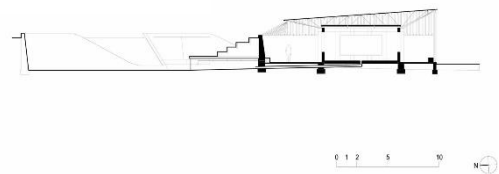
Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 11A – Cortes (Escola 2ª)



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 11B – Corte (Escola 2ª)



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Quanto à vedação da Escola Secundária, Kéré optou pela confecção de painéis de argila fundidos com concreto e agregados, que “consiste em lançar a lama da maneira como se lança o concreto” (KÉRÉ, 2013). Obteve, dessa forma, peças confeccionadas com materiais semelhantes ao do sistema de solocimento (BTC), porém prensadas como o sistema de adobe. A argamassa é colocada em moldes de madeira e passa por um período de cura até que possa ser desenformada, constituindo um painel. Este método foi utilizado para as paredes e cobertura do projeto (Figuras 12 e 13).

Figura 12 – Montagem de Painéis



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 13 – Colocação dos Painéis



Fonte: LafargeHolcim Foundation

O sistema de adobe consiste em uma mistura de “areia, argila e palha” para a confecção de tijolos, sendo estes “secos naturalmente”. Não requer cozimento, tampouco o uso de cimento (PROMPT, 2008).

Quanto à forma, o arquiteto optou por painéis curvos, já que ela contribui para que se mantenham estáveis, pois as curvas, como as dobras, alteram o centro de gravidade do plano e, conseqüentemente, sua inércia (SILVA, 2000). Esses painéis são acomodados sobre uma estrutura de pedra previamente socada, como um baldrame. O piso é composto por terra compactada, cascalho (3 cm), lâmina de polietileno, laje de concreto (10 cm) e terra batida (8 cm) (KÉRÉ, 2017) (LAFARGEHOLCIM FOUNDATION, 2012).

Neste projeto, o paisagismo também desempenha papel fundamental neste caso. A implantação e árvores e outras formações vegetais como hortaliças colaboram para a nutrição do solo contra a desertificação consequente do desmatamento provocado em Burkina Faso, além de filtrar os ventos e a poeira carregada. O sistema de irrigação automática também contribui para esta nutrição (LAFARGEHOLCIM FOUNDATION, 2012).

Para o resfriamento dos ambientes internos (Figura 14), recorreu-se à ventilação passiva auxiliada pelas aberturas das janelas e da cobertura dupla, e à geotermia, por meio do sistema de Resfriamento Subterrâneo Passivo (Arrefecimento), no qual água utilizada para irrigação, que provém de uma cisterna, circula sob o solo da escola, e refresca o ambiente por meio do efeito chaminé (LAFARGEHOLCIM FOUNDATION, 2012). Keeler e Burke (2010) defendem os princípios bioclimáticos associados, como neste projeto, que acabam por criar um microclima na escola, tornando o ambiente termicamente confortável.

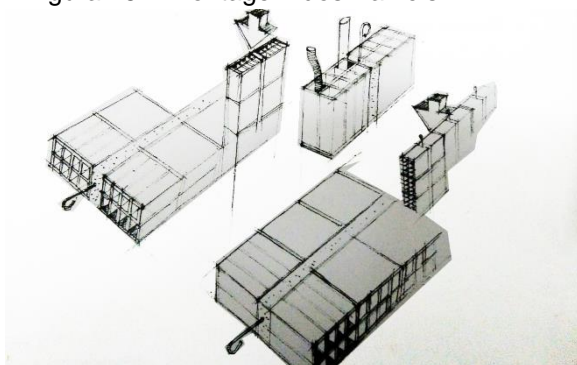
Figura 14 – Esquemas de Resfriamento



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Em se tratando dos projetos de Joan Villá, desenvolvidos a partir da década de 1980, é possível observar a exploração do estudo de um novo sistema construtivo. O sistema de pré-fabricados cerâmicos (CPC) consiste em painéis de tijolos cozidos, unidos por argamassa e reforçados por uma armação metálica entre eles, ou seja, inserida na própria argamassa (Figura 15). Na busca da racionalização, defendida por Sérgio Ferro em 1969 e Paulo Bruna (1976), o arquiteto criou um processo de industrialização em que os painéis são montados no chão e em dimensões que permitem que uma pessoa o carregue sozinha, sendo a largura modulada “em 45 cm” e a altura, variável. (FERRO, ARANTES, 2006). Os painéis apresentam variantes de uso estrutural, dividindo-se em “painéis de laje (para forro e piso – Figura 16-5), de parede (vedação e divisórias – Figura 16-3), de instalações (elétrica e hidráulica – Figura 16-4) e de escada (Figura 16-1)”, todos com uma vantagem estrutural em relação às construções de alvenaria (VILLÀ, 2002).

Figura 15 – Montagem dos Painéis



Fonte: VILLÀ, 2002

Figura 16 – Tipos de Painéis



Fonte: VILLÀ, 2002

Villà comenta, por exemplo, que não sabia qual a melhor posição para os tijolos furados na composição do painel, se mantinha a “furação na horizontal, como ocorre nas alvenarias tradicionais”, vantajosa pela maior superfície de contato entre os materiais, ou aplicava “a furação vertical, como se nelas tivessem sido assentadas de pé”, permitindo o encaixe de dutos dentro dos furos. Quanto à posição da nervura, optou por “furos paralelos à nervura”, que lhe permitiam desenvolver variedades de painel por meio de articulações tridimensionais (VILLÀ, 2002).

A partir destes painéis, o arquiteto e sua equipe executaram dois protótipos, ambos no Canteiro Experimental do Laboratório de Habitação da Unicamp, o primeiro em 1986 e o segundo em 1987, já com novas estratégias adotadas a partir de falhas detectadas no primeiro

“Familiars eram todos os materiais, novos, porém, eram algumas ferramentas e quase todos os procedimentos. A presença do *campus* e as visitas reforçavam a expectativa pelo resultado.

Todos os funcionários eram da UNICAMP, da área de manutenção. O fato de serem serventes, foi resultado de uma escolha orientada no sentido de procurar, desde o início, a absorção nos processos de produção, de mão-de-obra escassamente qualificada” (VILLÀ, 2002, p. 64-65).

O projeto do Atelier do Laboratório de Habitação da Unicamp (Figuras 17A e 17B) surge como seu terceiro protótipo, dando continuidade aos estudos de Joan Villá acerca do novo sistema construtivo que desenvolveu. Foi concluído em 1990, visando a atuar tanto como um espaço dedicado a ensaios de habitação, que se desenvolve “simultaneamente em duas direções, a da Construção e a da Arquitetura”, como um próprio modelo em escala real de seu trabalho (VILLÀ, 2005, p.20).

Considerando sua função de laboratório e a necessidade de um espaço amplo, aberto, o arquiteto pensou em um espaço livre e “com grandes vãos” (VILLÀ, 2005, p.20). O vão livre em questão “possui 15 m e é coberto por uma sequência de arcos, segmentados, que constituem uma abóbada cerâmica”. A dimensão do vão permitiu que se explorasse também “a iluminação e ventilação do seu interior e a constituição de fachadas independentes da cobertura, como resposta às diferenças de seu comportamento físico”.

A iluminação natural é favorecida por uma abertura central que se estende de um lado a outro da cobertura em seu sentido longitudinal, e esta abertura é vedada por placas de vidro que formam um desenho semelhante ao de uma estufa. A ventilação é feita através das fachadas de vedação, sendo que estas fachadas são resultado de travamentos entre os próprios painéis, o que lhes confere mais estabilidade.

Os beirais, se comparados aos adotados por Kéré, são mais modestos, considerando que para a confecção dos painéis pré-fabricados, Villá utilizou tijolos de barro cozido, que apresentam mais resistência a intempéries que os tijolos de BTC ou os painéis de adobe, por estes serem crus. As condições climáticas, mais amenas que as de Burkina Faso, permitem que o vidro seja utilizado na cobertura, sem que provoque um aquecimento no ambiente. Cabe ressaltar, contudo, que, no projeto, foram aplicados elementos sob a faixa de vidro de forma a filtrar a entrada de luz.

O atual espaço cultural da Unicamp (Figuras 18A e 18B), também chamado de “Casa do Lago”, apresenta semelhanças com o Laboratório. Originalmente, foi projetado para funcionar como restaurante, é composto por duas unidades articuladas, com “18 e 22m de vão”, e ligadas por uma terceira com “8m de vão”, todas de cobertura abobadada em toda a extensão. As fachadas de vedação são compostas por vidro e painéis entrecruzados, de forma a suavizar a entrada de luz e permitir a visão para um lago, “que coincide com o poente” (VILLÀ, 2005, p. 34).

Figura 17A – Atelier do LabHab (Unicamp)



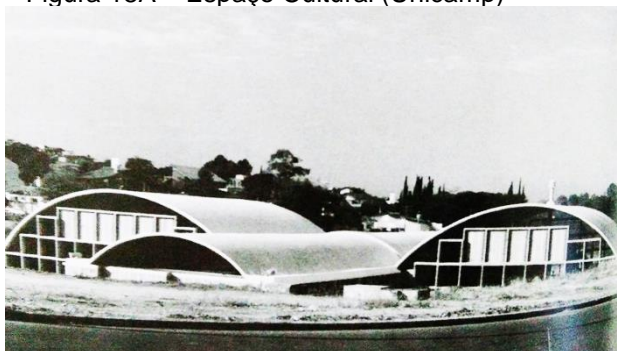
Fonte: VILLÀ, 2005

Figura 17B – Atelier do LabHab (Unicamp)



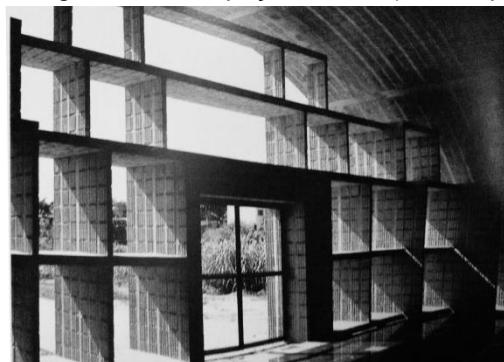
Fonte: VILLÀ, 2005

Figura 18A – Espaço Cultural (Unicamp)



Fonte: VILLÀ, 2005

Figura 18B – Espaço Cultural (Unicamp)



Fonte: VILLÀ, 2005

Villà ainda desenvolveu outros trabalhos com painéis pré-fabricados, sendo o Condomínio Residencial em Cotia um de seus maiores projetos de conjunto habitacional. Este rendeu, a Villà e a Sílvia Chile, o Prêmio Carlos Barjas Millan em 2002, pelo IAB-SP. Os painéis, neste caso, foram fundamentais para evitar “desperdício de material” e garantir “rapidez de execução”. Os painéis de parede, por exemplo, chegavam ao sítio com instalações elétricas e hidráulicas acoplados, além do acabamento feito com revestimento de chapisco (SAYEGH, 2004).

Localizado em um bairro popular que apresenta “três momentos diferentes do processo de urbanização e relevo acidentado”, o arquiteto buscou priorizar áreas comuns aos residentes, reduzindo-se o espaço de quintais, que são compensados por “um terraço coberto no terceiro pavimento”. São “24 unidades assobradadas, dispostas em três níveis topográficos, com área de 62 m² cada, e 32 m² de terraço”. O acesso aos terraços se dá por escadas compartilhadas entre duas unidades (SAYEGH, 2004).

A ideia do terraço remete “a um princípio do Movimento Moderno – o terraço jardim – como uma prática cada vez mais utilizada nos bairros populares” (VILLÀ, 2005). A disposição

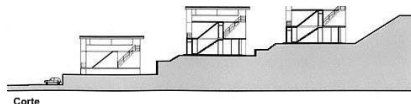
das unidades em patamares diferentes permite condições satisfatórias de insolação e ventilação a todas as casas.

Com vistas à melhor circulação dos moradores e uso mais efetivo dos espaços de lazer, não é permitida a permanência de automóveis no interior do condomínio. O arquiteto opta pelo uso de cobertura metálica de duas águas no formato borboleta, cada água cobrindo uma residência, com uma “calha central sobre uma estrutura tubular”, marcando a divisão entre as unidades, que são geminadas duas a duas (SAYEGH, 2004).

O arquiteto ainda buscou resgatar o aspecto vernacular das cores observadas nas cidades brasileiras a partir de uma composição cromática (Figuras 21 e 22). A adoção do sistema de mutirão foi iniciativa do cliente, conduzindo Villá a “mão-de-obra não-especializada, treinada no próprio canteiro”. (SAYEGH, 2004). Esta decisão, bem como a estratégia dos terraços, culmina em sua tentativa de “ênfatisar na convergência da expressão popular com a linguagem erudita, uma poética brasileira” (VILLÀ, 2005). Por fim, pretende, com este projeto, assim como a população local, uma requalificação do bairro (Figuras 19A, 19B, 19C e 20).

O projeto de um edifício bioclimático incorpora elementos da própria arquitetura na busca do “conforto dos seus usuários...como a orientação, tamanho das aberturas, materiais construtivos, cores, altura do pé-direito” integrando de forma coerente com o local e o clima “o sol e vento e a utilização da vegetação” (VIGGIANO, 2015, p.1).

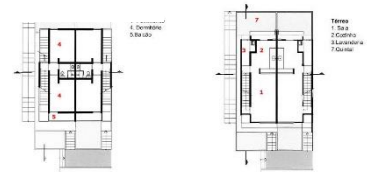
Figuras 19A - Corte; 19B – Elevação; 19C - Plantas (Conjunto de Cotia)



Fonte: aU Pini

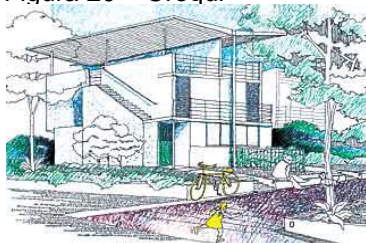


Fonte: aU Pini



Fonte: aU Pini

Figura 20 – Croqui



Fonte: aU Pini

Figura 21 – Foto do Conjunto



Fonte: Autoria Própria (Jaqueline)

Figura 22 – Foto do Conjunto



Fonte: Autoria Própria (Jaqueline)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as duas arquiteturas analisadas, existe um olhar para a cultura, bem como para a inclusão do coletivo no processo construtivo. O uso de materiais vernaculares é adaptado às problemáticas locais, integrando e recuperando elementos como formas resistentes, como as abóbadas e os painéis curvos.

Nota-se também a aplicação de elementos e conceitos que melhoram o conforto térmico por meio de elementos bioclimáticos, como as coberturas metálicas elevadas em relação às lajes, a ventilação cruzada e o efeito chaminé, paredes grossas. Kéré, com uma obra mais recente, associa a geotermia por meio da jardinagem para amenizar os efeitos das altas temperaturas.

Outros aspectos de grande importância a ser destacado nesta pesquisa é a preocupação com o ciclo de vida dos edifícios e a durabilidade dos materiais. Nos projetos de Kéré os blocos e painéis em barro foram protegido pelo projeto com a criação dos grandes beirais e um embasamento em concreto.

A análise das concepções projetuais, bem como técnicas construtivas dos arquitetos Francis Kéré e Joan Villá demonstram a relevância de se resgatar as técnicas tradicionais buscando meios de racionalização do processo construtivo, com vistas à inclusão social e atenuação de recursos econômicos e ambientais. Todas estas estratégias de projeto consideram o material de modo contemporâneo, sem deixar de buscar as qualidades ambientais de modo inovador, e sem perder a identidade local buscando a relação entre projeto e cultura.

6. REFERÊNCIAS

AD BRASIL. Entrevista **Diébédo Francis Kéré / Kéré Architecture**. Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/626119/ad-brasil-entrevista-diebedo-francis-kere-kere-architecture>>. Acesso jul. 2017

AGA KHAN AWARD FOR ARCHITECTURE. In: “**Aga Khan Development Network**”. Disponível em <<http://www.akdn.org/architecture>>. Acesso jul. 2017

BRUNA, Paulo Julio Valentino. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**. São Paulo, SP: Perspectiva, 1976. 312 p. (Coleção debates)

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. **The World FactBook**: Burkina Faso. Disponível em < <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos> >. Acesso jul. 2017

MAC LEOD, Finn. **Diébédo Francis Kéré e a energia da arquitetura em Burkina Faso**. [Diébédo Francis Kéré and Architecture Energy in Burkina Faso]. 28 jun 2015. ArchDaily (Trad.

Baratto, Romulo). Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/769182/diebedo-franciskere-e-a-energia-da-arquitetura-em-burkina-faso>>. Acesso em jul. 2017.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. 2. ed. / 2005. Barcelona: Itinerário, 2008.

FATHY, Hassan. **Construindo com o povo: (arquitetura para os pobres)**. Rio de Janeiro: Salamandra, 1980.

FERRO, Sérgio; ARANTES, Pedro Fiori (Org.). **Arquitetura e trabalho livre**. São Paulo: Cosac & Naify, 2006. 456 p.

GALIANO, Luiz Fernández. **Más por Menos**. Arquitectura Viva. Madrid: #133, agosto/ 2010.

HERINGER, Anna. **Perfil: Visão**. In Anna Heringer Architecture. Disponível em <<http://www.anna-heringer.com>>. Acesso jul. 2017.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.

KÉRÉ ARCHITECTURE. **Projetos**. Disponível em <<http://www.kere-architecture.com/>>. Acesso jul. 2017.

KERE FOUNDATION. **Projetos**. Disponível em <<http://www.fuergando.de/index.php/en/francis-kere>>. Acesso jul 2017.

LAFARGEHOLCIM FOUNDATION, **Secondary school with passive ventilation system**. Disponível em <<https://www.lafargeholcim-foundation.org/Projects/secondary-school-with-passive-ventilation-system-gando-burkina>>. Acesso jul. 2017.

LOTUFO, Tomaz, PINHEIRO, Henrique. **BioArquiteto**. Disponível em <<http://www.bioarquiteto.com.br/arquitetura/>>. Acesso jul. 2017.

MILLAZZO (e Associados), Marco. **Arquitetura Escolar – Diebédo Francis Kéré**. Disponível em <<http://www.milazzo.com.br/wordpress/marcomilazzoprojetosarquitetura/arquiteturaescolardi-ebedofranciskere/>>. Acesso jul. 2017.

MOIX, LLÀTZER. La Lógica Local: Diébédó Francis Kéré y la solidariedade africana.: **Arquitectura Viva**. Madrid. #133, agosto/ 2010.

PROMPT, Cecília. Brasil.. **Curso de Bioconstrução**. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília: MMA, 2008. 64 p.

SANT´ANNA, Márcia. “**Arquitetura Primitiva**” (resumo sobre RAPOPORT, Amos. House, form and culture. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1969.). **Arquitetura Popular: Espaços e Saberes**, UFBA. 2013. Disponível em <<http://www.arqpop.arq.ufba.br/tags/arquitetura-primitiva>>. Acesso jul 2017.

SAYEGH, Simone. Longe dos centros urbanos e da mediocridade que caracteriza boa parte das residências de alto padrão, um condomínio popular celebra a alegria e inteligência da boa arquitetura. **Revista Arquitetura e Urbanismo** (aU Pini). Edição 126, setembro/ 2004. Disponível em <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/126/habitacao-iii-23196-1.aspx>>. Acesso jul.2017.

SILVA, Daiçom Maciel Da. **Estruturas: uma abordagem arquitetônica**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto: Ed. UniRitter, 2000. 148 p.

TAMAKI, Luciana, STACZUK, Maria Emília. Arquiteto japonês Kengo Kuma fala do uso de materiais naturais ligado à essência humana. **Revista Arquitetura e Urbanismo (aU Pini)**. São Paulo. Edição 250, janeiro/ 2015.

TED Talk: **Como construir com argila... e com a comunidade** / Diébédo Francis Kéré. Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/763524/ted-talk-como-construir-com-argila-e-com-a-comunidade-diebedo-francis-kere>> Acesso jul. 2017.

TEIXEIRA, Rubenilson Brazão. Arquitetura vernacular. Em busca de uma definição. **Arquitextos**, São Paulo, ano 17, n. 201.01, Vitruvius, fev. 2017 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.201/6431>>. Acesso jul. 2017.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Estatísticas: Brasil**. Dados atualizados em 18 de dezembro de 2013. Disponível em <https://www.unicef.org/infobycountry/brazil_statistics.html> Acesso jul. 2017.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Estatísticas: Burkina Faso**. Dados atualizados em 18 de dezembro de 2013. Disponível em <https://www.unicef.org/infobycountry/burkinafaso_statistics.html> Acesso jul. 2017.

VIGGIANO, Mario Hermes Stanziona. **Tecnologia e Arquitetura bioclimática**. Disponível em <http://casa-autonoma.blogspot.com.br/2011_11_01_archive.html>. Acesso em set. 2015.

VILLÀ, Joan. **Construções**. São Paulo: Bellas Artes, 2005.

VILLÀ, Joan. **A construção com componentes pré-fabricados cerâmicos**: sistema construtivo desenvolvido em São Paulo entre 1984 e 1994. 2002. 148 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2002.

ZEIN, Ruth Verde. **Caminhos da Utopia**. In: VILLÀ, Joan. **Construções**. São Paulo: Bellas Artes, 2005.

Contatos: jaqueline25duarte@utlook.com e celiaregina.meirelles@mackenzie.br