

Arquitetura bioclimática e eficiência energética: Estudo de caso da Escola Secundária Lycee Schorge

Bioclimatic architecture and energy efficiency: Lycee Schorge Secondary School case study

Arquitectura bioclimática y eficiencia energética: estudio de caso del Lycee Schorge Secondary School

Fernanda Lütkemeyer

Estudante de Graduação, UNIJUÍ, Brasil
fernanda.lutkemeyer@sou.unijui.edu.br

Luiza Matraczek Kerber

Estudante de Graduação, UNIJUÍ, Brasil
luiza.kerber@sou.unijui.edu.br

Roberta Cristina Schroeder Etges

Estudante de Graduação, UNIJUÍ, Brasil
roberta.etges@sou.unijui.edu.br

Matheus Cargnelutti de Souza

Professor Mestre / Estudante de doutorado, UNIJUÍ / UFSM, Brasil.
arquitetomcargnelutti@gmail.com

RESUMO

O presente artigo aborda a Escola Secundária Lycee Schorge, obra arquitetônica de Francis Keré, e tem o objetivo de compreender as soluções projetuais bioclimáticas e de eficiência energética aplicadas a ela. Como metodologia, fez-se o uso da pesquisa bibliográfica em obras de autores relevantes. A obra situa-se no país africano Burkina Faso, o qual possui clima e vegetação diferentes do Brasil, tornando o assunto relevante aos acadêmicos que estão buscando novos conhecimentos sobre arquitetura. Partindo de referências bibliográficas, bem como, de entrevistas dadas pelo arquiteto, foi possível desenvolver uma análise crítica e interpretar as alternativas bioclimáticas e de eficiência energética adotadas por Keré, para uma arquitetura e seu microclima.

PALAVRAS-CHAVE: Soluções projetuais. Francis Keré. Burkina Faso.

SUMMARY

This article addresses the Lycee Schorge Secondary School, an architectural work by Francis Keré, and aims to understand the bioclimatic and energy efficiency design solutions applied to it. The methodology, applied is bibliographical research of relevant authors' works. The building is located in the African country Burkina Faso, which has a different climate and vegetation than Brazil, which makes the subject so relevant for academics who are seeking new knowledge about architecture. Based on bibliographic references, as well as interviews given by the architect, it was possible to develop a critical analysis and interpret the bioclimatic and energy efficiency alternatives adopted by Keré, for architecture and its microclimate.

KEYWORDS: Project solutions. Francis Keré. Burkina Faso.

RESUMEN

Este artículo aborda la Escuela Secundaria Lycee Schorge, obra arquitectónica de Francis Keré, y tiene como objetivo comprender las soluciones de diseño bioclimáticas y de eficiencia energética aplicadas en ella. Como metodología, se utilizó la investigación bibliográfica en trabajos de autores relevantes. La obra está ubicada en el país africano Burkina Faso, que tiene un clima y una vegetación diferentes a los de Brasil, lo que hace que el tema sea relevante para los académicos que buscan nuevos conocimientos sobre arquitectura. A partir de referencias bibliográficas, así como de entrevistas realizadas por el arquitecto, fue posible desarrollar un análisis crítico e interpretar las alternativas bioclimáticas y de eficiencia energética adoptadas por Keré, para la arquitectura y su microclima.

PALABRAS CLAVE: Soluciones de proyectos. Francis Keré. Burkina Faso.

1 INTRODUÇÃO

Burkina Faso, localizado na África Ocidental, é um país com mais de 22 milhões de habitantes que possui o sexto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais baixo do mundo dentre os 188 países contabilizados no ranking da PNUD (2014). O IDH é o resultado de uma série de carências, como a falta de água potável, o baixo índice de alfabetização, a fome e a situação de extrema pobreza. Somado a isso, Martínez (2021), afirma que Burkina Faso apresenta temperaturas muito altas o ano todo e a vegetação, predominante rasteira, não protege o território da incidência solar excessiva, o que impacta diretamente na qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos.

Desde julho de 2021 os países da região do Sahel, incluindo Burkina Faso, registaram um novo aumento da violência, ligada a grupos extremistas violentos, resultando em deslocamentos em grande escala e numa maior deterioração da situação humanitária. Durante 2022, o número de mortos atingiu níveis sem precedentes, e a evolução rápida da violência levou dois milhões de pessoas a saírem de suas casas em Burkina Faso. O país está em meio a uma das crises de deslocamento que mais cresce no mundo, marcado pela violência, pobreza, pela escassez de alimentos, e ainda, pelo impacto crescente da crise climática (UNHCR, 2023).

Em coletiva de imprensa de 28 de julho de 2023 no Palácio das Nações, em Genebra, Elizabeth Tan, Diretora de Proteção Internacional do ACNUR, disse:

Estima-se que 4,7 milhões de pessoas em todo o país estejam agora precisando de assistência humanitária – mais de 20% de sua população. A violência e o conflito também destruíram infraestruturas essenciais e afetaram os serviços e as instituições do Estado, inclusive nas áreas afetadas pelo conflito. A situação humanitária é especialmente grave para as pessoas que vivem em cidades que foram bloqueadas por grupos extremistas violentos, incluindo um grande número de pessoas deslocadas internamente (ACNUR, 2023, n.p.).

Em Burkina Faso, localiza-se Gando, uma vila rural, com população de cerca de 3 mil habitantes, na cidade de Kodougou, na qual nasceu o renomado arquiteto Diébédo Francis Kéré. Vencedor do prêmio Pritzker 2022, Kéré graduou-se em 2004, na Universidade Técnica de Berlim, e abriu o seu escritório, Kéré Architecture, no ano seguinte (FONTÃO, 2020). Suas obras na terra natal, são voltadas para a arquitetura social e bioclimática, predominantemente educacional. Dentre elas, está a Escola Secundária Lycee Schorge, com sua obra iniciada em 2014 e finalizada em agosto de 2016, em Gando, com 1660m², o projeto foi desenvolvido em parceria com o Stern Stewart Institute & Friends, instituto que empreende em projetos sociais (KERE ARCHITECTURE, 2018a).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Compreender as soluções projetuais bioclimáticas e de eficiência energética aplicadas à Escola Secundária Lycee Schorge, em Burkina Faso, projetada pelo premiado arquiteto africano Francis Kéré.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar e analisar técnicas construtivas e soluções projetuais adotadas na obra da Escola Secundária Lycee Schorge;
- b) Compreender e discutir o papel da arquitetura bioclimática e eficiência energética na concepção projetual de Francis Kéré para a obra da Escola Secundária Lycee Schorge;
- c) Relacionar a obra da Escola Secundária Lycee Schorge com outras obras do arquiteto Francis Kéré.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada foi uma pesquisa de natureza aplicada, de cunho qualitativo, por meio bibliográfico, através de obras de autores relevantes sobre a Escola Secundária Lycee Schorge. A partir das referências consultadas, o conteúdo foi analisado, a fim de compreender as técnicas arquitetônicas adotadas na edificação, bem como, a relevância da obra no eixo da arquitetura bioclimática.

4 RESULTADOS

A Escola Secundária Lycee Schorge é um exemplo do empenho da população de Gando na construção de obras feitas pelas mãos da comunidade e que traz retorno à si própria, além de ser referência de arquitetura social (KERÉ, 2012). “As pessoas nem sabem arquitetura. Portanto, se você os ajuda a construir suas casas, eles vão te agradecer pela vida. Os laços lá são fortes, a solidariedade não é uma opção, mas uma necessidade, uma solução”, diz Kéré (2010, p. 128, tradução livre), sobre a realidade da comunidade. Nesse sentido, é pertinente analisar e discutir sobre a arquitetura bioclimática no país, bem como, as técnicas projetuais de eficiência energética implantadas na Escola Secundária Lycee Schorge e a sua relação com as principais obras de Kéré.

4.1 A arquitetura bioclimática em Burkina Faso

Sempre pensando nos benefícios do ambiente natural e construído, a arquitetura bioclimática busca aproveitar as condições locais sem prejudicar o meio ambiente, e ainda fazer de um edifício, o mais confortável e seguro possível. Para isso, é feita uma análise aprofundada de diversos fatores, como ecossistema, economia, e até fatores culturais (WIDERA, 2015). “Para satisfazer as expectativas contemporâneas, o ambiente construído precisa garantir uma faixa de temperatura adequada, umidade e troca de ar adequadas, bons parâmetros acústicos, bem como iluminação corretamente projetada” (WIDERA, 2015, p. 568, Tradução livre).

Sistemas de ar condicionado são frequentemente utilizados com a finalidade de regular a temperatura dos ambientes em edifícios padrão, já em instalações bioclimáticas, busca-se fazer o uso de materiais e fontes de energia renováveis. Outro elemento muito utilizado na arquitetura bioclimática, é a luz do sol, para iluminar ambientes internos, reduzindo o gasto com eletricidade e o uso de iluminação artificial (WIDERA, 2015).

Em Burkina Faso mesclam-se três climas: o desértico, em uma faixa ao extremo norte; árido, na metade norte; e tropical seco, na metade sul (MARTÍNEZ, 2021). O clima influencia, consequentemente, na arquitetura, que deve ser pensada de forma a proporcionar conforto

térmico para a sua população. Nesse cenário, a arquitetura bioclimática tem importante papel social, e é cada vez mais uma necessidade, tendo em vista que a possibilidade do uso de equipamentos de climatização e o grande consumo de energia elétrica são restritos, considerando que os recursos para as construções são limitados e que a logística para implantar novas tecnologias são inviáveis (WIDERA, 2015). Neste contexto, para os projetos desenvolvidos em Burkina Faso, é essencial limitar a incidência de radiação direta nas edificações e seus interiores, além de não exagerar no tamanho das aberturas, pode-se utilizar a orientação norte-sul como a mais favorável.

O território de Burkina Faso possui dois ventos predominantes, muito diferenciados, que geram impactos significativos nas condições do ambiente. Durante o inverno, os ventos vindos do nordeste, trazem o calor e a poeira do Saara, e conseqüentemente, desconforto físico, dificuldade respiratória e irritações, além de causar danos em materiais e construções. Para evitar estes efeitos nocivos, deve-se incluir elementos filtrantes, a fim de reduzir o impacto do vento. Já no verão, ocorre o oposto, o vento do sudeste traz das regiões equatoriais, além de calor, muita umidade, e com o aumento da umidade relativa do ar, ocorrem precipitações (WIDERA, 2015). “Em ambas as situações o movimento do ar pode ser usado para promover a ventilação em espaços interiores. Projetando sistemas de renovação e pré-tratamento de ar que aproveitam os ventos é possível melhorar notavelmente as condições de conforto interior em edifícios” (MARTÍNEZ, 2021, p.15, tradução livre).

Devido ao clima seco durante a maior parte do ano, a temperatura quente do terreno no verão, pela radiação, transfere essa temperatura para os ventos úmidos, e por isso, acontecem algumas precipitações, provocando chuvas breves e intensas. Ainda devido à aridez do solo, que é argiloso, a terra filtra lentamente a água da chuva, ocorrendo inundações durante este período (WIDERA, 2015).

As chuvas e as inundações são mencionadas por Kéré como algumas das condições climáticas que mais afetam edifícios tradicionais em Burkina Faso, cujo principal material de construção é a argila do chão. Este material é favorável em relação às altas temperaturas, mas é vulnerável a à degradação causada pela água, portanto, geralmente é necessária a reconstrução de edificações depois da estação chuvosa (MARTÍNEZ, 2021, p.16, tradução livre).

Neste tipo de clima, a vegetação também representa uma defesa contra condições ambientais, segundo Martínez (2021, p.17) “a cobertura vegetal limita a radiação solar direta que chega ao solo, reduzindo a quantidade de calor que o solo acumula e transmite para o ar.” Outro fator relevante a ser considerado nas decisões projetuais locais, são as tempestades de areia, causadas por ventos intensos, que são típicos em locais mais áridos, e são fenômenos que acontecem em Burkina Faso, devido ao seu peso, a areia não sobe como a poeira, mas acumula-se nas superfícies das edificações, causando sobrecarga, devido a isso, é aconselhável prever barreiras que reduzem o impacto direto com os edifícios, além de projetar espaços que sirvam como refúgio (WIDERA, 2015).

4.2 A Escola Secundária Lycee Schorge, suas técnicas construtivas e suas estratégias bioclimáticas e de eficiência energética

A Escola Lycee Schorge, localizada na África Ocidental, utiliza de técnicas construtivas simples, porém, eficazes no quesito arquitetura bioclimática, sustentabilidade e economia. Partindo de materiais provenientes do local, o tijolo utilizado na alvenaria da escola, foi desenvolvido com laterita, uma espécie de rocha formada em solos muito alterados, com grande concentração de hidróxidos de ferro e alumínio, sendo assim, um material resistente quando exposto ao tempo, e por sua vez, foi moldado com formas retangular, formando os tijolos (KERE ARCHITECTURE, 2018a).

Por possuir grande massa térmica, a alvenaria torna o ambiente mais confortável termicamente, juntamente com torres de ventilação de concreto e uma cobertura metálica leve, em camadas sobrepostas. Por sua vez, a construção em terra crua apresenta diversas potencialidades, seja pelo elevado desempenho térmico (associado à inércia térmica que propicia), o bom desempenho acústico e a economia energética, em relação à produção, ao transporte e à utilização. A sua longevidade (com as manutenções necessárias) e também a sua reciclagem, pois a terra pode ser reutilizada (RODRIGUES, 2007).

A cobertura é um dos principais elementos de ventilação natural do edifício, a qual, é formada duas camadas, a cobertura em si, composta de telhas metálicas, e o forro ondulado de gesso, que são espaçados um do outro, permitindo que haja ventilação da cobertura. Ao mesmo tempo, há aberturas zenitais no forro, e aberturas laterais entre o forro e as paredes, fazendo com que o ar quente dos ambientes internos, que sobe naturalmente, seja expulso dos interiores por ventilação natural cruzada, renovando o ar no interior do edifício (KERE ARCHITECTURE, 2018a).

Combinando as aberturas zenitais, do forro, e laterais, superiores e inferiores, há considerável aproveitamento da luz natural. Somado a isso, o forro apresenta cores claras, auxiliando na difusão da luz natural indireta, o que proporciona maior eficiência lumínica ao ambiente durante o dia, e conseqüentemente, maior conforto visual (KERE ARCHITECTURE, 2018a).

Na arquitetura existem diversos dispositivos que auxiliam no controle e direcionamento de radiação solar, bem como, do fluxo de ventilação e, conforme Paulert (2012, p.57), “vê-se desde a antiguidade o uso de superfícies vazadas de diversos materiais e padrões, percebendo-se assim a grande importância que o ser humano deu desde sempre para a qualidade e salubridade dos ambientes”. Nesse contexto, parte das fachadas adotadas para a Escola Lycee Schorge são envoltas por um sistema ripado de madeira, feito a partir de uma madeira local, com a função de sombrear diretamente os espaços de circulação ao redor das salas, como também protegem as salas de aula da poeira e dos ventos fortes (KERE ARCHITECTURE, 2018a).

4.3 A relação projetual da Escola Secundária Lycee Schorge com as principais obras do arquiteto Francis Kéré

Francis Kéré é responsável por diversos projetos arquitetônicos, visto a sua vasta carreira na arquitetura, por isso, neste tópico serão abordadas algumas das suas obras mais expressivas, relacionando-as com a Escola Secundária Lycee Schorge. Uma das obras mais

importantes de Kéré, para essa contextualização, foi a sua proposta para a Escola Primária do Gando, também em Burkina Faso, concluída em 2001, foi a primeira escola da vila do Gando, executada de forma sustentável e, para isso, teve diretrizes projetuais que consideram as especificidades do local de implantação (KÉRÉ, 2012).

O desenho da edificação com princípios bioclimáticos, segundo Neves (2006, p. 22), “deve ocorrer em equilíbrio com o entorno imediato, levar em conta o microclima e seus recursos naturais – o sol, a temperatura, as correntes de ar, a vegetação – visando uma maior aproximação às condições ótimas de habitabilidade”. A materialidade da construção e a aplicação de tijolos de barro moldados no local, por exemplo, foram soluções viáveis para a Escola Primária do Gando, visto que, essa era uma prática disseminada entre a população para a construção de suas casas. Nesse caso, porém, o auxílio de uma máquina, tipo prensa, deu maior estabilidade à estrutura. No viés do conforto térmico, a implantação de um teto de telhas de barro, sob as telhas metálicas, proporcionou um isolamento térmico e acústico, e permitiu que a ventilação ocorresse entre eles, enquanto o beiral alongado proporcionou uma área maior de sombreamento. Estratégias bioclimáticas, arquitetura vernacular e meios construtivos simples e funcionais, que permitam a execução de obras sem grandes equipamentos e/ou mão de obra especializada são características do trabalho de Francis Kéré e é possível verificar que tais atributos, também abordados na Escola Secundária Lycee Schorge, já estavam presentes desde essa primeira obra do arquiteto (LEPIK, 2010).

A partir da escola primária, surgiu o interesse do arquiteto em continuar produzindo no ramo da arquitetura escolar (KÉRÉ, 2012). Posteriormente, projetou ainda em sua cidade natal, a Escola Secundária Lower (semelhante ao Ensino Fundamental II, em termos de comparação), um Centro Comunitário para Mulheres, entre outras obras, inclusive a expansão da escola primária, que conta com uma biblioteca. Segundo Gaczol (2014), a nova edificação construída junto a escola primária, em forma elíptica, também emprega tijolos de barro em sua construção, e cobertura ventilada, porém, essa traz uma inovação no segmento de coberturas: furos redondos delimitados por potes de barro tradicionais, implantados em um telhado plano, atuando tanto como fonte de iluminação indireta, como duto vertical de ventilação, tudo sobreposto por um telhado metálico suspenso, que promove a ventilação natural de forma eficiente.

Em climas quentes, o fator mais óbvio da adaptação do edifício às condições locais é o resfriamento eficiente, que geralmente é baseado na ventilação natural e no uso de água. Telhados suspensos, venezianas, árvores ou outros elementos sombreadores ajudam a reduzir a carga térmica da fachada. Massa térmica, bem como, vários sistemas de isolamento também são usados em regiões quentes para proteção contra superaquecimento durante o dia e liberação gradual do calor armazenado durante a noite (WIDERA, 2005, p. 569, tradução livre).

O projeto da expansão também emprega o eucalipto, madeira existente em abundância na região, que está presente também como elemento construtivo na Escola Secundária Lycee Schorge. A tela de eucalipto implantada na escola secundária tinha como objetivo atuar como *brise-soleil*, segundo o autor, reduzindo a incidência solar ao redor da edificação e diminuindo a temperatura dos ambientes, sendo perceptível a aplicação com a mesma função na Biblioteca e no Centro Comunitário para Mulheres em Burkina Faso, sendo

possível relacionar a prática ao aperfeiçoamento do arquiteto ao longo dos anos, tornando-a uma característica do ganhador do prêmio Pritzker 2022 (MCKNIGHT, 2017).

Outra obra notória de Francis Kéré foi o projeto de moradia para os professores do Gando, executado em 2004. A construção apresenta um design simples, feita em sua maior parte, a partir do uso da terra. A cobertura dos módulos que compõem a edificação, seis no total, tem formato de abóbada de berço construída de blocos de terra estabilizados e concreto, aplicação inédita na região do Gando. O telhado metálico saliente protege a estrutura das chuvas, ao mesmo tempo, que o seu espaçamento em relação ao forro permite a ventilação natural, amenizando o calor. Assim como na Escola Secundária Lycee Schorge e na maioria de suas obras, também foi aplicado um método para sombreamento parcial no interior da edificação, dessa vez com a colocação de tijolos de barro de forma espaçada no local onde, convencionalmente, haveria uma janela, reduzindo a incidência de radiação solar dentro das habitações (GACZOL, 2014).

Apesar de concentrar grande parte de seus projetos na África, Kéré desenvolveu obras em outros continentes, e projetou instalações temporárias conceituais. O Pavilhão Serpentine e o Pavilhão Sarbalé Ke são exemplos da arquitetura efêmera produzida pelo arquiteto. O primeiro, inaugurado em Londres em 2017, traz o azul e o bege em uma estrutura inspirada, geometricamente, em uma árvore, e apresenta traços das esculturas africanas. A obra aborda novamente questões bioclimáticas e de eficiência energética, com formato que permite que a “copa” da estrutura direcione as águas pluviais, através de uma cascata formada no centro do pavilhão, até um reservatório que se encontra abaixo do pavilhão, transgredindo conceitualmente para não apenas a volumetria, mas também para a funcionalidade (BERNITSA, 2017). Pouco depois, em 2019, Kéré foi responsável pelo projeto de estruturas temporárias para o festival Coachella, baseadas no baobá Burkinabe (KERE ARCHITECTURE, 2018b). Intitulado Pavilhão Sarbalé Ke, tinha instalações vibrantes que remetem a troncos de árvores, sendo ventiladas e iluminadas naturalmente, além de serem construídas com os materiais disponíveis no local, com sua estrutura de aço, e painéis coloridos, que proporcionam um jogo de cores no interior do pavilhão.

5 CONCLUSÃO

No contexto atual, a arquitetura bioclimática e voltada para a eficiência energética, é cada vez mais necessária. Sua relevância está na demanda por uma arquitetura que preze pelo conforto ambiental, para a otimização de recursos e para o cuidado com o meio ambiente. Essa preocupação, aplicada a Burkina Faso, é ainda mais significativa levando em consideração a carência econômica e tecnológica do país, somada às condições climáticas desfavoráveis que a população enfrenta. Nesse cenário, a compreensão das soluções projetuais abordadas na Escola Secundária Lycée Schorge abre espaço para a discussão sobre a aplicação da arquitetura eficiente e seus métodos.

As técnicas construtivas adotadas por Kéré foram: a utilização de matéria-prima local, com o uso da laterita, que foi moldada, formando os tijolos utilizados em paredes de vedação; o uso de torres de ventilação de concreto, juntamente com cobertura metálica leve e ventilada, com camadas sobrepostas e espaçadas; e também sistemas variados de proteção para as fachadas, em relação à incidência direta da radiação solar. Estrategicamente, todas as técnicas construtivas combinadas, tiveram um bom desempenho.

Os climas presentes em Burkina Faso, em conjunto com os fatores sociais do país, pedem por uma arquitetura bioclimática e com eficiência energética em sua concepção projetual, e Kéré, em sua obra da Escola Secundária Lycée Schorge, transforma esses desafios em soluções, utilizando o movimento do ar por fenestrações planejadas, para promover a ventilação natural em espaços interiores, limitando a incidência de radiação solar direta aos ambientes, para reduzir a entrada de calor, incentivando a vegetação, reduzindo o calor que chega ao solo, além de outras estratégias, que assim, auxiliam da melhor forma possível no conforto térmico aos usuários.

É perceptível, na Escola Secundária Lycée Schorge, a relação da obra com outros projetos do arquiteto. Francis Kéré, emprega elementos relacionados a arquitetura bioclimática e vernacular em todas as suas concepções projetuais, trazendo ainda, traços culturais africanos para, inclusive, suas obras fora do continente. Soluções térmicas para reduzir o calor, são fundamentais nessa realidade, e são características presentes nas suas obras, o que reforça, tanto a necessidade da disseminação da eficiência energética, como a importância de Kéré como arquiteto, ao idealizar esses projetos.

A Escola Secundária Lycée Schorge pode ser considerada como exemplo de boa arquitetura, com enfoque bioclimático, as estratégias empregadas garantem a ventilação e o sombreamento adequados, e ao mesmo tempo, permitem a iluminação natural. Localizada em uma região com poucos recursos, a obra cumpre o seu propósito, ao ser executada com materiais naturais disponíveis no entorno, ao aplicar técnicas construtivas locais, para que a população possa contribuir com a sua mão de obra, e ao usufruir de todo o conhecimento sobre arquitetura bioclimática do seu projetista. Em um lugar, no qual não haviam escolas antes destas obras de Francis Kéré, a Escola Secundária Lycée Schorge apresenta-se como um símbolo de esperança no futuro e na educação para o povo do Gando.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ACNUR Brasil, ACNUR pede proibição de retornos forçados a Burkina Faso em meio à escalada da crise humanitária, 2 Agosto de 2023. Disponível em: <https://www.acnur.org/portugues/2023/08/02/acnur-pede-proibicao-de-retornos-forcados-a-burkina-faso-em-meio-a-escalada-da-crise-humanitaria/>. Acesso em 17 Out. 2023.

BERNITSA, Petra. Kéré Architecture: Serpentine pavilion 2017. London: For a dialogue without masks. **Kéré Architecture: Serpentine pavilion 2017 London: For a dialogue without masks**, p. 24-27, 2017.

FONTÃO, Márcio Barbosa. VALORES ARQUITETÔNICOS E PROCESSO DE PROJETO: UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA. In: **VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo**. 2020.

GACZOŁ, Tomasz et al. **School buildings in Gando, Burkina Faso**. Czasopismo Techniczne, v. 2014, n. Architektura Zeszyt 7 A (14) 2014, p. 65-77, 2014.

KÉRÉ, Diébédo Francis. **School in Gando, Burkina Faso**. Architectural design, v. 82, n. 6, p. 66-71, 2012.

KERE ARCHITECTURE. **Lycée Schorge**. Berlin, Nr. 11817, 25 de jun. 2018a. Disponível em: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/lycee-schorge>. Acesso em: 15 jan. 2024.

KERE ARCHITECTURE. **Sarbalé Ke**. Berlin, Nr. 11817, 25 de jun. 2018b. Disponível em: <https://www.kerearchitecture.com/work/design/sarbale-ke>. Acesso em: 15 jan. 2024.

LEPIK, Andres. **Small scale, big change: new architectures of social engagement**. The Museum of Modern Art, 2010.

MARTÍNEZ, Sofía Mareque. Adaptación a climas áridos cálidos. La arquitectura de Francis Kéré en Burkina Faso. 2021. Disponível em:

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28204/MarequeMartinez_Sofia_TFG_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 10 out. 2023.

MCKNIGHT, Jenna M.; BAAN, Iwan. **Photography By Iwan**. Raising the Grade. 2017. Disponível em:

http://portal.manningarchitects.com/wp-content/uploads/2017/01/201701_Arch-Record_Kere-Lyceee-Schorge.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

NEVES, Leticia de Oliveira. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PAULERT, Renata. **Uso de elementos vazados na arquitetura**: Estudo de três obras educacionais contemporâneas. 2012. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Índice de Desenvolvimento Humano Global 2014**. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/idh-global-2014>. Acesso em: 16 out. 2023.

RODRIGUES, Paulina Faria. **Construções em terra crua**. Tecnologia, potencialidades e patologias. Livro Musa: museus, arqueologia e outros patrimônios. Setúbal, Portugal. 2007. Acesso em: 16 out. 2023.

UNHCR - United Nations High Commissioner for Refugees. **UNHCR Position on Returns to Burkina Faso** - Update I, July 2023. Disponível em: <https://www.refworld.org/docid/64c2748c4.html-a-escalada-da-crise-humanitaria/>. Acesso em: 17 Out. 2023.

WIDERA, Barbara. **Bioclimatic Architecture**. Journal of Civil Engineering and Architecture Research, Vol. 2, No. 4, 2015, pp. 567-578, publicado em Abril de 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Barbara-Widera/publication/276936877_Bioclimatic_architecture/links/5deac706a6fdcc28370c2683/Bioclimatic-architecture.pdf. Acesso em: 06 jan. 2024.