

# BIOCLIMATISMO E ARQUITETURA HOSPITALAR: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EM CEILÂNDIA/DF

*BIOCLIMATISMO Y ARQUITECTURA HOSPITALARIA: UNIDAD BÁSICA DE SALUD EN CEILÂNDIA/DF*

*BIOCLIMATISM AND HOSPITAL ARCHITECTURE: BASIC HEALTH UNIT IN CEILÂNDIA/DF*

**ALVES, JÚLIA**

*Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), juliamedeiros.ufpe@gmail.com*

**COSTA, RENATO**

*Graduando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), rena.freitas@gmail.com*

**FREITAS, RUSKIN**

*Professor Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ruskin37@uol.com.br*

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um anteprojeto arquitetônico, desenvolvido para o concurso estudantil ibero-americano de arquitetura bioclimática - a XI Bienal José Miguel Aroztegui, que consistiu no desenvolvimento de uma Unidade Básica de Saúde (UBS). A proposta incorporou técnicas bioclimáticas, objetivando um ambiente de qualidade, com eficiência energética, utilizando recursos naturais renováveis.

Aliar questões ambientais à concepção de projetos para edifícios de saúde parece evidente, uma vez que ambientes iluminados e ventilados naturalmente contribuem para o bem-estar não só físico, mas também psicológico do usuário. Para tanto, foram consultados manuais de arquitetura e desenho bioclimático (ROMERO, 2000; 2001; LAMBERTS, 2014; MASCARÓ, 1991), visando-se desenvolver uma proposta integrada ao meio climático e às necessidades humanas, com uso racional de recursos naturais, de maneira a proporcionar conforto ambiental aos usuários.

A arquitetura bioclimática se baseia em um estudo de estratégias que visam transformar os espaços construídos de forma que se tornem equilibrados climaticamente, o que implica em uma intervenção humana mediadora para com o espaço externo, cuja necessidade de aclimação de um usuário seja atendida integralmente ao longo do ano e, conseqüentemente, promova a eficiência energética da edificação, como também a qualidade do entorno. Os valores do bioclimatismo estão presentes em diversas definições, a exemplo do enunciado de Miguel Aroztegui (1999):

Arquitetura bioclimática é aquela em que a qualidade ambiental e a eficiência energética são obtidas através do aproveitamento racional dos recursos da natureza, de modo a contribuir com o equilíbrio do ecossistema no qual está inserida. Suas principais características são: adequação do espaço construído ao meio climático e às necessidades humanas; racionalização do consumo de energia; conforto ambiental proporcionado pelo uso otimizado de recursos renováveis.

Foram também utilizados como referências manuais de arquitetura hospitalar, legislações relativas à saúde e referências de outras UBS, como o concurso realizado pela Prefeitura de Conde/PB para a Comunidade Quilombola de Gurugi e o da Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal (CODHAB/DF) para o Parque do Riacho, como também o partido humanista de arquitetos como João Filgueiras Lima e a abordagem funcionalista de Ronald de Góes. Buscou-se responder às necessidades de um equipamento especial de saúde para esse porte, consistindo em uma edificação modulada, de fácil execução, horizontalizada e acessível, com possibilidade de replicação para as demais cidades satélites do Distrito Federal, apresentando a flexibilidade estrutural necessária para expansão, redução e rearranjo dos ambientes de forma econômica.

## 2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

A concepção de um edifício de saúde é subordinada a diversos critérios e normas, além da busca por uma arquitetura que proporcione um modelo mais humanista de tratamento e prevenção, o que eleva sua complexidade e desafio. Essa difícil composição acaba por gerar, muitas vezes, edifícios de alto consumo de recursos naturais, em razão de uma necessidade de condições físicas específicas para os ambientes.

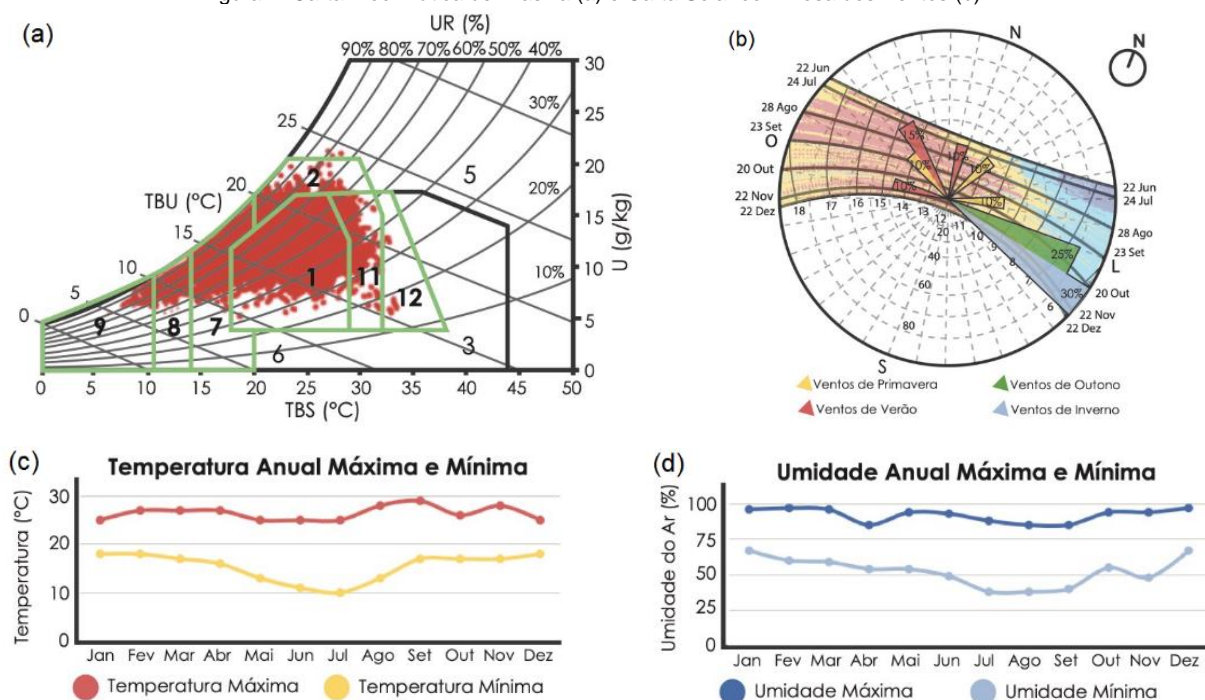
Aponta-se também que a Atenção Básica deve ser priorizada, em vista da sua condição de contato elementar com o Sistema Único de Saúde, consequência de seu alto grau de descentralização e profunda capilaridade no território nacional, o que a deixa sempre mais próxima ao cotidiano das pessoas. O principal equipamento de atuação das equipes de atenção básica de saúde são as UBS, tema desta edição.

O edital apresentou limitação referente à escolha do terreno, que não poderia estar localizado dentro do limite geográfico do estado das Instituições de Ensino Superior (IES) dos participantes. Desta forma, incentivados a realizar um projeto em uma região diferente da realidade no qual estavam habituados, os discentes optaram pela escolha de Brasília e suas cidades satélite, todas situadas na Zona Bioclimática n° 4 (NBR 15.220, 2005), sendo a cidade planejada de Ceilândia a escolhida. Assim, o estudo climático tomou como referência a Carta Bioclimática cidade de Brasília (Figura 1a), verificando as necessidades e estratégias para a região, de acordo com a época do ano, com auxílio das Normas Brasileiras 15.220/2005 e 15.575/2013. Para a Zona Bioclimática n° 4, o município necessita, para promoção de conforto, de aberturas médias e sombreadas, de pelo menos 7% (NBR 15.575, 2013) ou de 15% a 25% da área do piso destinada à ventilação (NBR 15.220, 2005), sendo escolhido o critério da norma mais antiga, além de paredes pesadas e cobertas leves e isoladas devido ao condicionamento térmico passivo.

Os ventos predominantes (Figura 1b) no outono vêm do leste e, durante o inverno, do leste, sudeste e nordeste. Durante os meses do outono e inverno, apresentam-se as maiores amplitudes térmicas diárias, em torno de 15°C, tornam-se mais secos e alcançam temperaturas mais frias (Figuras 1c e 1d), necessitando de estratégias, tais como, aquecimento solar passivo, durante o outono, e aquecimento solar artificial e resfriamento evaporativo, no inverno. Desta forma, as paredes pesadas ou isoladas contribuem para a inércia térmica, de forma que o calor armazenado no interior durante o dia seja liberado ao exterior durante a noite.

Durante a primavera e o verão, há a necessidade de resfriamento evaporativo e de massa térmica para resfriamento, nos momentos quentes e secos, e de ventilação seletiva, nos períodos quentes e úmidos, **e** para que a temperatura interna seja maior que a externa, embora a amplitude térmica diária para a época quente seja em torno de 7°C. Para esta época, os ventos predominantes do verão vêm do noroeste, oeste e norte e os de primavera, pelo noroeste, nordeste e leste, em menor intensidade.

Figura 1: Carta Bioclimática de Brasília (a) e Carta Solar com Rosa dos Ventos (b).



Fonte: LabEEE (2019), modificado pelos autores.

O terreno escolhido (Figura 2) situa-se no bairro Setor P Norte, entre a Via P1 Norte, a oeste, e a Avenida N QNN 29, a leste, próximo de uma área de crescimento urbano espontâneo e recente, com sua população majoritariamente de baixa renda, a oeste. O crescimento populacional causou deficiência à distribuição planejada das UBS existentes, pois, além de distantes, não apresentam capacidade para atender a nova demanda, superior a 8 mil pessoas, no entorno imediato, verificada através dos setores censitários. De acordo com o Manual de Estrutura Física das Unidades de Saúde da Família (Ministério da Saúde, 2006), a UBS projetada precisaria de, pelo menos, três Unidades de Saúde da Família (USF). O lote, atualmente utilizado como estacionamento, possui cerca de 7.040m<sup>2</sup> e é passível de construção de Equipamentos Públicos (EP), cujos edifícios destinados à saúde estão inclusos (LUOS DF, 2019; Plano Diretor de Ceilândia, 2000). Encontra-se conectado com os lotes ao norte, porém, a via que deveria separá-los não existe.

Figura 2: Terreno da proposta.



Fonte: Google Maps, adaptado pelos autores, 2019.

A proposta consistiu inicialmente da separação do lote da proposta e do adjacente por meio de uma via, conectando as ruas locais (Figura 2) com os eixos principais da cidade e, conseqüentemente, configurou legitimamente o lote como isolado do tipo 2, apresentando parâmetros urbanísticos específicos como inexistência de recuos, taxa de solo natural mínima de 20%, taxa de ocupação de 70%, gabarito de 12,50m com até quatro pavimentos e criação de uma vaga de estacionamento para cada 50m<sup>2</sup> construídos.

O volume solto no lote, organizado em três blocos espaçados entre si e dispostos no sentido sudeste-noroeste, permitiu uma implantação em conformidade com a declividade de quatro metros ao longo do eixo longitudinal do lote, minimizando custos com cortes e aterros. O bloco de entrada, à nascente (Figura 3a) é constituído por recepção, sala de espera, farmácia e sala de educação à saúde. O segundo bloco constitui toda a parte de serviços ofertados, tais como nebulização, vacinação, curativos, sala de procedimentos, consultórios indiferenciados e de ginecologia e odontologia. O último bloco, para o poente, comporta a área de serviço com entradas secundárias, possuindo o circuito de esterilização, vestiários e apoio para os funcionários, assim como a administração, com sala para agentes públicos.

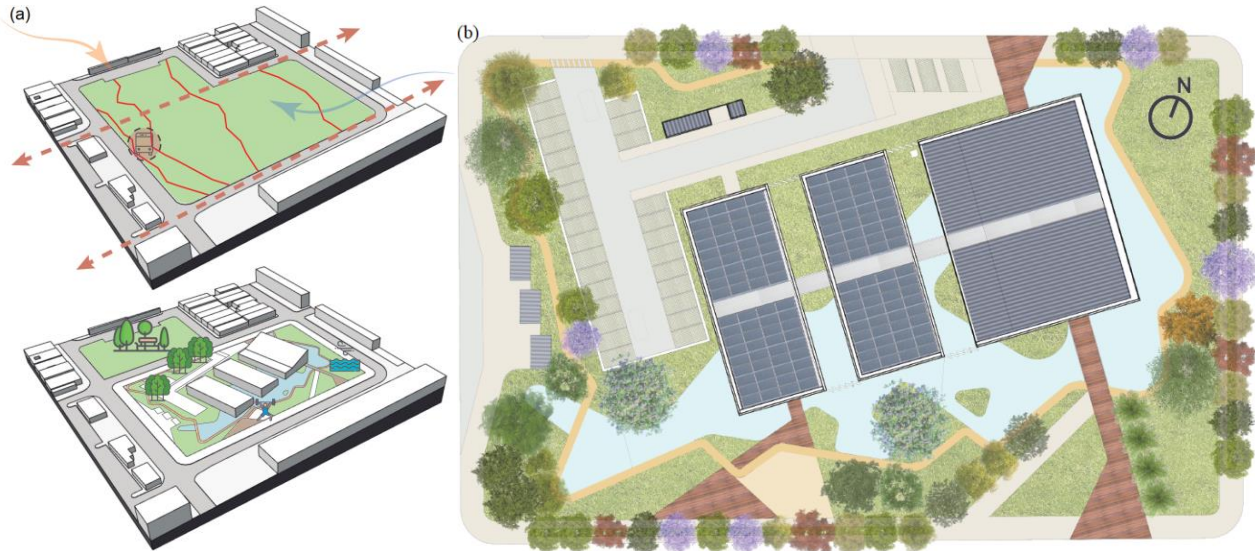
O resfriamento evaporativo para a época fria e seca condicionou a criação de um espelho d'água a leste e sudeste, com um desenho fluido similar às obras paisagísticas de Burle Marx, como a proposta da cobertura do Banco Safra, em São Paulo, e como o Parque dos Cristais, em Brasília. Para amenizar a época quente, foi proposta vegetação, a noroeste e, consideravelmente, distante da edificação, para não tornar a umidade excessiva. Ambos os elementos foram condicionados de acordo com a direção dos ventos predominantes, permitindo que o ar mais úmido percorra a edificação sem interferências devida a sua orientação (Figura 3a).

As áreas livres (Figura 3b) dão margem para a melhoria do ponto de ônibus já existente, expandindo-o com comércio local para atender ao modelo da cidade. A vegetação nativa do cerrado foi pensada para garantir biodiversidade, possuindo copas altas e frondosas, para não prejudicar a visualização do transporte público, assim como permitir o caminhar sombreado durante o poente, optando por espécies de folhas perenes ou semicaducifólias. As entradas são marcadas por um eixo simbólico do conjunto piso-vegetação, configurando, para a entrada principal, um jardim antes do piso de madeira que avança sobre o espelho d'água, e, para a entrada de serviços, um espaço para atividades físicas como medida de saúde preventiva.



O projeto arquitetônico (Figura 4) focou na sustentabilidade, com adoção de recursos passivos para obtenção de conforto ambiental, dando preferência a sistemas híbridos, com os ativos aplicados apenas quando os anteriores se esgotam ou não são suficientes para atingir os parâmetros anteriormente citados. O edifício traz amplas aberturas, com vistas para os jardins e para o exterior, recuadas da projeção da cobertura, que, aliada a brises e venezianas, garantem o sombreamento dos ambientes.

Figura 3: Evolução (a) e locação (b) da proposta.



. Fonte: Autoria própria, 2019.

O edifício foi pensado, utilizando estrutura mista de concreto e aço, com uso de grelha metálica de funcionamento similar à utilizada por Vigliecca & Associados para a Arena da Juventude, no Parque Olímpico de Deodoro/RJ, gerando uma cobertura leve e capaz de vencer grandes vãos. Foram propostas vigas-mãe treliçadas para reduzir o peso e altura da estrutura (Figuras 5a e 5b). Os pilares de concreto compõem, junto com a vedação de tijolos cerâmicos de 24cm de espessura, dando peso à estrutura que sustenta a cobertura. Essas escolhas foram feitas por razões plásticas e também em atendimentos às estratégias bioclimáticas. As telhas utilizadas variaram entre metálicas termoacústicas, nos ambientes de longa permanência, e translúcidas, no eixo principal de circulação, reduzindo o consumo de energia elétrica para iluminação.

Figura 4: Perspectiva da entrada principal.



Fonte: Autoria própria, 2019.

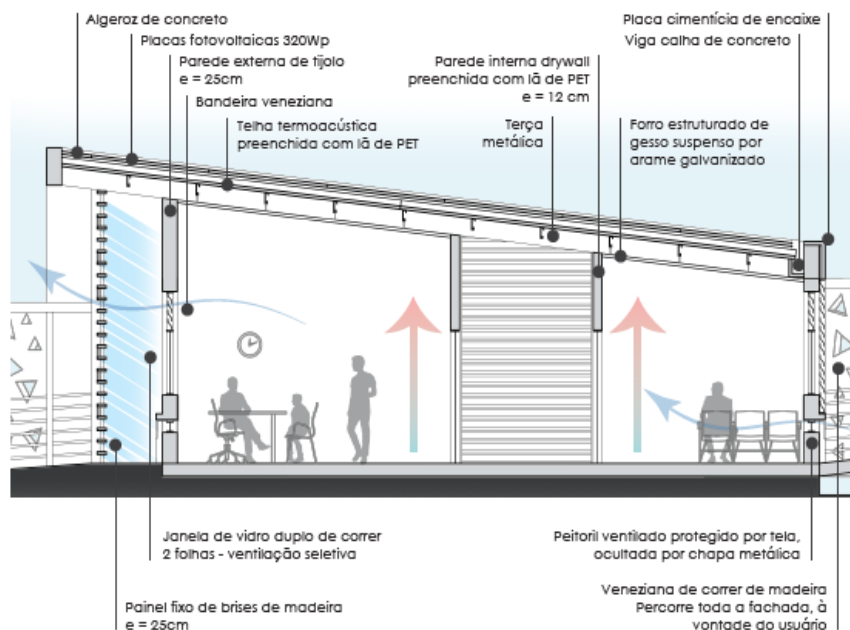
Figura 5: Entrada principal (a) e Sala de Espera (b).



Fonte: Autoria própria, 2019.

Para a delimitação dos jardins internos, foram utilizadas placas de argamassa armada como elemento plástico e enfatizados da forma do edifício, de modo a permitir a passagem dos ventos. Para a umidificação no período de inverno e resfriamento no período do verão, foram utilizadas, sobre algumas superfícies, telas metálicas, para o suporte de trepadeiras nativas, como algumas espécies do gênero *Mandevilla* ou *Arrabidaea*. Ao se trabalhar com o resfriamento passivo e com a umidificação dessas áreas, reduz-se o consumo de energia elétrica, que seria necessário para manter os ambientes internos dentro dos parâmetros esperados. Foi empregado, ainda, para proteção das aberturas, o uso de brises horizontais em madeira, mitigando a radiação solar direta, permitindo visibilidade e permeabilidade da ventilação natural (Figura 6).

Figura 6: Corte no módulo de consultórios.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Foram simulados, por meio de programas computacionais, como o OpenStudio aliado ao EnergyPlus e o Dialux evo, a economia do consumo de energia elétrica e de água, bem como o desempenho da iluminação. A partir da escolha de materiais bioclimáticos para as envoltórias e a geração de aberturas amplas, orientadas para as direções de melhor ventilação e protegidas da radiação direta do sol, concebeu-se um edifício termicamente confortável. Essa seleção, aliada a diretrizes como separação dos circuitos elétricos, iluminação LED, sensores de iluminação e uso de telhas translúcidas nas circulações geraram uma diminuição de cerca de 45% no consumo de energia elétrica do edifício, que foi equipado com painéis fotovoltaicos, o que permitiria que a UBS fosse autossuficiente nesse aspecto. Simulando a economia no consumo de água, seria alcançada uma redução de 40%, por meio da captação de águas pluviais para uso na reserva de incêndio, descargas, jardinagem e manutenção do edifício, bem como uso de torneiras com sensores.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, pode-se afirmar que os conceitos e princípios estruturadores do projeto foram: i) criar um espaço que não só atendesse às necessidades da comunidade, mas que também promovesse o convívio coletivo; ii) criar um ambiente acolhedor que favorecesse o tratamento humanizado de pacientes; iii) criar um edifício resiliente e sustentável, não só do ponto de vista construtivo, mas também econômico e social.

O projeto da Unidade Básica de Saúde priorizou a racionalidade construtiva, utilizando sistemas construtivos pré-fabricados e materiais locais, a fim de criar uma forma replicável no Distrito Federal, contribuindo para que os estudantes desenvolvessem soluções para problemas fora da sua zona de comodidade. Os resultados alcançados no contexto de um concurso estudantil exigiram ampla pesquisa, evidenciando o caráter multidisciplinar necessário aos edifícios de saúde.

Os resultados das simulações demonstraram também que arquitetos têm, portanto, a responsabilidade de criar ambientes para saúde sustentáveis, que possam se adaptar às condições naturais e que, conseqüentemente, possam contribuir mais facilmente para o bem-estar do usuário.

### 4 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social. Rio de Janeiro, 2005b.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: Desempenho térmico de edificações habitacionais. Rio de Janeiro: 2013.

ARZTEGUI, Miguel. In: I Bienal José Miguel Aroztegui. Fortaleza, ANTAC, 1999.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ANTAC). **Edital nº 12/2018**. XI Bienal José Miguel Aroztegui. Disponível em: <<http://bienalaroztegui.arq.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/02/EDITAL-XI-BIENAL-2019-JP-para-publica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 50. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 161p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual de Estrutura Física das Unidades Básicas de Saúde: saúde da família / Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 72p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Economia e Desenvolvimento. SOMASUS: Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde, v. 2 / Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 140 p.

CEILÂNDIA. Lei Complementar nº 314, de 01 de setembro de 2000. Plano Diretor Municipal. Ceilândia, DF, set 2000.

DISTRITO FEDERAL. Lei Nº 948, de 16 de janeiro de 2019. Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal. Distrito Federal, DF, jan 2019.

GÓES, Ronald de. Manual Prático de Arquitetura Hospitalar. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2011.

LABEEE. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://www.http://www.labeee.ufsc.br/>>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano e PEREIRA, Oscar. Eficiência energética na arquitetura. Rio de Janeiro: Eletrobrás / Procel, 2014.

LIMA, João Filgueiras. Arquitetura: Uma experiência na área de saúde. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2012

MASCARÓ, Lúcia. Energia na Edificação - Estratégia para Minimizar Seu Consumo. Porto Alegre: Projeto, 1991.

OLGYAY, Victor. Arquitectura y clima. Barcelona: Gustavo Gili, 1963.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. Arquitetura bioclimática dos espaços públicos. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. São Paulo: Projeto, 2000.

SEDUH - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação/Distrito Federal. Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE/DF: Geoserviços e Cartografia (Mapas diversos e plantas urbanos). Disponível em: <<https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoservicos/>>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

**NOTA DO EDITOR (\*)** O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade do(s) autor(es).