



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

ANÁLISE DE PROJETO E EVOLUÇÃO DA TÉCNICA CONSTRUTIVA NAS OBRAS DE FRANCIS KÉRÉ, EM BURKINA FASO

JAQUELINE DUARTE¹

CÉLIA REGINA MORETTI MEIRELLES²

PAULO EMÍLIO BUARQUE FERREIRA³

Resumo: O escopo desta pesquisa consiste na análise dos sistemas construtivos adotados nas obras de Diébédo Francis Kéré executadas em Burkina Faso 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. 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 do arquiteto em questão.

Palavras-chave: Arquitetura Vernacular, Tecnologia, Sistemas Construtivos, Terra

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

¹ Estudante de IC. Graduada na Fac. de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: jaqueline25duarte@outlook.com.

² Orientadora de IC. Professora e Doutora na Fac. de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: celiaregina.meirelles@mackenzie.br.

³ Orientador. Professor e Doutor na Fac. de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: pauloemilio75@gmail.com.



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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 e Joan Villà. 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). Já Joan Villà é um dos pioneiros no estudo aprofundado do uso da cerâmica no Brasil e de seu emprego na pré-fabricação. Seguindo princípios da mesma natureza, Francis Kéré, arquiteto burquinabês, destaca-se, nos dias atuais, a partir de projetos que visam a integrar tecnologia, arquitetura tradicional e técnicas sustentáveis.

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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 deste estudo consiste em analisar a evolução das técnicas construtivas de Francis Kéré, em Burkina Faso, em termos de materialidade, conforto ambiental, cultura, empoderamento social e coletivo. Pretende-se também estabelecer alguns paralelos com a produção brasileira em termos de arquitetura tradicional, técnica construtiva e aspectos socioeconômicos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Considerações sobre Arquitetura Tradicional

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 autóctone⁴ (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

⁴ Segundo Dicionário Aulete Digital, define-se como AUTÓCTONE aquilo que é natural do país em que habita e descende das raças que sempre ali habitaram. Ex.: Um povo autóctone, Flora Autóctone. Origem: gr. *Autokhthon* (de *autos*, próprio e *khthon*, terra), pelo lat. *Autokhthon, onis*.



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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 burquinabês 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).

No Brasil, podem-se destacar arquitetos com preocupações semelhantes às de Kéré, porém com abordagens distintas, como Joán Villà, que utiliza a pré-fabricação de painéis de cerâmica de modo industrializado (CPC), e 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).

Desenvolvimento de Arquiteturas de Terra no Estado de São Paulo

O desenvolvimento das tipologias arquitetônicas brasileiras está diretamente ligado aos modelos socioeconômicos vigentes, que até o período do ecletismo, foram influenciados por ciclos, como o açucareiro e o cafeeiro. Nota-se que, nessas fases, apesar das mudanças características de cada uma delas, todas seguem ligadas ao uso de materiais locais e ao “saber-fazer” tradicional. As técnicas de construção em terra crua, amplamente adotadas por Kéré nos projetos em Burkina Faso, também são encontradas no Brasil. O desenvolvimento destas técnicas foi mais expressivo durante o período colonial, ou seiscentista, caracterizado pelo bandeirismo, sobretudo no estado de São Paulo. Carlos Lemos, no livro “Casa Paulista”, considera arquitetura vernacular, ou tradicional, aquela cujo “saber-fazer” se aperfeiçoa conforme o domínio dos recursos naturais e é alheia a influências de culturas estrangeiras. Dessa forma, a técnica construtiva e o programa desenvolvem-se juntos, é criada uma relação entre



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

a construção peculiar e o modo típico de construí-la, e a residência acaba por desempenhar funções de proteção e de imposição cultural. Lemos considera, então, como arquitetura tradicional do Brasil aquela praticada pelos indígenas. (LEMOS, 1999).

No século XVII, ou chamado período seiscentista, houve um sincretismo técnico-construtivo após a invasão dos ibéricos, desenvolvendo-se assim uma arquitetura do mameluco. A taipa de pilão foi a mais popular devido à escassez de pedra para produção de cal, inviabilizando outras alvenarias em geral, bem como a dificuldade no transporte de madeira, devendo então ser poupada. A taipa de pilão já era uma técnica praticada pelos ibéricos, e que se acredita ser originária da África Setentrional, pelos mouros. (PISANI, 2004).

Neste período, a técnica da taipa de pilão também foi a solução mais viável e barata adotada no estado de São Paulo, com exceção do litoral, em que não havia terra argilosa apropriada para este fim. (LEMOS, 1999, p. 41).

A Taipa de mão, ou de sebe, (também conhecida como Pau-a-Pique) tornou-se mais frequente a partir da era do açúcar no período setecentista, graças às melhorias no transporte da madeira e na própria técnica, refinada após o terremoto de Lisboa, em 1775, com o advento das gaiolas (entrelaçados de madeira) e da influência do *modus faciendi* dos africanos escravizados, chamados, por essa razão, de “negros tapanhunos”. (LEMOS, 1999, p. 42). Apesar da influência africana nas técnicas adotadas, os programas arquitetônicos desenvolvidos, sobretudo das casas, não recebiam esta mesma influência, pois não houve interesse, por parte dos colonos, que a cultura construtiva dos escravizados negros fosse assimilada.

O período cafeeiro em São Paulo, introduzido pelo Vale do Paraíba, foi considerado um divisor de águas, tanto para o cotidiano quanto para a arquitetura. A “colônia pobre e caipira” passou a “província riquíssima”, as “soluções paravernaculares bandeiristas” foram substituídas por “construções inspiradas pelo gosto europeu”, e o



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

“útil” deu lugar ao “fútil”. Houve mudanças significativas nas relações entre o “saber-fazer” local e os recursos oferecidos pelo meio ambiente, em principal após a implantação das estradas de ferro.

Quanto às técnicas construtivas, houve a fusão de mais de um “saber-fazer”, tanto de imigrantes quanto de mineiros e de fluminenses principalmente, como por exemplo o aperfeiçoamento da carpintaria e das estruturas autônomas de madeira. A taipa, em São Paulo, passou a ser acompanhada de outras técnicas, como o adobe, quando não era encamisada, de modo a simular os tijolos cerâmicos. Foram encontrados, no entanto, taapeiros em atividade ainda na década de 1870, nas regiões de Mogi das Cruzes e do Vale do Paraíba. As técnicas fluminenses utilizavam alvenaria de pedra com mais frequência, na medida em que se obtinha cal a partir da calcinação de conchas, mas que nem sempre eram de boa qualidade para esse fim. Aos poucos, as construções em taipa, ao passo que foram substituídas por sistemas e materiais importados, como o tijolo cozido, o concreto e o aço, começaram a adquirir importância enquanto patrimônio material e passaram a receber cuidados de órgãos como, por exemplo, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), criado em 1937.

Questões Socioeconômicas: Brasil e Burkina Faso

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*).



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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.

Já o arquiteto 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. Com isso, 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 Villà, que desenvolveu diferentes projetos em São Paulo, como os Laboratórios de Habitação da Unicamp e da Universidade Belas Artes e o Conjunto Habitacional de Cotia, 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)

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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).

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 burquinabeses, 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. (KÉRE, 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. (KÉRE, 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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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).

Aspectos Bioclimáticos e de Conforto Ambiental

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, serão utilizados os métodos bibliográfico-argumentativo, estudo de caso e pesquisa iconográfica. O método bibliográfico-argumentativo baseia-se 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. A pesquisa iconográfica visa ao melhor entendimento das técnicas abordadas ao longo da pesquisa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisaremos, a seguir, técnicas construtivas adotadas por Francis Kéré, a partir de projetos referenciais, entre eles as escolas Primária e Secundária de Gando, Extensão da Escola Primária e Biblioteca de Gando.

Figura 1: Exemplo de Casas Tradicionais em Burkina Faso.



Fonte: Kéré Foundation

Figura 2: Confecção de blocos



Fonte: Marco Milazzo & Associados



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

A começar pela Escola Primária, o projeto, neste caso, deveria atender a 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).

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 Talks

Figura 4: Esquema de Ventilação (adaptado de TED Talks).



Fonte: Autorial Própria, 2018

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 Arquitetura⁵, 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.

⁵ 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).



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

“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 (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.

Figura 7: Construção de Abóbadas.



Fonte: Kéré Architecture

Figura 8: Biblioteca de Gando.



Fonte: Kéré Architecture

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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

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).

No projeto da Escola Secundária (Figuras 10, 11A e 11B), também foi aplicada a cobertura dupla, composta por terra, metal e madeira, com espaçamento entre teto e telhado. O telhado, neste caso, foi composto de telha metálica e suspenso do teto por meio de treliças, de forma que a cobertura seja vazada em seu sentido transversal, permitindo que o ar quente seja dissipado para o exterior do ambiente (Figura 9) - Apesar de já serem adotadas em casas burkinabeses, as telhas metálicas são comumente apoiadas diretamente sobre o teto, de forma que o calor fique aprisionado e a temperatura interna seja elevada - Já o teto, neste projeto, é feito principalmente de terra crua, proveniente do solo, e possui forma de abóbada, referenciando-se também às casas tradicionais burkinabeses.

O programa da Escola Secundária 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).



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

Figura 9: Teto Abobadado (Esc.



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 10: Planta (Escola Secundária).



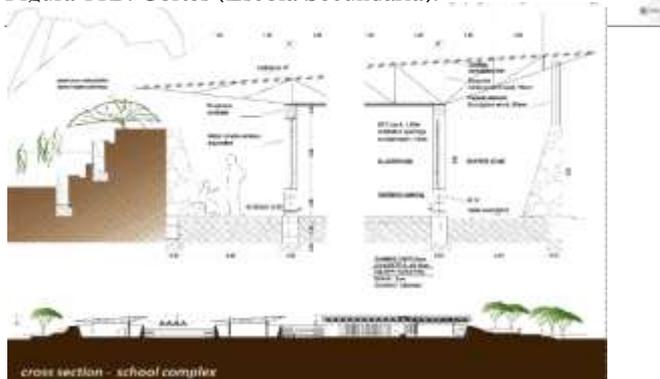
Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 11A: Corte (Escola Secundária).



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 11B: Cortes (Escola Secundária).



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).

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) (L. H. FOUNDATION, 2012). Neste projeto, o paisagismo também



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

desempenha papel fundamental neste caso. A implantação de 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 (L. H. FOUNDATION, 2012).

Figura 12: Montagem de Painéis.



Fonte: LafargeHolcim Foundation

Figura 13: Colocação dos Painéis.



Fonte: LafargeHolcim Fondation

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 (L. H. 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.

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). O trabalho de Diébédo Francis Kéré e de arquitetos da mesma linha nos remete a uma reflexão sobre o papel do arquiteto e da própria arquitetura diante de questões socioeconômicas, culturais e ambientais, que extrapolam a estética e a forma. Cabe ressaltar que ela por si só não é capaz de solucionar estes problemas, mas, ao fazer parte de um todo, é capaz de influenciar o meio em que se insere de forma positiva ou negativa.



Figura 14: Esquemas de Resfriamento.



Fonte: LafargeHolcim Foundation

No contexto atual, apesar de crescente urbanização, a desigualdade social e o déficit habitacional também se acentuam. Segundo o World Resources Institute Ross Center for Sustainable Cities, cerca de 1,2 bilhão de pessoas não têm acesso à moradia segura e acessível. Dessa forma, é necessário considerar os possíveis impactos que uma demanda habitacional, de serviço ou urbanística pode implicar, bem como as dinâmicas que pode gerar. O Prêmio Pritzker, considerado o Nobel da Arquitetura, já aponta indícios destas novas perspectivas. Ele seleciona, anualmente, o/ a profissional cujo trabalho tenha produzido, ao longo do tempo, contribuições consistentes e significativas à humanidade. Em um total de 44 edições, contudo, os eleitos somam metade de europeus, nenhum africano e somente três mulheres. (VALENCIA, 2018). Nas últimas edições, foram selecionados profissionais não por suas obras icônicas, mas por ideologias de relevância, como o arquiteto indiano Balkrishna Doshi, em 2108, cujo trabalho se destaca por habitações populares, ao longo de mais de 70 anos de carreira. Segundo o próprio arquiteto, ele fez “um juramento que deveria lembrar por toda sua vida: “proporcionar à classe mais baixa habitações adequadas”. (DOSHI, In ArchDaily, 2018).

O quadro a seguir mostra um comparativo entre os sistemas analisados nos projetos apresentados:



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

Tabela 1: Comparativo entre os sistemas construtivos.

	Escola Primária	Extensão Escola Primária	Biblioteca de Gando	Escola Secundária
Paredes	Reta com Contrafortes	Reta com Contrafortes	Curvilíneas (Forma de Elipse)	Curvilíneas (Painéis)
Cobertura	Dupla (laje plana; telha metálica-treliça)	Dupla (laje abobadada; telha metálica-treliça)	Dupla (laje plana, perfurada por jarros de barro)	Dupla (laje abobadada; telha metálica treliçada)
Sistema Construtivo	BTC	BTC	BTC	BTC e Adobe
Ventilação Natural	Ventilação Cruzada	Ventilação Cruzada; Chaminé	Ventilação Cruzada; Chaminé	Ventilação Cruzada; Chaminé; Arrefecimento (Geotermia)
Iluminação Natural	Janelas; Zenital	Janelas; Zenital	Janelas; Zenital	Zenital
Função	Educacional	Educacional	Institucional	Educacional
Ano Projeto - Conclusão	1998 - 2001	2004 - 2008	2008 - Em construção	2011 - Em Construção

Fonte: Aatoria Própria (2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as arquiteturas analisadas, existe um olhar para a cultura, bem como para a inclusão do coletivo no processo construtivo. O uso de materiais tradicionais é



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

adaptado às problemáticas locais, integrando e recuperando elementos como formas resistentes, como as abóbadas e os painéis curvos.

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

Outros aspectos de grande importância a serem destacados nesta pesquisa são 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 protegidos na construção com a criação dos grandes beirais e um embasamento de concreto.

A análise das concepções projetuais, bem como das técnicas construtivas de Francis Kéré 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.

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

AD Editorial Team. "**Balkrishna Doshi vence o Prêmio Pritzker 2018**" 07 Mar 2018. ArchDaily Brasil. Disponível em



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

<<https://www.archdaily.com.br/br/890146/balkrishna-doshi-vence-o-premio-pritzker-2018>>. Acesso out. 2018

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

AUTÓCTONE. Dicionário Aulete Digital. Disponível em <<http://www.aulete.com.br>>. Acesso em 28 mai. 2018

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

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. 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.

KÉRÉ 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->



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

foundation.org/Projects/secondary-school-with-passive-ventilation-system-gando-burkina>. Acesso jul. 2017.

LEMOS, Carlos A. C. **Casa Paulista: história das moradias anteriores ao ecletismo trazido pelo café**. São Paulo: EDUSP, 1999

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

MILLAZZO (e Associados), Marco. **Arquitetura Escolar – Diébédo Francis Kéré**. Disponível em

<<http://www.milazzo.com.br/wordpress/marcomilazzoprojetosarquitetura/arquiteturae-scolardiebedofranciskere/>>. Acesso jul. 2017.

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

PISANI, Maria Augusta Justi. **Taipas: A arquitetura de terra**. Sinergia (CEFETSP), São Paulo SP, v. 5, n.n.1, 2004.

PROMPT, Cecília. Brasil.. **Curso de Bioconstrução**. Secretaria de Extrativismo e 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.

SILVA, Daíçon 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



SALVADOR E SUAS CORES [2018]
CIDADES DA DIÁPORA NEGRA, LAÇOS ÁFRICA-BRASIL

<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.201/6431>>. Acesso jul. 2017.

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

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

VALENCIA, Nicolás. "**Quem já ganhou o Prêmio Pritzker?**" 27 Fev 2018.

ArchDaily Brasil. (Trad. Libardoni, Vinicius). Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/889655/quem-ja-ganhou-o-premio-pritzker>>.

Acesso out. 2018

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. **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.