



OS MATERIAIS CONSTRUTIVOS DO EDIFICAR DE RECIFE E OLINDA

THE CONSTRUCTION MATERIALS OF THE BUILDING IN RECIFE AND OLINDA

LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO EN RECIFE Y OLINDA

CRUZ, JULIANA SANTA

Doutora em Engenharia Civil pela UFPE, UNIBRA
julianasc@gmail.com

RESUMO

O estudo tem como finalidade contextualizar como foram estruturadas as edificações históricas de Recife e Olinda, e assim permitem compreender quais e de que maneira os materiais construtivos foram usados nestas edificações. Sob a ótica do contexto histórico se pode intervir no Patrimônio edificado compreendendo seus materiais e técnicas construtivas sem agredi-los e preservando-os a autenticidade, onde a compatibilidade dos materiais é a prerrogativa. O trabalho aborda um breve histórico do uso dos materiais pela humanidade. Em seguida, explana o contexto histórico dos materiais de construção de Olinda e Recife até fim do século XVIII.

PALAVRAS-CHAVE: história das construções; materiais construtivos; Olinda e Recife; rochas calcária e arenítica; argamassas de cal e pozolanas.

ABSTRACT

The purpose of this study is to contextualize how the historic buildings of Recife and Olinda were structured, and thus allows one to understand which and how constructive materials were used in these buildings. From the perspective of the historical context, one can intervene in the built heritage, understanding its materials and constructive techniques without attacking them and preserving their authenticity, where the compatibility of materials is prerogative. The paper reports a brief history of the use of construction materials by humanity. Then, explains the historical context of the building materials of Olinda and Recife until the end of the 18th century.

KEYWORDS: construction history; construction materials; Olinda and Recife; limestone and sandstone rocks; lime mortars and pozzolan.

RESUMEN

El presente estudio tiene por finalidad contextualizar como se estructuraron las edificaciones históricas de las ciudades de Recife y Olinda, Brasil, y así, permitir comprender cuáles y de qué forma los materiales constructivos fueron utilizados en esos edificios. En la óptica del contexto histórico se puede intervenir en el patrimonio edificado comprendiendo sus materiales y técnicas constructivas sin agredirlos y preservándolos en autenticidad, donde la compatibilidad de los materiales es la prerrogativa. El trabajo aborda una breve historia de los materiales por la humanidad. A continuación, trata el contexto histórico de los materiales de construcción de Olinda y Recife hasta fines del siglo XVIII.

PALABRAS CLAVE: historia de las construcciones; materiales constructivos; Olinda y Recife; rocas calizas y areniscas; morteros de cal y puzolanas.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade explanar os fatores históricos dos materiais construtivos estruturadores das alvenarias históricas de Recife e Olinda anteriores ao advento do cimento Portland. O entendimento e conhecimento da nossa história são de fundamental importância para a preservação do patrimônio edificado, entendendo seus componentes e a história de sua estruturação, pode-se analisar suas características físico-químicas e mecânicas para o auxílio de intervenções adequadas e compatíveis com os materiais históricos. É a partir do conhecimento da história que se pode auxiliar na preservação do patrimônio edificado para as atuais e futuras gerações.

O método para o desenvolvimento desse trabalho foi através de pesquisa de fontes bibliográficas e iconográficas no Arquivo Público da cidade do Recife, bem como coleta em bibliotecas da UFPE, e do acervo pessoal da pesquisadora. Além de visitas de campo a edificações para confirmação da veracidade de algumas fontes bibliográficas sobre os materiais.

O trabalho perfaz uma abordagem sobre o uso dos materiais na Pré-história até a Antiguidade para introduzir o assunto da evolução do uso dos materiais e técnicas construtivas. Analisa as influências das argamassas descritas por Vitruvius nas proporções usadas pelos portugueses e como estas influências foram usadas no Brasil. Aborda a história e as nuances dos materiais construtivos das alvenarias estruturadas em Recife e Olinda, tais como: rochas areníticas e calcárias, o tijolo maciço cerâmico, e quais as proporções das argamassas e seus materiais estruturadores das edificações históricas no período anterior ao surgimento do cimento Portland.

A EVOLUÇÃO CONSTRUTIVA ATRAVÉS DOS TEMPOS – PORTUGAL E A SUA INFLUÊNCIA CONSTRUTIVA NO BRASIL COLÔNIA

Na evolução da humanidade, com a acomodação da espécie humana através da agricultura, houve a necessidade de se abrigar das intempéries e de se erguerem locais de convivência. Segundo Carvalho (1968, p. 29), as construções desse período eram de materiais perecíveis e foram em apagadas com o tempo, pois tinha como finalidade exclusivamente a defesa contra as hostilidades do clima.

Para Fazio, Moffett e Wodehouse (2011), as datações das descobertas arqueológicas aconteceram por uso de carbono 14 radioativo, da termoluminescência e da análise dendrocronológica. Onde as reconstruções são baseadas nas cavidades das estacas ou fundações de alvenaria, oferecendo pistas sobre a estruturação de tais construções deste período da história da humanidade.

Para Carvalho (1968, p. 30), no período Neolítico (5.000 a.C.), surgem as primeiras habitações em palafitas e suas primeiras noções de estabilidades. Neste período, a arquitetura adquire a sua fundamental característica à intenção plástica com os monumentos megalíticos: Menires, Dolmens, e Estátuas Gigantes.

Alvarez (2007) relata que na ausência de cavernas, em locais como na Sibéria e na Mongólia, foram descobertos restos de habitações cuja estrutura se baseava em ossos de mamute e em colmo (restos de caules).

Fazio *et al* (2011) apontam que as mais antigas cabanas datam de cerca de 14.000 a.C., e estão nos sítios arqueológicos situados no planalto central da Rússia. A maior casa construída com ossadas de mamutes e toras de pinheiros era revestida com peles de animais e tinha uma fogueira central, sua estruturação fazia uso de mais de cem (100) ossadas de mamutes.

Segundo Alvarez (2007), o homem iniciava um longo processo construtivo de elevar, revestir e cobrir seus espaços de abrigo. Para isso, utilizou a tecnologia e os recursos que dispunha na época. A escolha dos materiais de construção estava pautada na disponibilidade dos mesmos. Em locais onde havia rocha, alvenarias eram erguidas de pedras; onde não, adobes eram utilizados na estruturação das superfícies parietais.

Desta forma, desde os primórdios da humanidade, os materiais e a evolução técnica disponível do período foram utilizados para construir e se habitar.

Quando os portugueses aportam na América, trazem consigo suas tradições de edificar. A forma de construir no Brasil colonial tem uma influência direta da forma como se construía em Portugal, com uma simbiose das tradições locais indígenas, tendo em vista que os portugueses trazem consigo sua dinâmica de estruturar suas edificações, em

contrapartida, encontram uma terra sem os avanços construtivos do território europeu com uso da pedra e argamassa de cal. Onde as construções eram com materiais: como madeira, palha e terra. Contudo, é válido ressaltar que há uma beleza nas construções indígenas.

Portocarrero (2018) relata que ao desqualificar a habitação indígena trata-se de um fator obscuro do preconceito. Contudo, há uma simplicidade enganosa quando se pensa nas edificações indígenas, tão bem estudadas pelo autor.

Também no português falado no Brasil se expressa a separação e desqualificação da habitação indígena. A palavra casa, que para nós é de uso cotidiano, quase nunca é utilizada para designar a habitação indígena, a não ser em textos especializados ou relativamente recentes. Fala-se geralmente da casa indígena como choupana, choça, casebre, cabana ou outras designações com conotação negativa (PORTOCARRERO, 2018).

O autor ainda informa que nestes 500 anos, muito destas técnicas construtivas se perderam e desenhos apropriados se perderam sem que pudessem ser avaliados. Entretanto, alguns permanecem mais ou menos conhecidos, e estão espelhados pelo mundo, e foram datados das expedições científicas, principalmente nos séculos XVIII e XIX (PORTOCARRERO, 2018, p. 61).

Smith define que “os mocambos dos pescadores do nordeste eram um dos principais remanescentes indígenas da arquitetura brasileira, dão ideia exata do que eram aqueles abrigos primitivos.” (Min. Da Educação e Cultura; IPHAN; Univer. De S. P.; Facul. Arq. E Urb., 1981). Demonstrando a relação tendenciosa de desqualificar os indígenas.

Entretanto, é válido ressaltar que nos primeiros séculos da nossa colonização não era de interesse da coroa portuguesa o assentamento, e as construções eram apenas de caráter temporário, e isso interferiu no modo operante de construir.

Para Almeida (2005), as primeiras construções eram simples, frágeis paliçadas de madeira com cobertura de fibras vegetais, que foram sendo substituídas por construções sólidas e definitivas, à medida que o povoado se consolidava.

É possível perceber diversas imagens retratadas pelas figuras indígenas no período holandês, tão bem explanadas na obra de “O Brasil e os Holandeses: 1630-1654”. Contudo, pouco se aborda as habitações indígenas deste período, retratando vestimentas, seus hábitos, além da flora e fauna local.

O trabalho aborda os materiais construtivos usados anteriormente ao advento do cimento Portland nas cidades de Recife e Olinda, explanando a estruturação das alvenarias e as argamassas deste período. O estudo contribui para o entendimento destas técnicas, como e quando elas foram utilizadas, e colaborando com o entendimento de como intervir nestas edificações históricas.

Os materiais utilizados na Arquitetura Colonial até o fim do século XVIII

Os materiais e sistemas construtivos utilizados na arquitetura durante o Período Colonial estavam diretamente relacionados ao repertório construtivo do período. Vinham ordens da Coroa para a Colônia da forma a se construir, e matéria-prima encontrada naturalmente no território brasileiro influenciava diretamente no edificar.

A economia colonial escravocrata voltada para atender as necessidades da Metrópole fez com que os processos construtivos estivessem à mercê das imposições de Portugal. As técnicas construtivas nos primórdios da colonização foram um misto de ausência de meios construtivos com um sincretismo das experiências construtivas lusa, negra e indígena. Os principais materiais disponíveis eram a palha, madeira e o barro.

Segundo Robert Smith em “Arquitetura Civil I” (p. 97-98), a capitania de Duarte Coelho, a Nova Luzitânia, a cidade de Olinda foi construída sobre as encostas de uma colina, onde havia uma capela e uma fortificação. Smith descreve que “foi assim o primeiro exemplo na América de cidade portuguesa tipicamente medieval, de ruas em ladeiras tortuosas e íngremes, e subidas declividades”.

Smith (s.d apud MINC.; IPHAN; USP/FAU, 1981) relata que Gabriel Soares de Souza viu uma “torre de pedra e cal”, na praça central de Olinda, em 1584, e relata que algumas dessas edificações de pedra eram anteriores a 1549. Entretanto, a maioria das construções primitivas era de madeira, barro e materiais vegetais de tal variedade e

durabilidade, ...que era possível construir no Brasil boas casas sem o auxílio de pedreiros, ferreiros ou oleiros. (SMITH, s.d apud MINC.; IPHAN; USP/FAU, 1981)

Menezes (2022, p. 25) informa que Pero Lopes de Souza em seu Diário de Navegação, em 1630, descreve que:

vemos o pouco que cresceu o "Povo", e ele se encontra, segundo a gravura T' Recife de Pernambuco, cercado por paliçada de madeira de paus a pique. Uma porta no lado do mar, com seu trapiche; uma no lado do istmo, a da terra, com seus dois redutos de defesavoltados para esse caminho para a vila; e, finalmente, a porta sul, localizada onde se fazia a travessia de barco para a Ilha de Antônio Vaz, então com algumas edificações e um pequeno convento dos frades de São Francisco. (MENEZES, 2022, p. 25, grifo nosso)

Figura 1: Da obra de Johan de Laet, O Recife em 1635, gravura, 12,5 x 32 cm, acervo do Museu do Estado de Pernambuco



Fonte: (MINC., 1987) - Alterado pela Autora.

Nos primeiros séculos da colonização a taipa foi uma técnica construtiva largamente utilizada devido à facilidade com que eram encontrados os materiais componentes para sua estruturação, o barro e a madeira, e pelo caráter temporário das edificações (SOUZA, 2010). Vasconcellos (1971) descreve a taipa:

sistema em que as paredes são maciças, constituídas apenas de barro socado, monolíticas, por assim dizer, depois de terminadas, raramente incluindo em sua espessura reforços longitudinais de madeira. A execução da técnica consiste em armar fôrmas de madeira – taipa – como se faz ainda hoje no concreto, mantendo-se em sua posição por meio de travessas e paus a prumo (VASCONCELLOS, 1971).

Smith (1979, p. 266) informa que “durante todo o século XVIII, a madeira e o barro continuaram a serem os principais materiais usados na construção”.

Na segunda metade do século XIX, Militão de Azevedo fotografa a capital da província de São Paulo quase totalmente construída em taipa. Ao contrário de outros ramos do conhecimento, as técnicas e materiais construtivos experimentaram retrocessos em longos períodos históricos (ARAÚJO, 2002, p. 19).

Contudo, com a consolidação do domínio metropolitano, outros materiais passaram a serem utilizados; como a pedra, telha canal de barro cozida, e a argamassa de cal. Com a Invasão Holandesa em Pernambuco, foi difundido o uso de tijolos pelos batavos.

O aportamento de mais naves e o povoamento, levaram os conquistadores a procurar materiais mais sólidos. As comunidades se sentiam mais seguras dentro das muralhas de pedra. As ermidas, as capelas tornaram-se mais duráveis, as casas mais resistentes. (sic) (BENEVOLO, 1972. p. 232)

A abordagem sobre materiais e sistemas construtivos é ampla e diversificada, em virtude da variedade construtiva das arquiteturas civil, militar e religiosa durante o Período Colonial. Para Menezes (1976, p. 129 – 164), há uma distinção clara entre os materiais e sistemas construtivos utilizados nas arquiteturas civil, militar e religiosa:

No interesse de nos facilitar uma melhor análise de alguns aspectos da arquitetura no Brasil durante o período colonial, procuramos atingir tal objetivo considerando a utilização do edifício, a construção civil, a religiosa, e em último lugar, aquela que batizando o Brasil de Norte ao Sul foi a defesa territorial, a militar. Esclarecemos, entretanto, que tal distinção se fez, essencialmente entre a religiosa e a civil, mais como resultado do que se exigiu da arquitetura e seu caráter especial, que na verdade dos aspectos singulares dos seus constituidores. (sic.) (MENEZES, 1976. p. 129 – 164.)

Tal disparidade construtiva, ainda segundo o autor, entre as edificações religiosas e civil, deve-se pelo fato da primeira deter os melhores arquitetos e mestres de obra para a execução dos serviços, com uso de técnicas e materiais mais duráveis e resistentes. As edificações possuíam um caráter formal estético regulado por fórmulas eruditas anunciadas em tratados, fazendo uso de esquemas estéticos.

Distingue-se na verdade também a arquitetura religiosa da civil pelo melhor tratamento dado à casa de Deus e pela necessidade maior, em número, da casa dos homens. Para multiplicar seria necessário padronizar e simplificar o que foi logrado através do uso de técnicas e materiais construtivos sabiamente empregados pelos engenheiros, arquitetos, mestres construtores e outros profissionais ligados à construção da cidade. Um portal, a exemplo em uma casa religiosa, por ser uma obra de devoção e principalmente face à função primordial estática desejada, foi traçado com mais cuidado e entregue, em igrejas e conventos, aos melhores artistas nobres não igualaram ou mesmo esteticamente, ultrapassaram em valor artístico os de muitas igrejas. (sic.) (MENEZES, 1976. p. 129 – 130)

Por possui um caráter simbólico e atemporal, os templos fizeram uso de materiais nobres como madeira de Lei¹, rochas ornamentais, azulejos. As rochas eram utilizadas na fabricação de ornatos e esculturas, mas também eram aplicadas como elemento estrutural, tais como: ombreiras, vergas, cunhais, alvenaria ordinária e fundações. Entretanto, os sistemas construtivos utilizados nestes edifícios não fogem da regra estando intrinsecamente ligado à disponibilidade de recursos, de materiais, e mão de obra.

Desta forma, esse estudo irá se deter: nas argamassas de cal e nos substratos utilizados mais comumente em Olinda e Recife, até o fim do século XVIII, que são as rochas calcárias e areníticas, e o tijolo maciço. A restrição temporal se deve ao fato do advento do uso do cimento Portland nas construções e a mudança que este material significa na forma de edificar.

O material pétreo nas construções de Olinda e Recife

O material pétreo da arquitetura simbolizou a necessidade de edificar para durar, fazendo uso das possibilidades construtivas da época, elevando as alvenarias como maciços rochosos, e quando necessário, talhando-a. Foi desta maneira que as edificações eram estruturadas em Olinda e, mais tarde, em Recife. Almeida (2005) informa que o litoral de Pernambuco é uma região rica em gnaisses, calcário e granito. A Figura 2 ilustra o uso da técnica construtiva canjicado através de rochas.

Figura 2: Ruínas da Capela Nossa Senhora de Nazaré – Não há datação desta edificação, mas há uma lápide com data de 1820. Ruína fica no Cabo de Santo Agostinho e é possível verificar a técnica construtiva em canjicado para a estruturação da alvenaria.



Fonte: Autora (2012)

Ayrton de Carvalho (1942, p. 277) descreve o uso da rocha ornamental nas edificações religiosas e diz que a maioria do material usado nas construções é encontrada nas proximidades, fazendo uso das técnicas disponíveis. *“Na maioria dos casos, entretanto, é o material local que se utiliza e se trabalha de acordo com os recursos técnicos que se tem e as facilidades que êle oferece”*(sic.).

Na Capitania de Pernambuco, Olinda foi a primeira cidade a consolidar a ocupação. As primeiras edificações da cidade de caráter religioso eram primitivas ermidas feitas de taipa. Entretanto, vão sofrendo reformas e alterações, transformando sua estrutura da taipa para a alvenaria ordinária composta de pedra calcária assentadas com argamassa de cal na proporção 1:4 (cal: areia). Assim como, com a consolidação da ocupação as edificações civis eram estruturadas em rocha.

O calcário era encontrado no morro dos Jesuítas. A rocha passou a ser extraída e utilizada nas construções de Olinda, tanto nos edifícios religiosos quanto nos civis. Menezes (1976) relata que as edificações olindenses impressionaram os holandeses em 1630, *“quer pelo luxo das igrejas ou pelo casario de pedra ou taipa”*.

Entretanto, as igrejas de Olinda foram devastadas pelo incêndio provocado pelos batavos, e os materiais construtivos, como a pedra utilizada nas alvenarias, foram reaproveitados para construir a Cidade Maurícia. Algumas igrejas resistiram como é o caso da Igreja de Nossa Senhora das Graças, edificada no século XVI, um belo exemplar do uso da rocha calcária tanto nas cercaduras, nas colunas de sustentação do coro; como os altares esculpidos, que por serem de material pétreo e situados em nichos resistiram ao fogo. Apossando-se, o invasor da praça, ai fixou a sede do seu governo, ocasionando não só o problema de alojamento como o da construção civil, já pela escassez de terreno, e, sobretudo, pela falta de material. Olinda não foi só incendiada, mas demolida. Recife necessitava crescer (sic.) (GUERRA, 1978. p. 64)

Contudo, em virtude do acentuado grau de exploração da rocha no morro, os jesuítas proibiram a extração da rocha. A necessidade de pedra fez com que se buscassem alternativas. As fontes mais próximas eram as rochas dos arrecifes e o calcário da Paraíba.

Pereira da Costa (1953, vol. V., p. 437 – 445) relatou que em 1637, durante o período de domínio batavo, a rocha arenítica sofreu diminuição no uso na construção em decorrência aos impostos e disponibilidade de outros materiais vindos com a destruição de Olinda. No período holandês não foi proibida a retirada da pedra, mas como as

construções utilizavam as das ruínas de Olinda e as dos arrecifes foram sujeitas a um alto imposto (de 50% do valor de cada carga) estas teriam sua retirada consideravelmente reduzida (sic.) (COSTA, 1953, vol. V, 437 – 445).

Guerra (1978, p. 64) informou que nos primeiros momentos da invasão uma grande quantidade de material construtivo era trazida pelos batavos em navios para a construção da cidade Maurícia, tais como pedra, cal e tijolos.

Desta forma, os holandeses não só contribuíram para a diminuição da extração dos arrecifes com aumento dos tributos, como fizeram trabalhos de reparação realizados por Antônio Fernandes de Matos, de 1696 a 1699.

Assim, os edifícios históricos de Olinda e Recife possuem como elemento construtivo e decorativo as rochas, calcária e arenítica. Segundo Ayrton de Carvalho (1942), em Olinda existem exemplares dos dois períodos históricos na utilização da rocha ornamental. O primeiro seria o uso do calcário; e no segundo, o uso simultâneo do calcário e arenito. Este último material pétreo foi extraído indiscriminadamente dos arrecifes da cidade vizinha, Recife.

Em Olinda, as Igrejas de Nossa Senhora do Carmo (Figura 3) e de Santa Tereza, datadas do século XVII, utilizaram o calcário. No Carmo, não só os alguns altares são da rocha, mas também a alvenaria estruturada na técnica denominada de canjicado. Que consiste na utilização de pedras irregulares, intercalando-se pedras de maior tamanho com as de menor dimensão, formando um entremeado de rochas assentadas com argamassa de cal.

Ainda segundo Carvalho (1942), as igrejas olindenses construídas a partir do século XVIII são quase todas exemplares do uso simultâneo de calcário e arenito. Sendo exceções: a Igreja de São Bento com fachada toda em cantaria de arenito (Figura 4); a igreja de São João, datada do século XVI, que difere desta realidade por possuir elementos construtivos como algumas cercaduras em calcário. Nos cunhais aparecem as duas rochas, e na fachada principal as vergas e ombreiras são em arenito; as Igrejas do Rosário e do Amparo que utilizam somente o calcário. O autor menciona a possibilidade de o fator econômico ter influenciado o uso deste material. As duas rochas foram usadas, indistintamente, na alvenaria ordinária, enquanto, na cantaria, a partir de um certo tempo, parece que o arenito substituiu a pedra calcária nas fachadas, cimalthas e arcos, por oferecer maior resistência. (sic.) (CARVALHO, 1942. p. 286)

Figura 3: Arcadas em calcário. Foto retirada na nave central sobre o coro no interior da Igreja do Carmo, em Olinda.



Fonte: Autora (2022)

Figura 4: Fachada da Igreja de São Bento, em Olinda, com o detalhe da rocha arenítica mostrando as conchas.



Fonte: Autora (2022)

Em Recife, no período anterior ao século XIX, há um predominante uso do arenito. Esta rocha foi utilizada na Igreja de Nossa Senhora do Carmo erguida nos séculos XVII e XVIII; nas Igrejas de São Pedro dos Clérigos e Rosário dos Pretos, datadas do século XVIII; e na Matriz de Santo Antônio construída nos séculos XVIII e XIX.

O arenito dos arrecifes foi, durante muito tempo, material construtivo principalmente dos edifícios sacros. A rocha funcionava como uma barreira natural contra o avanço do mar. Segundo Pereira da Costa, somente no início do século XVIII que se começou a perceber o risco que a depredação acarretava com a retirada maciça do material, que começou a provocar danos e prejuízos decorrentes da invasão das águas.

A primeira proibição de extração aconteceu em outubro de 1736, expedida pelo governador Duarte Sodré Pereira. Em 23 de novembro de 1737, realizou-se uma vistoria nas áreas do atual largo da Penha e Forte das Cinco Pontas pela Câmara do Recife. Três anos mais tarde, uma Ordem Régia proibia expressamente a extração da rocha. Mas em 1848, o engenheiro chefe das Obras Públicas fazia contrato para a extração de pedra bruta nos arrecifes do Porto de Recife para o serviço de obras públicas (COSTA, 1953. vol. V. p. 437 – 445)

Ao poder público se admitia a exploração das rochas, fato que favorecia a extração ilegal, que continuava. Em 14 de julho de 1763, o governo em virtude da necessidade de pedras, reservou uma área destinada à extração. Em 1709, um ex-ouvidor de Pernambuco, João Guedes de Sá² faz um alerta sobre a necessidade de parar a extração dos arrecifes:

Será conveniente proibir que não se dêem licenças algumas para tirar estas pedras, por mais que se justifiquem as causas da necessidade e que as obras se façam de adobe, como faziam de antes e fizeram os holandeses, ou tragam pedra as pedreiras da terra, como fizeram os que fundaram Olinda e outras partes. (sic.) (COSTA, 1953, vol. V, p. 437 – 445)

Em 1883, a legislação proibia a extração de particulares, mas continuava a permitir que o Governo da Província fizesse a retirada do material dos arrecifes. Mais tarde, em 1847, o Diário de Pernambuco anunciava a delimitação de uma área de proteção que compreendia a região da Pedra do Pina até Boa Viagem. Mesmo diante de tantas

proibições, Pereira da Costa informa que “o abuso continuou durante todo o século XIX, muitas vezes com autorização oficial” (COSTA, 1965. vol. IX, p. 351 – 354).

No século XX, a extração continuou. Ulysses Pernambucano (1981) relata a retirada da rocha nos arrecifes de Gaibu (MELO, 1981, vol. 53). Desta forma, a extração perdurou por muito tempo, sendo não somente as construções históricas beneficiadas pela extração da rocha.

As edificações históricas de Recife e Olinda foram estruturadas por estas rochas, principalmente no tocante as fundações, visto que Recife fora construído sobre aterros, onde a construção era estruturada em fundações contínuas de rocha e muitas foram erguidas com o mesmo material (SOUZA, 2010).

A substituição do calcário pelo arenito como elemento estrutural decorreu por uma questão de o arenito ser mais resistente que o primeiro material pétreo, apesar de ambos serem de origem sedimentar. O calcário é uma rocha muito macia e de fácil trabalhabilidade e de alta porosidade. O arenito possui altas durezas e porosidade, fato que contribui o seu uso como substrato para as fundações históricas e elevação das alvenarias (SOUZA, 2010).

Segundo Almeida (2005, p. 8 e 9.), as edificações históricas podem ser estruturadas com as seguintes tipologias de alvenaria de rocha, tais como: pedra seca, pedra e barro, pedra e cal, pedra regular e canjicado.

Contudo, outra rocha também é encontrada nas edificações históricas, o lioz, que era trazido pelos portugueses como lastros dos navios, e usados largamente nas construções. É possível encontrar a cantaria em lioz no pórtico do Teatro Santa Isabel, nas paredes do Mercado de São José, na fachada da Igreja da Boa Vista, cercaduras do Teatro Apolo, e em várias calçadas e meios-fios dos antigos bairros do Recife, São José e Boa Vista (ALMEIDA, 2005).

Desta forma, pode-se perceber que o material pétreo foi largamente usado na construção das edificações históricas, seja como elemento ornamental seja como elemento estrutural. Diante das suas características físico-químicas e mecânicas, é imprescindível o entendimento de qual tipo de rocha foi usada nestas construções. Assim, o modo operante das intervenções poderá ser compatível com tais materiais.

Alvenaria de tijolo cerâmico nas construções históricas de Olinda e Recife

O tijolo é uma pedra artificial de grande emprêgo nas construções; resulta da argila ou barro que amassado com água, moldado e cozido, adquire dureza, resistência e duração que fazem com que o seu uso tenha sido em todos os tempos muito importante. (sic.) (SEGURADO, Materiais de construção, 5° ed., s/d, p.109). O tijolo era, além da pedra, outro material utilizado na estruturação das alvenarias, mas no século XVII, durante o domínio holandês, houve a disseminação de seu uso na construção. Mello (1978, p.77) explica tal fato pela dificuldade de se encontrar e do valor dado a pedra; e a substituição da taipa que possuía qualidade inferior.

A cidade Maurícia crescia. Nos primeiros momentos do domínio batavo utilizou-se dos materiais das ruínas de Olinda, a pedra calcária, contudo esgotaram-se esses materiais, mas continuava sendo necessária a aquisição de materiais para edificar. Nassau, em 1638, requisita a determinação para que todos os navios trouxessem como lastros, tijolos em virtude dos altos preços destes na Colônia. Guerra (1978, p. 64) informa que neste período se importava grande quantidade de tijolos, ladrilhos, pedra e cal. Mello (1978, p. 79) também aborda a necessidade de tijolos e que muitos donos de olarias eram holandeses.

Expulsos os batavos, as técnicas do fabrico e amarração das alvenarias estavam disseminadas. Recife continuava a crescer, e suas alvenarias ordinárias eram em tijolos. Pereira da Costa (1965. Vol. 9. p. 352) relata o fato da multiplicação dos edifícios, principalmente os de origem religiosa. Mas depois da evacuação holandesa em 1654, se a arquitetura se expandiu na construção de alguns edifícios públicos, e muito acentuadamente na dos nossos templos, retraiu-se porém quanto ao gosto e elegância nos prédios destinados a habitação. (sic.) (COSTA, 1965. Vol. 9. p. 352)

Quase dois séculos depois, quando Vauthier esteve no Brasil de 1840 a 1846, fez considerações sobre os tijolos usados neste período:

O tijolo que é utilizado para as paredes externas tem em geral grandes dimensões. Dão-lhe 44 centímetros de comprimento por 22 de largura e 6 a 7 de espessura. Esses tijolos são freqüentemente mal feitos, a argila é mal desembaraçada dos cascalhos mais grossos e a mesma não é de modo algum satisfatória. O barro porém de que são feitos é de tão boa qualidade que podem suportar cargas enormes e se prestam a notáveis ousadias na construção. Não é raro ver erguerem-se à beira mar, à altura de três ou quatro andares, aumentados ainda de toda a altura do ponto dos telhados, altas empenas que são levantadas sem argamassa e sem estarem presas pelos vigamentos interiores apenas com a espessura de um tijolo (22 centímetros) (sic.) (ARAÚJO, 2002, p. 144)

Araújo (2002, p. 145) ao analisar os materiais e técnicas no período colonial, afirma que até o fim do século XIX, os oleiros pernambucanos continuaram a utilizar os processos tradicionais de fabricação dos tijolos.

Com a difusão das olarias e do uso de tijolos e telhas canudo, as igrejas passaram a utilizar o tijolo como material construtivo das alvenarias dobradas em virtude das alturas das paredes e das aberturas. Contudo, foi mantido o uso da rocha nas fundações, ombreiras, vergas, e ornatos.

Tal fato se deve pelo fator estrutural, nas áreas alagadiças como Santo Antônio e São José, os tijolos seriam corroídos nas fundações, e o material pétreo resistiria bem aos esforços e alagados, possuindo maior resistência; já a utilização em ombreiras e vergas, se deu tanto pela solidez quanto por proporcionar melhor acabamento, além de ser um material “mais nobre” que o tijolo. Os ornatos continuaram a ser talhados na pedra por ser material mais duradouro, e pela possibilidade de fácil trato com o cinzel, como na rocha calcária.

Vauthier ainda tece considerações sobre as alvenarias constituídas desses materiais, em que a “parede singela” é composta por apenas uma fileira de tijolos com espessura de 22 centímetros, sendo usada nas empenas. A “parede dobrada” que é composta por duas fileiras de tijolos nas paredes ao rés do chão, em virtude das aberturas que se dariam no decorrer das alvenarias para as janelas. Fala ainda de tijolos especiais ou de “tapamento” com seção quadrada de 7 a 8 centímetros com faces ligeiramente côncavas, utilizados para as alvenarias que fariam a divisão dos espaços. Além da parede de meio tijolo, usada com raridade (ARAÚJO, 2002, p. 145).

Pereira da Costa³(1965) afirma que no século XIX, o fabrico de tijolos tornou-se rentável, fato que culminou no surgimento de várias olarias. “A fabricação de tijolos tornou-se assim uma indústria muito lucrativa, surgiram novas olarias, e os operários bem remunerados, eram bastante procurados.” O fato da proliferação de olarias se deveu ao crescimento da cidade, e demanda da utilização do produto na construção civil. A Figura 5 mostra o aspecto das construções neste período, onde mostra que pouco houve modificação na forma de se construir as edificações, conforme suas tipologias e sistemas construtivos.

Figura 5: Gravura de Frederick Hagedorn onde mostra Recife na segunda metade do século XIX, bairro de São José com o Pátio do Livramento, rua Direita e a Igreja de São Pedro dos Clérigos.



Fonte: Reprodução de Leonardo Dantas Silva do exemplar do Instituto Arqueológico Histórico e Geográfico de Pernambuco e imagem retirada dos Anais Pernambucanos de Pereira da Costa. Volume 8, p. 499.

Segurado (s/d., p. 109 e 110) classifica os tijolos em crus ou adobes, os ordinários e os refratários. Os adobes não sofrem cozadura final, são secos ao ar e ao sol e usados em locais onde o solo é rico em argila. Os ditos ordinários são fabricados com barros ordinários e mesmo com algumas margas, cozidos em fornos para lhes dar dureza e resistência precisas e tem cor avermelhada. Os refratários são feitos com argila quase pura e tem propriedade de resistirem a altíssimas temperaturas sem se deformarem, têm cor branca amarelada e são empregados exclusivamente em fornos e fornalhas.

São de duração se revestem de cal ou outro induto que os proteja contra a acção dos agentes atmosféricos; resistem muito mal à humidade e por isso não servem para alicerces, mas apenas para paredes sôbre fundações de alvenaria ordinária suficientemente elevadas. As suas dimensões são as dos tijolos ordinários, havendo-os contudo de dimensões superiores (sic.) (SEGURADO, Materiais de Construção, 5º ed. pág. 110)

Ainda de acordo com o autor, as faces dos tijolos ordinários recebem nomenclatura: onde a face mais larga e que fica superiormente é a face, a face oposta a esta se chama tardez, as duas faces laterais e longitudinais são as varas, e as duas transversais são chamadas de topos.

Segurado (s.d.) afirma que um bom tijolo deveria ter massa homogênea, textura uniforme, fratura irregularmente plana e não deve ter rachas ou fendas, devendo ser duro e resistir a grandes pressões sem se esmagar, com carga de ruptura de esmagamento de no mínimo 70quil/cm² chegando até a 120quil/cm² para tijolos bem cozidos, sendo a carga de segurança nas construções um décimo da de ruptura. A figura 6 mostra as grandes dimensões dos tijolos produzidos em Recife.

Figura 6: Amarração de tijolos da Basílica de Nossa Senhora da Penha. Foto retirada da área da coberta.



Fonte: Autora (2008)

Desta forma, os tijolos maciços de fabricação artesanal se consolidaram como material construtivo das alvenarias ordinárias, e também nas demais construções.

A influência vitruviana na composição e proporção das argamassas produzidas pelos portugueses

Em relação à presença de cal nas argamassas, o emprego mais antigo que fora descoberto data de 11.000 anos na localidade de Yftah'el, no sul da Galileia, hoje estado de Israel. Ao escavar uma rua em 1985, descobriu-se um piso polido de 180 m² constituído de pedras e argamassa de cal e areia, o qual se estima ter sido produzido entre 7.000 a.C e 9.000 a.C. (EMO, 2006; HCIA, 2006 apud CARASEK, 2010, p. 893). Carasek (2010, p. 893) informa que após esse registro, existem diversos empregos de argamassas de cal e gesso pelos egípcios, gregos, etruscos e romanos.

É válido ressaltar que a fabricação da cal era familiar à maior parte dos povos da Antiguidade dentre eles: chineses, egípcios, etruscos, fenícios, gregos, incas, maias e romanos (grifo nosso, ALVAREZ *et al.*, 2005). Entretanto, o único tratado do período romano que sobreviveu aos dias atuais foi o de Vitruvius. Em sua obra, o autor faz a primeira descrição em manuscrito acerca do conhecimento das técnicas tradicionais de construção no período de domínio Romano. Vitruvius foi contemporâneo de Augusto, Imperador Romano no período de 27 a.C a 14d.C. Seu texto foi descoberto em 1414, e teve grande influência em diversos tratadistas, tais como: Alberti, Andrea Palladio, Serlio, Michelangelo e Vignola (POLLIO, 2007, p. 25-26.)⁴.

Sobre a cal, Vitruvius relata que depois que a cal fosse "apagada", ou seja, que a cal virgem⁵ fosse hidratada⁶, "...seria misturada a argamassa de modo que se lancem nela três partes de areia, no caso de ser de origem fóssil, para uma parte de cal; se de origem fluvial ou marinha, misturam-se duas partes de areia com uma de cal. Desse modo se conseguirá a proporção ideal de caldeamento" (POLLIO, 2007, p. 126).

Desta forma, Vitruvius sugere o uso da proporção 1:3 em volume, caso o agregado miúdo fosse fóssil ou de jazida, e a proporção 1:2 caso a origem do agregado fosse fluvial ou marinha, obtendo a melhor proporção da mistura, que denomina de caldeamento.

As proporções em volume mencionadas por Vitruvius serviram de parâmetro para outros tratadistas como Plínio (79 d.C) e Palladio (1570), entre outros. Souza (2013) fez um breve histórico com base nos estudos de Santiago (2007) da diversidade das proporções e dos materiais utilizados nas argamassas históricas ao longo do tempo.

Em seu estudo Souza (2013) conclui que não havia a distinção entre argamassa de assentamento e de revestimento nos manuscritos e textos relacionados à construção. Santiago (2007, p. 26) menciona que a ausência de distinção ocorrerá até o século XIX.

No tocante às pozolanas, os gregos dispunham de pozolanas naturais em decorrência da atividade vulcânica do Thera (na Ilha de Santorine) e do Vesúvio (localizado ao sul da Itália), e faziam uso das pozolanas juntamente com a cal para construir aquedutos, cisternas e portos. Assim como, utilizavam a pedra pomes como pozolana de baixa densidade (ALVAREZ, 2007).

Os romanos apreenderam o conhecimento grego, e o empreenderam em grandes obras como abóbadas e grandes vãos. Vitruvius descreveu a utilização da pozolana nas argamassas localizadas em Pozzuoli:

Existe também uma espécie de pó que produz naturalmente soluções admiráveis. Surge nas regiões de Baías e nos territórios dos municípios que estão em volta do monte Vesúvio. Quando misturado com a cal e pedregulho, não só garante consistência aos vários tipos de edificações, como também torna sólido os molhes⁷construídos no mar, sob água. (POLLIO, 2007, p. 128)

Assim, as argamassas hidráulicas de cal e pozolanas são datadas da Antiguidade e chega aos povos em forma de conhecimento construtivo principalmente oralmente, mas também por manuscrito, ou em testemunhos arqueológicos. Desta forma, as proporções apontadas por Vitruvius vão influenciar nas proporções utilizadas pelos portugueses, e por sua vez, passaram a dosagem das argamassas para os colonos brasileiros. Contudo, a utilização da areia marinha não era usual entre nós, com o uso da areia de rio lavada e queimada, conforme informa Jorge Tinoco.

Argamassas de cal e pozolanas em Olinda e Recife

A argamassa é um material muito importante em qualquer construção feita com pedras, tijolos ou blocos cerâmicos, pois tem a função de juntar as diversas unidades desses materiais entre si. A outra função básica das argamassas é o revestimento, de modo a propiciar uma maior proteção aos vários elementos construtivos. Consequentemente, uma boa argamassa tem grande parcela de colaboração da durabilidade das edificações. (sic.) (SANTIAGO, 2007. p. 24)

Os portugueses não dispunham de pozolanas naturais em seu território. Quando aportaram na Colônia, a tradição portuguesa era de se construir com argamassas de cal e pozolanas artificiais para adquirir mais resistência à ação da água. Os lusos adicionavam a mistura de cal, pó de telhas cozidas, e/ou pó de pedra (SOUZA, 2010).

As argamassas, tanto de assentamento quanto de revestimento no Brasil até o século XIX com o advento do cimento, fizeram predominantemente o uso da cal. Por vezes a argamassa era composta tão somente de argila, como cita Vasconcellos (1971) em sua obra *“Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos”*.

Nas alvenarias estruturadas por taipa de pilão das primitivas ermidas, assim como em outras construções, não se utilizava cal, somente o barro socado. Entretanto, com a consolidação da ocupação na vila de Olinda, os religiosos se instalaram, erguendo suas igrejas e hospícios em alvenaria de pedra, fazendo uso da cal como aglomerante na estruturação das grossas paredes. Santiago (2007, p. 29) concorda que a tradição das argamassas brasileiras indica o uso de solo na argamassa de cal.

Segundo Araújo (2002, p. 162), na vila de Olinda existia olarias e fornos de cal que *“foram importantes indústrias coloniais”*, e localizavam-se nos sopés das suas principais colinas. Impulsionavam com matéria-prima a construção civil na região. O autor informa ainda que, devido à necessidade de madeira nos séculos XVII e XVIII, outras olarias e fornos de cal situaram-se mais ao norte, até Itamaracá.

Em Pernambuco, para a produção da cal queimava-se pedra calcária. O que pode ser explicado pelo fato de Olinda possuir fontes de pedra calcária, que foram tanto usadas para extração da rocha para as alvenarias quanto para a calcinação e fabrico da cal, para as argamassas. Contudo, nas Capitanias da Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo, queimavam-se sambaquis para obter a cal (ARAÚJO, 2002). Campos *et al.* (2007) informa que os sambaquis também foram largamente utilizados nos monumentos históricos como matéria-prima para a produção de cal no estado do Espírito Santo.

Araújo (2002, p. 164) informa que as primeiras caieiras datam o século XVI, e se situavam ao Oeste e ao Norte de Olinda, até Itamaracá. Estas regiões eram ricas em calcário e importante para a economia local, tendo em vista, que neste período havia o declínio dos engenhos de açúcar, e que foram transformados em produtores de cal, por terem jazidas de excelente rocha calcária. A produção de cal era utilizada nas cidades de Recife e Olinda.

Vauthier (FREYRE, 1960), em seu Diário Íntimo, informa sobre a produção da cal nas imediações de Olinda:

Viagem a Itamaracá. Partimos antes das 6 horas. Ceamos ao rio Doce às 7h e 1/2. Fomos nos repousar um instante sob os coqueiros de M. Méliquet. Bebemos água de coco. Às 9 horas, voltamos para a praia para ver a pedreira. Exame atento. Pedreira de pouco futuro. (...) Passamos o Rio Doce, percorrendo a praia durante ou 5 léguas e enfim chegamos à beira do Rio de Maria Farinha. Aluguei uma barca para Itamaracá. Embarcamos 2h 1/2. Viagem de uma hora. Desembarcamos junto a um forno. Na volta, descemos para visitar bonitos bancos de pedra que se supõe calcários e um forno de cal.(sic.) (FREYRE, 1960)

Como era uma tradição portuguesa, quando necessitavam dar maior resistência a água nas argamassas, adicionavam material cerâmico calcinado e/ou pó de pedra, como fora mencionado no texto. Tal cultura foi transmitida pelos mestres de obras aos colonos.

Até do século XIX, as misturas de cal-pozolanas eram o único aglomerante hidráulico capaz de endurecer na água e, ao mesmo tempo, resistir ao ataque das águas agressivas, incluindo a água do mar. Entretanto, devido à sua lenta taxa de endurecimento, as misturas cal-pozolana foram gradualmente sendo substituídas por cimentos pozolânicos (MASSAZZA, 1988, cap. 10, p. 487).

Com o advento do cimento Portland no século XIX, as argamassas passaram a ser mistas com o uso tanto do cimento quanto da cal, sendo algo comum algumas edificações fazerem o uso simultâneo dos dois materiais. Contudo, com o passar do tempo o cimento Portland tornou-se o principal aglomerante usado. O século XIX ficou marcado pela standardização da produção e do uso do cimento Portland e da técnica inovadora, o concreto armado.

Dessa forma, o concreto do século XIX foi uma inovação construtiva que permeou novas formas do construir, de forma mais rápida e com obtenção de resistências elevadas, graças à finura e à queima as partículas do cimento Portland.

As argamassas de cal perderam espaço devido à sua dificuldade de aplicação e difusão das qualidades do cimento, com elevada resistência e rápida secagem e facilidade de aplicação. Entretanto, diversos estudos (SOUZA, 2019; SOUZA *et al*, 2018; SOUZA, 2013; MAGALHÃES, 2011) trataram da incompatibilidade das alvenarias históricas com as argamassas de cimento. Tais intervenções desencadearam diversas manifestações patologias no patrimônio histórico edificado pelo desconhecimento dos profissionais responsáveis.

CONCLUSÃO

Através da história entende-se como ocorreu a estruturação das largas alvenarias históricas das cidades de Recife e Olinda, com suas peculiaridades do modo de construir. Tal conhecimento de sua história eleva a simples matéria (argamassas, tijolos, rochas) ao fator simbólico de um determinado momento histórico de duas cidades vizinhas e suas fundações interligadas.

A importância de contextualizar historicamente estes sítios históricos é para haja a compreensão de como funciona as edificações centenárias destes lugares e quais os materiais construtivos que os compõem, e suas peculiaridades locais.

Assim, antes de propor intervenções, deve-se conhecer a fundo os materiais e o sítio histórico a sofrer intervenção. Assim, ao compreender a estruturação das edificações, pode propor materiais e formas de intervenção ao patrimônio histórico edificado respaldado na compatibilidade dos materiais e a integridade do que é original. A história do edificar deve-se ser cada vez mais difundida para que haja a disseminação do conhecimento e para que sejam preservadas para as atuais e futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Frederico Faria Neves. *Manual de Conservação de cantarias*: manual. Brasília: IPHAN, 2005.
- ALVAREZ, J.. Alvenaria e argamassas anteriores ao Império Romano. In: 2º Congresso Nacional de Argamassas de Construção. Lisboa: 2007.
- ALVAREZ, J; SEQUEIRA, C.; COSTA, M.. Ensinaamentos a retirar do Passado Histórico das Argamassas. In: 1º Congresso Nacional de Argamassas de Construção. Lisboa: 2005.
- ARAÚJO, Roberto A. Dantas de. *O Ofício da Construção na Cidade Colonial*: organização, materiais e técnicas (o caso pernambucano). vol. I e II. São Paulo: Tese de Doutorado em Arquitetura – Universidade de São Paulo, 2002.
- BENEVOLO, Leonardo. *Introdução à Arquitetura*. São Paulo: Editora MestreJou, 1972.
- CAMPOS, Maria Aparecida Nogueira; REIS, Alessandra Savazzini dos; TRISTÃO, Fernando Avancini; ROCHA-GOMES, Leila Verônica da. A utilização da cal conchifera em monumentos históricos do Espírito Santo. In: 2º Congresso Português de Argamassas de Construção. Lisboa: 2007.
- CARASEK, H. Argamassas. In: *IBRACON Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. 2º Atualizada e ampliada. ed. São Paulo: IBRACON, v. 2, 2010. Cap. 28, p. 893.
- CARVALHO, Ayrton. Algumas notas sobre o uso da pedra na arquitetura religiosa no Nordeste. In: *Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde e Educação, 1942. p. 277 – 294.

- COSTA, Francisco A. Pereira. **Anais Pernambucanos**: 1635 -1665. Recife: Arquivo Público Estadual, 1952. Vol.III. p. 417 - 421.
- _____. _____.:1701 -1739. Recife: Arquivo Público Estadual, 1953. vol. V. p.128 – 132 e p. 437 – 445.
- _____. _____.: 1818-1823. Recife: Arquivo Público Estadual, 1962. vol. VIII. p. 499.
- _____. _____.: 1824 - 1833. Recife: Arquivo Público Estadual, 1965. vol. IX. p. 351 – 354.
- _____. _____.: 1834 -1850. Recife: Arquivo Público Estadual, 1985. vol. X. p. 200 - 205.
- FAZIO, Michael; MOFFETT, Marian; WODEHOUSE, Lawrence. **A História da Arquitetura Mundial**. 3 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2011.
- FREYRE. Gilberto. **Um Engenheiro Francês no Brasil**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1960.
- GUERRA, Flávio. **Velhas igrejas e subúrbios históricos**. Recife: Itinerário, 1978.
- HERKENHOFF, Paulo (Org.). **O Brasil e os Holandeses**: 1630-1654. Rio de Janeiro: GMT Editores, 1999.
- MAGALHÃES, A. Cristian. **Patologias de rebocos antigos**. 3º ed. LNEC, Cadernos de Edifícios, nº2, 2011, p. 69 – 85.
- MASSAZZA, F. Pozzolana and Pozzolanic Cements. In: HEWLETT, P. C. **LEA'S Chemistry of Cement and Concrete**. 4. ed. Toquío: Elsevier, 1988. Cap. 10, p. 487-501.
- MELLO, José Antônio Gonçalves de. **Tempo dos Flamengos**. 2º Edição. Volume VX. Coleção Pernambucana. Recife: Governo do Estado de Pernambuco – Secretária de Educação e Cultura, 1978, p. 77.
- MELO, Ulysses Pernambucano de. O Cabo de Santo Agostinho e a Baía de Suape. In: **Revista do Inst. Arq. Hist. e Geo. Pernambucano**. Recife: 1981. Vol. 53.
- MENEZES, José Luiz Mota. Algumas Notas sobre a Arquitetura Brasileira. In: **Revista Arquivos**. Nº 1. PMR/SEC. Recife: 1976. p. 129 - 164.
- MENEZES, José Luiz Mota. O Recife das Origens até a chegada dos Holandeses (1535-1630). MOREIRA, Fernando Diniz (Org.). In: **Recife Cinco séculos e cidade e arquitetura**. Recife; CEPE, 2022.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA; IPHAN; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO; FACULDADE DE ARQUITETURA. **Arquitetura Civil I**. São Paulo: FAU/USP, MEC-IPHAN, 1981.
- MINC.. **Imagens do Brasil Holandês 1630 – 1654**. Rio de Janeiro: Raízes Artes Gráficas, 1987.
- POLLIO, Marcus Vitruvius. **Tratado de Arquitetura**: Vitruvívio. Tradução, introdução e notas de M. Justino Maciel. São Paulo: Martins, 2007.
- PORTOCARRERO, José Afonso Botuca. **Tecnologia indígena em Mato Grosso**: Habitação. 2 edição. Cuiabá: Entrelinhas, 2018.
- SANTIAGO, Cybèle Celestino. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador: EDUFBA, 2007.
- SEGURADO, João Emílio dos Santos. **Biblioteca de Instrução Profissional**: Materiais de Construção. 5º Ed. atualizada. Lisboa: Livraria Bertrand. s/d.
- SMITH, Robert C.. **Igrejas, Casas e Móveis**: Aspectos de Arte Colonial Brasileira. Trad. Benício Whatley Dias. Recife: UFPE/IPHAN, 1979. 266 p.
- SOUZA, Juliana Santa Cruz. **As Inovações Tecnológicas de Construção do Século XIX**: Sincretismo Construtivo da Basílica de Nossa Senhora da Penha. Recife: Trabalho de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo, UFPE, 2010.
- SOUZA, Juliana Santa Cruz. **Estudo de argamassas à base de cal e metacaulim para intervenção em revestimento das edificações históricas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco, 2013.
- SOUZA, Juliana Santa Cruz. **A influência do metacaulim na cristalização das hidrogranadas nas pastas de cal**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

SOUZA, Juliana Santa Cruz; OLIVEIRA, Felisbela M. da Costa; CARNEIRO, A. M. P.. Edificações históricas e a incompatibilidade com argamassas ricas em cimento Portland In: **Congresso Brasileiro de Patologias das Construções** - CBPAT, 2018, Campo Grande. Anais do Congresso Brasileiro de Patologias das Construções - CBPAT, 2018.

VASCONCELLOS, Sylvio de. **Arquitetura no Brasil: Sistemas construtivos**. 4ª Edição revista. Belo Horizonte: editora da UFMG, 1971.

NOTAS

¹ Em 25.10.1808, Artigos adicionais sobre a extração da madeira e conservação das matas no Brasil, resultaram na classificação das “madeiras de Lei”. Por serem as mais resistentes e duráveis eram indicadas por estaleiros e arsenais. Entretanto, com o passar do tempo elas não só eram utilizadas na construção naval como também eram usadas para construção de igrejas, palácios, e casas nobres. Sendo muitas delas, hoje, ameaçadas de extinção.

² Citação retirada dos Anais Pernambucanos, 1953, Vol. V. p. 437 – 445. Original: Arquivo Hist. Ultramarino (Lisboa), Pernambuco, avulsos, caixa 13.

³ Citação retirada dos Anais Pernambucanos: 1824 - 1833. Recife: Arquivo Público Estadual, 1965. vol. IX. p. 353.

⁴ Segundo o Historiador da Arte Renato Brolezzi no texto “Vitrúvio e sua herança moderna” contido no livro “Tratado de Arquitetura”.

⁵ A cal virgem é o óxido de cálcio (CaO) e também chamada de cal viva.

⁶ A hidratação da cal virgem gera o produto denominado de hidróxido de cálcio, que vulgarmente é denominado de “cal apagada”.

⁷ Molhes: molhos de defesa e atracação nos portos.