

O conforto ambiental na arquitetura colonial brasileira: heranças muçulmanas

Heloisa Maria Paes de Souza
UNITAU
heloisapaesdesouza@gmail.com

Resumo:

O presente artigo apresenta o resultado de pesquisa bibliográfica sobre soluções para obtenção de conforto ambiental na arquitetura islâmica e a relação com as soluções utilizadas, para o mesmo fim, na arquitetura colonial brasileira. A hipótese levantada é a de que tais soluções teriam sido difundidas pelos colonizadores portugueses, que tiveram o centro e o sul de seu país dominado pelo Islã durante aproximadamente seis séculos. A pesquisa tem como um de seus objetivos principais valorizar as soluções promotoras de conforto ambiental na arquitetura, especialmente térmico e visual, através de métodos passivos e sustentáveis.

Palavras-chave: conforto ambiental, arquitetura islâmica, arquitetura colonial brasileira.

Abstract:

This paper presents research literature on solutions to achieve environmental comfort in Islamic architecture and the relationship with the solutions used for the same purpose, in the colonial architecture. The hypothesis is that such solutions would have been diffused by the Portuguese, who had the center and south of their country dominated by Islam for nearly six centuries. The research has as one of its main objectives to value solutions that promote environmental comfort in architecture, especially thermal and visual, through passive and sustainable methods.

Keywords: environmental comfort, islamic architecture, brazilian colonial architecture.

1. Introdução

O conforto ambiental pode ser definido como a condição mental que expressa satisfação com o meio em que se vive (SUNDARRAJA; RADHAKRISHNAN; PRYIA, 2009). Durante sua evolução, a espécie humana tem procurado soluções para a amenização dos rigores do clima nas diferentes latitudes do planeta, que estão relacionadas a diversos fatores, tais como a temperatura, a umidade e a velocidade do ar, a taxa metabólica dos indivíduos, a temperatura

média radiante, o vestuário e o ambiente construído. A falta de conforto ambiental interfere diretamente na qualidade de vida, pois influencia a saúde e a produtividade.

Nas últimas décadas o planeta tem enfrentado um aumento da degradação ambiental que, por sua vez, tem com uma de suas consequências mais funestas a elevação da temperatura em caráter mundial. Diversas instituições internacionais têm feito projeções pessimistas para os próximos anos e, diante desse quadro, julgam necessárias estratégias para a obtenção de conforto ambiental nas áreas urbanas localizadas, principalmente, em climas quentes. As estratégias devem incluir a substituição de métodos de resfriamento e ventilação mecânicos por métodos passivos que reduzam os gastos com energia.

Ao longo da história as culturas desenvolveram suas próprias estratégias para a obtenção de conforto ambiental. Os contatos interculturais permitiram a assimilação de outras ideias com o mesmo fim. Um exemplo disso ocorreu durante o processo de expansão da civilização muçulmana que, incluindo vastíssimo território, absorveu e aperfeiçoou soluções arquitetônicas promotoras de conforto ambiental de outras civilizações e povos.

As cidades construídas ou adaptadas durante a expansão do Islã utilizaram controles térmicos naturais, tais como arquitetura em terra, revestimentos que refletem a luz solar, pátios internos, fontes de água, vegetação, muxarabis e treliçados de madeira etc. Ao utilizar tais soluções, a arquitetura islâmica promoveu a amenização do calor de maneira sustentável, já que utilizou métodos passivos e materiais locais que causaram pouco ou nenhum impacto ambiental.

Com a preocupação de chamar a atenção para soluções arquitetônicas sustentáveis utilizadas no passado, a pesquisa que fundamentou este trabalho, procurou, em um primeiro momento, soluções arquitetônicas para obtenção de conforto ambiental térmico, higrotérmico e visual, adotadas nas moradias urbanas do mundo islâmico, incluindo aquelas situadas em terras portuguesas. Em um segundo momento foram procuradas informações que comprovassem a hipótese de que, influenciados pelo passado muçulmano, os portugueses teriam utilizado soluções arquitetônicas promotoras de conforto ambiental no Brasil durante a colonização. Foi verificado que as vilas e cidades fundadas entre os séculos XVI e XVIII no litoral brasileiro e planalto paulista, utilizaram diversas dessas soluções para a obtenção de conforto ambiental térmico e visual nas edificações. No entanto, a partir do século XIX com a transferência da Corte portuguesa, teve início a retirada dos elementos “orientais” que constituíam o cenário citadino colonial, a começar pelo expurgo dos muxarabis das fachadas das casas e sobrados.

Em regiões do interior da colônia, como o semiárido, soluções arquitetônicas promotoras de conforto ambiental, pertencentes à herança muçulmana, continuaram sendo usadas pelos construtores. Essas soluções que já estavam incorporados ao saber-fazer local podem ser observadas no patrimônio arquitetônico das cidades mais antigas. Entre as soluções encontramos o uso do adobe e da taipa como técnicas construtivas, azulejos, elementos vazados revestindo aberturas etc.

Devido às difíceis condições climáticas e ao cenário nada promissor vislumbrado para as próximas décadas, a arquitetura tem um papel importante para a atenuação das altas temperaturas e, conseqüentemente, da melhoria da qualidade de vida nas cidades. Os novos segmentos da arquitetura que preconizam projetos e estruturas alinhadas com o meio ambiente defendem edifícios cultural e ambientalmente sustentáveis, com recursos e

tecnologias que reduzam os impactos negativos sobre o meio ambiente. Portanto, o resgate de saberes da arquitetura passada e a aplicação dos mesmos, devem ser valorizados, tanto para a garantia da sustentabilidade, quanto para a economia de recursos de toda ordem.

2. Arquitetura islâmica: a casa-pátio como principal elemento promotor de conforto ambiental

A civilização muçulmana tem sua origem no século VII na Península Arábica a partir da religião revelada a *Muhammad* (570-632). Menos de cem anos após sua morte, a dita civilização já havia se propagado e coberto vastíssimo território, abrangendo culturas diversas: da China, ao leste, até a Península Ibérica, a oeste (AQUINO, 1980).

Durante a expansão e o estabelecimento de um império que, posteriormente foi dividido em vários Estados, cidades foram construídas ou adaptadas às necessidades de ordem climática e cultural. A maior parte delas, chamadas cidades muçulmanas tradicionais, está inserida em biomas que apresentam clima quente e pouca disponibilidade de água: os desertos do Saara e da Arábia, por exemplo, e o bioma mediterrâneo, em partes do extremo norte da África e Península Ibérica.

O bioma desértico pode ser definido como uma área que perde mais água por meio da evapotranspiração do que ganha com a precipitação. Um lugar é considerado árido quando recebe menos de 500 mm de precipitação ao ano, sendo que os desertos do Saara e da Arábia recebem menos de 250 mm (SILVEIRA, 2003). Outro fator que contribui para a existência dos desertos é a irregularidade das chuvas e, devido à falta de umidade, há uma grande variação anual e diária da temperatura. De acordo com Miller (2008) os desertos tropicais citados têm pouquíssimas plantas, animais com qualidades próprias de adaptação e uma superfície áspera castigada pelo vento e coberta por areia e pedras, resultantes da erosão eólica.

O bioma mediterrâneo representa uma área de transição que apresenta invernos amenos e chuvosos e verões quentes e secos. A vegetação é esparsa e composta por arbustos e árvores com raízes longas e caules e troncos grossos adaptados à falta de água (SILVEIRA, 2003).

A adaptação dos seres humanos aos biomas áridos foi possível mediante a adoção de práticas que tinham como principais objetivos coibir a desidratação e o desequilíbrio térmico por conta da evaporação insensível haja vista que o clima é tão quente e seco que o suor evapora extremamente rápido, não dando chance de que se perceba a transpiração. Os povos que vivem e viveram nesses biomas desenvolveram estratégias que vão desde o tipo de vestuário, que minimiza a ação dos raios solares, até a construção de edificações que retardavam a entrada de ar quente de acordo com técnicas que foram difundidas e aperfeiçoadas no mundo islâmico (MORAN, 1994).

O impacto do clima quente e árido foi uma das maiores preocupações dos arquitetos e construtores no mundo islâmico (EL-SHOBARGY, 2010b). Provavelmente, duas questões marcaram a atividade desses profissionais: como conseguir proteção contra o sol inclemente e como arrefecer ambientes internos. As respostas ainda são visíveis nas cidades muçulmanas tradicionais, que têm construções preocupadas com o *layout*, localização (com relação ao sol e ventos), materiais utilizados, cores, planejamento dos espaços nas edificações e uso dos elementos arquitetônicos para a amortização dos efeitos climáticos. Segundo El-Shobargy

(2010b) as casas muçulmanas, denominadas casas-pátio, são o melhor exemplo desse modelo de edificação.

A casa-pátio, do ponto de vista ambiental, tem como base uma série de princípios sustentáveis. Do ponto de vista arquitetônico possui uma linguagem comum, apesar das diferenças socioculturais das diversas regiões incorporadas ao longo da expansão islâmica. Encontra-se na casa-pátio a preocupação com a forma, a utilização de pequenas esquadrias, o emprego de pátios internos e outros elementos que produzam conforto ambiental térmico, higrotérmico e visual, como o azulejo, o muxarabi, o *takhtabush*, o *salsabil*, os *malqafs* e o *qa'ah*, além das técnicas construtivas que utilizam a terra como material de construção (adobe e taipa).

Com relação à forma arquitetônica empregada na casa-pátio, ela estava diretamente ligada à irradiação solar, temperatura do ar e disposição dos ventos (MOSAAD, s/d) e é, de maneira geral, uma grande massa que provê boa quantidade de sombra, tanto para o interior, com pátio interno, quanto para os edifícios adjacentes e a rua. A forma é alongada, o que também contribui para o resfriamento interno e estabilidade térmica, pois evita a transferência de calor do exterior para o interior.

Ainda sobre o aspecto da forma, cabe destacar as utilizadas nas coberturas. São encontradas formas abobadadas e em cúpula, que permitem maior ventilação e diminuição da temperatura no interior das construções, pois recebem menos exposição direta dos raios solares. Também são muito encontradas as coberturas do tipo terraço, utilizados para fins domésticos, durante o dia, e como dormitório, nas noites quentes de verão (HOTEIT, 1993; SHINAQ, 2001).

Com relação ao uso das esquadrias, as casas-pátio as possuem em pouca quantidade, são pequenas, estreitas e situadas no alto das paredes, assegurando, tanto quanto possível, a privacidade e o sombreamento. Esse tipo de esquadria também apresenta outras vantagens: evita a entrada do ar seco e quente, no verão, e, nos locais onde o inverno é um pouco mais rigoroso, evita a saída do ar aquecido do interior para o exterior (HOTEIT, 1993).

Outra solução para a promoção de conforto térmico e visual característico da arquitetura islâmica e que encobria as aberturas é o muxarabi, composto por treliças ou telas de madeira dispostos em intervalos regulares e específicos, tendo intrincados padrões geométricos como decoração. A função do muxarabi era controlar a passagem de luz e o fluxo de ar, reduzir a temperatura no interior do compartimento, aumentar a umidade na corrente de ar (quando associado a recipientes com água), e ainda assegurar a privacidade das mulheres, de fundamental importância na cultura islâmica (FATHY, 1986; FICARELLI, 2009; EL-SHORBAGY, 2010b).

O uso de pátios internos foi outra solução para a obtenção de conforto ambiental utilizada nas casas muçulmanas tradicionais e, sem dúvida, é o elemento principal, pois além desta função, o pátio interno na cosmologia árabe representa uma pequena parte privativa do céu da qual o proprietário e sua família poderiam dispor.

O pátio interno não é uma invenção islâmica, mas o conceito foi apropriado por duas razões: era conveniente às necessidades religiosas e culturais de segregação de gêneros e fornecia uma solução satisfatória para os problemas relativos ao clima (REIS-ALVES, 2006; DANESHPOUR, 2011). Nesse último caso, o pátio interno é um elemento eficaz para gerar circulação do ar por convecção, além de ser o local onde plantas e árvores frutíferas são

cultivadas. A vegetação associada à fonte de água cria um microclima agradável em seu interior.

Na arquitetura islâmica os pátios passaram por uma evolução com o objetivo de aprimorar o fluxo de ar por convecção. Tal evolução deu-se através da introdução do *takhtabush*, espécie de varanda, espaço coberto, localizado entre dois pátios internos, sendo um deles com pavimentação, recebendo diretamente a luz solar, e outro sombreado, por conta da vegetação. O *takhtabush* tem um dos lados completamente aberto para o pátio com vegetação, sendo que no outro lado há uma parede feita de treliças de madeira à semelhança dos muxarabis (EL-SHOBARGY, 2010b). O processo de ventilação ocorre porque o ar quente do pátio pavimentado sobe com maior velocidade do que o do pátio sombreado, criando uma área de baixa pressão, desta forma, o ar mais frio do pátio sombreado ocupa o espaço do ar quente, criando brisas internas.

Os captadores de vento ou *malqafs* fazem parte de um sistema de ventilação desenvolvido no Egito ainda no período faraônico e sua aplicação foi desenvolvida em diversas áreas do mundo islâmico. Consiste em um eixo ou torre muita acima do edifício, possuindo uma ou mais aberturas para a captação dos ventos, que arrefecem o ambiente, e saída para o ar quente (EL-SHOBARGY, 2010a; RAGETTE, 2006).

No Egito, durante o século XII, ocorreram mudanças no estilo das casas caiotas mais ricas e foi introduzido um novo elemento, o *qa'ah*. Esse elemento tornou-se um dos principais espaços da casa, utilizado para reuniões familiares e recepções, justamente por possuir um sistema de resfriamento e umidificação combinado para garantir melhor circulação do ar (EL-SHOBARGY, 2010a). Nesse sistema o vento entra no edifício pelo *malqaf* e o ar quente é expulso por aberturas no alto das paredes do *qa'ah*. As aberturas também garantem iluminação durante o dia. Para umidificar e resfriar o ar, uma fonte era disposta no interior do aposento (FICARELLI, 2009).

No mesmo século foi introduzido nas casas caiotas o *salsabil*, cuja função também era auxiliar na umidificação e arrefecimento do ar que entrava pelo *malqaf*. O *salsabil* estava disposto em um nicho no pátio interno (FATHY, 1986). É constituído por uma rampa de pedra esculpida (geralmente mármore) em forma de zigue-zague por onde a água, proveniente de uma fonte, desce lentamente, atingindo posteriormente um pequeno canal que, a seguir, conduz a água até um pequeno reservatório ou piscina no interior do pátio (RAGETTE, 2006; BOKALDERS; BLOCK, 2009; HANLON, 2009).

3. Arquitetura islâmica em Portugal

O mundo islâmico ocupou um vastíssimo território que, a oeste, terminava em Portugal, o *Gharb Al-Andaluz*. A dominação muçulmana do território português começou no século VIII e perdurou até o século XIII, quando os cristãos, em seu processo de retomada da península, conquistaram o Algarve.

O *Gharb Al-Andaluz* sempre esteve na periferia do mundo islâmico, distante da produção cultural dos grandes centros econômicos como o sul da Península Ibérica. Este é um dos motivos que explicariam, segundo a historiografia portuguesa, a falta de grandes monumentos arquitetônicos como os existentes na Espanha (TIESLER, 2005). Entretanto, estudos realizados por Torres e Macías (1997) mostram um cenário até certo ponto diferente. Eles

afirmaram que o comércio cresceu, houve uma ativa produção artesanal e agrícola nas zonas rurais, e, nas zonas costeiras, intensificou-se a produção pesqueira.

O patrimônio arquitetônico de origem muçulmana em Portugal é inegável, especialmente no sul, onde são encontradas cidades com feições semelhantes às cidades muçulmanas do norte da África, com ruas estreitas e tortuosas, casas caiadas de branco, terraços e pátios. No entanto, após o processo de reconquista cristã, os vestígios do passado muçulmano foram sistematicamente destruídos pelos novos governantes e o que restou está voltando à tona através do trabalho de arqueólogos em regiões onde o Islã se fez mais presente.

As escavações empreendidas pelos arqueólogos detectaram dois modelos arquitetônicos distintos de moradias muçulmanas denominadas “modelo simples” e “modelo palatino”. O primeiro modelo consiste em edifícios térreos de pessoas de poucas posses, construídos em taipa, que contem cômodos articulados em torno de um pátio interno e com instalações sanitárias ligadas às fossas sépticas ou às redes de esgoto, tendo como cobertura um terraço e/ou telhado. O segundo modelo consiste em edifícios térreos ou de dois pisos que abrigavam as elites, sendo os cômodos também dispostos em torno de pátio interno, que poderiam ser em número de um ou dois. Além de instalações sanitárias, esse modelo também possuía banhos privados, depósito de água e hipocausto (GOMES, 2004).

A diferenciação das moradias muçulmanas ocorreu por conta das diferenças econômicas entre os habitantes e os que possuíam maiores recursos disponham de maior acesso à água, conforto e espaço, por exemplo. Contudo, um ponto era comum aos dois modelos: as soluções arquitetônicas para obtenção de conforto ambiental. Essas soluções foram inspiradas naquelas já utilizadas em outras cidades do mundo islâmico e consistiram no uso de pequenas aberturas com elementos vazados, como o muxarabi, facilitando a entrada de luz e ar; pátios internos com fonte de água, com as mesmas funções higrotérmicas encontradas nas casas orientais; paredes de taipa e adobe, espessas para isolamento do calor; coberturas com telhas (telhado mourisco) e terraços (açoteias), que eram aproveitados para usos domésticos, sobretudo no verão; revestimento em azulejo e caiação (PINTO, 1958; MELLO, 1973; GOMES, 2004).

4. Arquitetura colonial brasileira: a herança muçulmana na busca do conforto ambiental

De fronteira sem importância, tanto do Império Romano, quanto do muçulmano, Portugal foi alçado à potência mundial por causa do território conquistado que incluía terras na Ásia, África e América. Os portugueses constituíram um verdadeiro império que teve sua formação, expansão e apogeu entre os séculos XV e XVI.

Nesse contexto a colonização do Brasil teve seu início em 1530. Portugal, que na época já havia perdido a maior fonte de onde provinham seus recursos (terras orientais), encontrava-se em difícil situação econômica. Comerciantes e corsários de vários países, sobretudo franceses, interessavam-se pelas terras brasileiras. Por causa desses fatores o governo português deu início à ocupação da costa brasileira através da fundação de povoados, vilas e cidades e a colonização se fez com o estabelecimento de uma economia monocultora (baseada no trabalho escravo) que procurou atender aos interesses do mercado europeu, já que, até então, o desejo de encontrar metais preciosos não havia sido concretizado.

O século XVI ainda guardava forte influência da presença dos muçulmanos como governantes e importantes atores sociais no território português. Segundo diversos autores essa influência foi estendida às terras brasileiras (MARIANO FILHO, 1943; PINTO, 1958; MELLO, 1973; FREYRE, 2003).

Freyre (2003) aponta a probabilidade de que uma parcela dos primeiros colonos portugueses fosse de origem árabe. Esses “mouros” seriam, ou cristãos arabizados (os moçárabes), ou mudéjares (muçulmanos que continuaram na península após a reconquista e que foram submetidos aos reis cristãos), ou cristãos novos (incluindo muçulmanos que haviam se convertido ao cristianismo por causa da perseguição empreendida pela Santa Inquisição). Parte desses colonos era composta por trabalhadores das chamadas “artes industriais” e dos “ofícios de utilidade urbana”. Muitos dos artífices coloniais que construíram as primeiras habitações, portanto, seriam homens que haviam sido formados na tradição muçulmana e teriam introduzido traços da arquitetura islâmica à arquitetura local.

Comentando sobre a origem dos primeiros colonos que vieram para o Brasil, Mello (1973) aponta para os estudos realizados por Alfredo Ellis Júnior, que afirmou que, do sul de Portugal (Alentejo, Estremadura e Algarves), vieram povoadores de origem reconhecidamente “moura”. Além destes, muitos dos que vieram dos Açores e da Madeira também teriam ascendência árabe/berbere.

Ainda discorrendo sobre o tema, Mello (1973) utilizou pesquisa realizada por Alcântara Machado. Segundo o autor que pesquisou a existência de mouros no Brasil colonial também pode ser confirmada, indiretamente, através de bulas da “Santa Cruzada” que atestavam que o portador era cristão novo ou cristão velho e, não tendo sangue “infel”, estaria livre das ações punitivas da Inquisição. Se havia necessidade de tal prova era porque havia ainda a persistência de pessoas que praticavam rituais islâmicos, assim como havia pessoas acusadas de “práticas judaizantes”.

4.1 Soluções arquitetônicas para obtenção de conforto ambiental térmico e visual no período colonial: a herança muçulmana

No primeiro século da colonização, segundo Lemos (1993), não havia orientações sobre as condições ideais de construção, pois a costa da Colônia apresentava condições climáticas diferentes daquelas encontradas na Metrópole, o território era imenso e todos os recursos naturais ainda não eram conhecidos. Portanto, no princípio, os portugueses utilizaram a tecnologia indígena para construir suas moradas (MARIANO FILHO, 1943).

Com o estabelecimento de vilas e cidades os colonos passaram a edificar casas, igrejas e edifícios públicos seguindo os modelos construtivos portugueses. Os edifícios importantes para a sociedade colonial tiveram o planejamento e execução a cargo de engenheiros formados na tradição erudita, enquanto as moradias e edifícios mais simples, a cargo dos próprios colonos, seguiam a tradição vernacular, constituída por elementos oriundos dos romanos, muçulmanos etc.

4.1.1 Materiais de construção

O clima quente dos trópicos, a matéria prima abundante e os conhecimentos prévios, tornaram a taipa e o adobe, vulgarizados pelos muçulmanos em Portugal, as técnicas construtivas mais utilizadas durante todo o período colonial (MARIANO FILHO, 1943; MELLO, 1973).

Na história da arquitetura brasileira o termo “taipa” é genericamente usado para a utilização do solo, argila ou terra, como matéria-prima de construção (CANTEIRO; PISANI, 2006). Segundo Pisani (2006) a taipa executada no Brasil colonial pode ser dividida em dois grandes grupos: a de pilão e a de mão. A taipa de pilão recebe esse nome porque a matéria-prima é inserida em uma estrutura de madeira, o taipal, e socada com um grande pilão até ficar totalmente comprimida. No período colonial, devido ao grande volume de terra utilizado e as dificuldades de transporte, a técnica era executada retirando a matéria-prima do local ou das proximidades. Toda a execução estava a cargo do taifeiro, o especialista em taipa, que utilizava conhecimentos empíricos, o tato e a visão para a seleção das argilas.

A taipa de mão era realizada em uma estrutura de madeira com vãos quadrados, uma trama denominada “gaiola”, que era preenchida com a massa. Nesse gênero de taipa, a plasticidade da massa era necessariamente maior do que a utilizada na taipa de pilão. Geralmente a massa era colocada nos vãos por dois taifeiros, posicionados um de cada lado da estrutura, que prensavam o barro energeticamente contra a trama (PISANI, 2007). A taipa de pilão foi utilizada nas construções das paredes externas dos edifícios. A taipa de mão foi usada na construção de vedos de estruturas independentes ou para levantar paredes internas divisórias (CANTEIRO; PISANI, 2006).

O adobe, durante todo o período colonial, foi utilizado em painéis divisórios, em paredes estruturais, em muros externos e, em alguns casos, na construção de todo edifício. No caso das paredes estruturais, os colonos utilizavam adobes de maior porte ou fiadas dobradas ou triplicadas (COLIN, s/d; GALVÃO JÚNIOR, s/d).

Os tijolos de adobe tinham na sua constituição básica argila fina ou silta, argila, areia, cascalho e água, formando uma “mescla básica”, a qual poderia ser acrescentada resinas e fibras naturais, que aumentavam a plasticidade, evitavam trincas e diminuía o tempo de secagem. Os colonos responsáveis pela fabricação do adobe tinham o conhecimento empírico de que a mistura ideal poderia variar dependendo do tipo de solo e do tipo de alvenaria que se pretendia levantar (GALVÃO JÚNIOR, s/d).

A arquitetura em terra auxiliou os colonos na obtenção do conforto ambiental. Quanto ao conforto ambiental térmico e higrotérmico, o barro não queimado possui a capacidade de absorver e perder a umidade de maneira mais rápida que os demais materiais de construção. Nas casas construídas em regiões mais áridas, a umidade no interior do ambiente tinha um acréscimo de 30 a 50%, quando comparada à externa e, nas casas construídas em regiões mais úmidas, a umidade absorvida durante a noite era eliminada pela ação mecânica do sol e dos ventos. Além da umidade, o barro armazenava calor durante sua exposição aos raios solares e perdia calor, lentamente, quando a temperatura externa diminuía. Portanto, as edificações construídas com barro possuíam um microclima agradável a maior parte do tempo e eliminavam o calor armazenado ao longo do dia durante a noite (BERTRAN, 2000; PISANI, 2007).

As paredes construídas em taipa e adobe eram largas. As mais estreitas eram as divisórias que poderiam variar entre 12 e 22 centímetros de largura (GALVÃO JÚNIOR, s/d). As paredes

externas variavam de 30 a 120 centímetros de largura. Portanto, largas e com material que evita a propagação do calor do exterior para o interior (PISANI, 2007).

A arquitetura em terra apresentava alguns problemas nas regiões que possuem um ritmo de chuvas intensas, que é a conservação devido à permeabilidade da matéria-prima. Os colonos utilizaram algumas técnicas já conhecidas para resolver esse problema. Uma delas era o fogão à lenha instalado nas cozinhas do interior das moradias, cujo vapor emitido mantinha o ar saturado e que, por sua vez, permitia que os pisos de terra batida permanecessem secos. Desta forma a umidade proveniente do solo não atingia as paredes. Já nas moradias de colonos com mais posses eram construídos soalhos de madeira corrida e assentados em falsos porões que separavam as casas do solo. Para a proteção das paredes externas das chuvas, geralmente, as casas eram construídas sobre patamares de pedra. Além disso, eram utilizados grandes beirais nos telhados (BERTRAN, 2000; PISANI, 2007).

4.2.2 Revestimentos

As paredes de taipa e adobe eram, na maioria das vezes, revestidas com uma argamassa feita de barro, areia e cal, o que auxiliava a conservação das mesmas. Quando pintadas, os colonos usavam a caiacção que, assim como em Portugal, também era preferida por causa da cor branca, refletora dos raios solares, o que proporciona maior conforto térmico no interior da moradia.

O azulejo como revestimento é um capítulo a parte. No início era usado para a decoração e como elemento para o impedimento da corrosão das paredes (AMARAL, 2002). Com o tempo, especialmente a partir do século XIX, o azulejo passou a ser utilizado no revestimento das paredes externas de sobrados e casas brasileiras abastadas, valorizando as fachadas e proporcionando melhores condições térmicas no interior do ambiente pelo fato da cerâmica ser refletora dos raios solares (MACHADO, 2009). Segundo DANI (2010) o revestimento externo com azulejos foi um costume que surgiu no Brasil e, posteriormente, introduzido em Portugal.

4.2.3 Rótula, gelosia e muxarabi

Os termos “rótula”, “gelosia” e “muxarabi” podem apresentar divergências quanto ao significado entre arquitetos e historiadores. Nesta pesquisa, recorre-se às definições utilizadas por Colin (s/d). Para o autor a expressão “rótula” designa a articulação ou o tipo de funcionamento das janelas que tem eixo horizontal. A definição é confirmada por Mariano Filho (1943), que creditou o termo ao modo especial de articulação das seções da adufa que compunham portas e janelas utilizadas no período colonial, nas quais a articulação se fazia no sentido da articulação tíbio-femural do esqueleto humano. Por “gelosia” entende-se o enchimento das adufas das janelas, feitos com treliças de madeira. Os “muxarabis” são os balcões fechados por treliças que, geralmente, contavam com janelas de rótulas.

Em Pinto (1958) encontra-se uma diferenciação entre gelosia e muxarabi. A primeira seria um abalcoado pouco saliente, enquanto o muxarabi um balcão bem saliente apoiado, quase sempre, em cachorros de pedra, abrangendo dois ou três lanços contínuos de janelas. Ainda

segundo o autor, em alguns casos, o muxarabi ocupava quase a fachada inteira da habitação, em cuja parte superior o telhado era apoiado.

Mariano Filho (1943) destacou que nas casas mais pobres os proprietários não tinham condições de construir adufas com sarrafos de madeira, portanto, utilizando a tecnologia indígena, revestiam-nas de “taquara” ou “urupema”, à semelhança das peneiras ou crivos. Esse tipo de esquadria ficou conhecido popularmente em todo o território nacional como “urupemas” e, segundo Freyre (2004) ainda era muito utilizado no início do século XX nas casas rurais nordestinas, conhecidas por “mocambos”.

De acordo com Mariano Filho (1943) e Pinto (1958) o muxarabi traz a ideia de adaptação ao meio ambiente. De influência arquitetônica islâmica, foi utilizado, principalmente, em ruas menos espaçosas e nas casas desprovidas de pátios e jardins, pois, através das suas rótulas permeadas de treliças, a ventilação da rua penetrava no interior do ambiente, promovendo o conforto térmico. Além disso, as treliças corrigiam o excesso de iluminação, garantindo o conforto visual. Portanto, sombra e arejamento eram proporcionados pela estrutura.

4.2.4 Pátio interno

A colônia brasileira diferia da Metrópole em muitos aspectos, entre os quais a tropicalidade do extenso território. Como visto até aqui, várias soluções da herança muçulmana foram utilizadas pelos colonos para obtenção de conforto no interior dos ambientes construídos e o pátio interno foi mais uma entre elas. De acordo com Mariano Filho (1943) a arquitetura portuguesa, no que diz respeito ao pátio interno, sofreu duas influências diferentes, mas convergentes: a romana e a árabe.

O pátio interno, no Brasil colonial, era encontrado em edifícios públicos, religiosos e particulares. Geralmente estava associado à vegetação e fonte de água no centro e são inúmeros os exemplos ainda existentes e em utilização.

Mariano Filho (1943) e Mello (1973) citam outro elemento de origem muçulmana presente no conjunto do pátio interno, que seria o revestimento feito em azulejo nas paredes das varandas ou galerias que o circundam em certas edificações. Além da função decorativa, as paredes assim revestidas, tinham a função de diminuir a temperatura, proporcionando conforto térmico.

5. Considerações finais

Tendo como base o fato de Portugal ter feito parte do mundo islâmico por seis séculos e de o centro e o sul lusitanos estarem inseridos no bioma mediterrâneo, foi levantada a hipótese de que soluções arquitetônicas islâmicas para o conforto ambiental foram utilizadas naquele país e transferidas para o Brasil.

A partir do levantamento bibliográfico concluiu-se que essas soluções (taipa e adobe, cal e azulejo, gelosias, rótulas e muxarabis, pátios internos) promoveram o conforto térmico e visual nas edificações e foram muito utilizadas, sem restrições, até o início do século XIX. Entretanto, as dinâmicas políticas e sociais e, posteriormente, os avanços tecnológicos

produzidos pela industrialização, fizeram com que novas posturas e soluções passassem a ser aplicadas no Brasil como um todo e aos poucos a herança foi se perdendo nos grandes centros.

O fato é que, a partir do século XIX, seguindo padrões urbanísticos e arquitetônicos europeus, tanto a morfologia urbana, quanto a arquitetura brasileira perderam, pouco a pouco, suas características históricas e regionais. No século XX a adoção do *international style* produziu uma arquitetura que não levou em consideração os saberes locais, as necessidades de economia de energia e as características climáticas de cada região. Passamos a morar e trabalhar em edifícios de concreto, vidro e aço que necessitam de sistemas de arrefecimento/calefação mecânicos, caros e poluentes.

Portanto, pesquisadores e arquitetos contemporâneos precisam resgatar e estudar as soluções arquitetônicas promotoras de conforto ambiental que, durante séculos, foram utilizadas com sucesso e evitaram os impactos negativos sobre o meio ambiente. São soluções que fazem parte de nossa cultura material, de baixo custo energético e econômico, e que seriam muito úteis se fossem resgatadas nas regiões mais quentes e secas do Brasil, como o semiárido, por exemplo.

6. Referências

AMARAL, C. H. **Azulejaria portuguesa em Belém (PA): história, estética e significados**. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Artística)-Centro de Ciências Exatas e Naturais e Tecnologia. Universidade da Amazônia, Belém: 2002. Disponível em: <
http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/monografias/azulejaria_portuguesa.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2012.

AQUINO, R. et al. **História das sociedades: das sociedades antigas às sociedades medievais**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1980. 458 p.

AQUINO, Rubim Santos Leão de. **História das sociedades: das sociedades modernas às sociedades atuais**. 26 ed. Ver. E atualizada. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1993. 424 p.

BERTRAN, Paulo. **A construção da casa no Brasil: reflexões à margem do vernáculo histórico da arquitetura brasileira**, 2000. Disponível em: <http://www.altiplano.com.br>. Acesso em: 3 jan. 2012.

BOKALDERS, V.; BLOCK, M. **The whole building handbook: how to design healthy, efficient and sustainable buildings**. London: Earthscan, 2009. 689 p. Disponível em: <
http://books.google.com.br/books?id=VlIG5yPFXMUC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 mar. 2012.

CANTEIRO; Fabio; PISANI, Maria Augusta Justi. Taipa de mão: história e contemporaneidade. **Ensaio**, v.1, n.2, out. 2006, p. 1-21. Disponível em: <
http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%202/2_taipa.pdf>. Acesso em 12 fev. 2012.

COLIN, Silvio. **Técnicas construtivas do período colonial.** Disponível em: < http://imphic.ning.com/group/historiacolonial/forum/topics/arquitetura-colonial?xg_source=activity>. Acesso em: 13 fev. 2012.

DANESHPOUR, A. **Concept of privacy in housing design base on islamic teachings.** In: CONFERENCE THE PROCEEDING OF THE FIRST IRANIAN STUDENTS SCIENTIFIC, 2011, Malaysia. Disponível em: < www.fileden.com/files/2011/2/28/3088881//CIV-38.pdf> Acesso em: 11 jun. 2011.

DANI, Daniele Adriane Schaparini. **A história dos azulejos portugueses e sua influência na arte azulejar brasileira.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2010. Disponível em: < <http://www.fag.edu.br/professores/arquiteturaeurbanismo/TC%20CAUFAG/TC2010/Daniele%20S.%20Dani/A%20HIST%D3RIA%20DOS%20AZULEJOS%20PORTUGUESES%20E%20SUA%20INFLU%CANCIA%20NA%20ARTE%20AZULEJAR%20BRASILEIRA%20-%20DANIELE%20DANI.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2012.

EL-SHOBARGY (a), Abdel-moniem. Design with nature: windcatcher as a paradigm of natural ventilation device in buildings. **International Journal of Civil & Environmental Engineering.** v. 10, n. 3, 2010. Disponível em: < www.ijens.org/105403-6868%20IJCEE-IJENS.pdf> Acesso em: 24 jan. 2011.

EL-SHOBARGY (b), Abdel-moniem. Traditional islamic-arab house: vocabulary and syntax. **International Journal of Civil & Environmental Engineering.** v.10, n.4., 2010. Disponível em: < www.ijens.org/104104-3838%20IJCEE-IJENS.pdf> Acesso em: 28 abr. 2011.

FATHY, Hassan. **Architecture for the poor: an experiment in rural Egypt.** Chicago: University of Chicago, 1973. 172 p. Disponível em: < <http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/fathy.pdf>> Acesso em: 23 out. 2010.

FICARELLI, L. The domestic architecture in Egypt between past and present: the passive cooling in traditional construction. In: **Proceedings of the Third International Congress on Construction History.** Cottbus: may, 2009. Disponível em: < http://www.bma.arch.unige.it/PDF/CONSTRUCTION_HISTORY_2009/VOL2/FICARELLI-Loredana_paper-revised_2_layouted.pdf> Acesso em: 16 fev. 2011.

FREYRE, Gilberto. **Casa-grande & senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal.** 48 ed. rev. São Paulo: Global, 2003. 375 p.

FREYRE, Gilberto. **Sobrados e mucambos: decadência do patriarcado e desenvolvimento do urbano.** 15 ed. rev. São Paulo: Global, 2004. 758 p.

GALVÃO JÚNIOR, José Leme. **O adobe e as arquiteturas.** Disponível em: < <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do;jsessionid=D115BB9437F2F16B17DD39FE028A4FC3?id=505>>. Acesso em: 5 fev. 2012.

GOMES, R. V. O magrebe e o Gharb al-Andaluz: testemunhos arqueológicos e simetrias culturais (séculos VIII-XIII). **Revista de Letras e Culturas Lusófonas.** n. 17-18, nov. 2004. Disponível em: < <http://cvc.instituto-camoes.pt/conhecer/biblioteca-digital->

camoes/cat_view/62-revistas-e-periodicos/69-revista-camoes/914-revista-no17--18-relacoes-luso-marroquinas.html?start=10>. Acesso em: 05 jan. 2012.

HANLON, Don. **Compositions in architecture**. 2009. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=2Etic6zQnyYC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 set. 2011.

HOTEIT, A.Y. Cultura, espacio y organización urbana em La ciudad islâmica. In: **Cuadernos de Investigación Urbanística**. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 1993. Disponível em: <<http://www.aq.upm.es/out>>. Acesso em: 28 nov. 2010.

LEMOS, C. A. C. Transformações do espaço habitacional ocorridas na arquitetura brasileira do século XIX. In: **Anais do Museu Paulista**. São Paulo: Universidade de São Paulo, n. 1, 1993.p. 95-106. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anaismp/v1n1/a09v1n1.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

MACHADO, Z. M. de O. Destruição do acervo azulejar brasileiro: uma perda irreparável. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 18., 2009.Salvador, **Anais...** Salvador: Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 2009.

MARIANO FILHO, José. **Influências muçulmanas na arquitetura tradicional brasileira**. Rio de Janeiro: Editora A Noite, 1943. 80 p.

MELLO, Eduardo Kneese de. **A herança mourisca da arquitetura no Brasil**. São Paulo: FAU, 1973. 85 p.

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 123 p.

MORAN, E. F. **Adaptabilidade humana**: uma introdução à Antropologia Ecológica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994. 448 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=t2hDsOIFvqcC&pg=PA17&dq=MORAN,+E.+F.+Adaptabilidade+humana:+uma+introdu%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+Antropologia+Ecol%C3%B3gica&hl=pt-BR&sa=X&ei=CwmPT7bBO4KLgwf89XLAQ&ved=0CDkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 23 set. 2011.

MOSAAD, G. **The impact of the evolution of the architectural heritage on sustainable architecture in Egypt**. Disponível em: <<http://faculty.ksu.edu.sa/hs/ArchCairo%202004%20Conference/gehan%20mosaad.pdf>> Acesso em: 23 jan. 2011.

PINTO, Estevão. **Muxarabis & balcões e outros ensaios**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. 362 p.

PISANI, M. A. J. Taipas: arquitetura de terra. In: **CFG Brasil: Cultura Y Arquitectura de La Diversidad**. Ago., 2007. Disponível em: <www.lapetus.uchile.cl/lapetus/c1/download.php?id=1632> Acesso em: 24 maio. 2011.

RAGETTE, F. **Traditional domestic architecture of the Arab Region**. Sharjah: Edition Axel Menges, 2006. 296 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=dLWm6eVwnwAC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 21 jan. 2011.

REIS-ALVES, L. A. dos. **O pátio interno escolar como lugar simbólico**: um estudo sobre a inter-relação de variáveis subjetivas e objetivas do conforto ambiental. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. 422 p.

SHINAQ, M. S. La ciudad musulmana y la influencia Del urbanismo occidental em su conformación. In: **Cuadernos de Investigación Urbanística**. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 2001. Disponível em: <<http://www.aq.upm.es/out>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

SILVEIRA, I. **A geografia da gente**: água, meio ambiente e paisagem. São Paulo: Ática, 2003. 143 p.

SUNDARRAJA, M.C.; RADHAKRISHNAN, S.; SHANTHI R. P. Understanding vernacular architecture as a tool for sustainable built environment. In: CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL TRENDS, n.10, 2009. **Anais...2009**. Disponível em: <117.211.100.42:8180/jspui/bitstream/123456789/539/1/AR_07.PDF> Acesso em: 21 abr. 2011.

TIESLER, Nina Clara. Novidades no terreno: muçulmanos na Europa e o caso português. **Análise Social**, v. 39, n. 173, 2005, p. 827-849. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0003-25732005000100006&script=sci_arttext>. Acesso em 17 jan. 2012.

TORRES, Claudio; MACÍAS, Santiago. Resenha histórica. In: PEREZ, R.M. (coord.). **Memórias árabo-islâmicas**: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses. Lisboa, 1997. 174 p.