



## AS ARGAMASSAS HISTÓRICAS: IMPORTÂNCIA E DEGRADAÇÃO

**CRUZ, Juliana Santa (1); OLIVEIRA, Felisbela Maria Da Costa (2)**

(1) Universidade Federal de Pernambuco, [anajusantacruz@gmail.com](mailto:anajusantacruz@gmail.com)

(2) Universidade Federal de Pernambuco, [felisbela.oliveira@ufpe.br](mailto:felisbela.oliveira@ufpe.br)

### RESUMO

As edificações históricas são legados culturais usufruídos de geração a geração, onde as técnicas construtivas fazem parte do acervo dos bens materiais e representam o edificar de um determinado povo em um tempo histórico. As argamassas também fazem parte do modo de construir e são elementos construtivos sacrificiais que permitem uma maior vida útil às edificações históricas, sendo assim, importantes para a longevidade do patrimônio edificado. Contudo, durante muito tempo foram degradadas tanto pela ação natural do tempo como também por restaurações e intervenções inadequadas. Este trabalho tem como objetivo fazer uma explanação teórica sobre a notabilidade das argamassas históricas para o melhor entendimento da importância da técnica construtiva, e aborda quais os fatores e ações favoreceram a sua degradação. Para isso, o estudo fez uma abordagem teórica da literatura no âmbito das argamassas históricas. O universo de estudo foi nas cidades de Olinda e Recife, onde há uma predominância das manifestações patológicas analisadas. Assim, buscou contribuir para a salvaguarda dos testemunhos históricos das argamassas que contribuem para a longevidade do patrimônio histórico edificado.

**Palavras-chave:** Edificações históricas, argamassas, restauro.

### ABSTRACT

*Historic buildings are cultural legacies enjoyed from generation to generation, where construction techniques are part of the collection of material and represent the construction techniques of a certain people in a historical time. Mortars are also part of the way of building and are sacrificial building elements that allow a longer useful life to historical buildings, thus important for the longevity of the built heritage. However, for a long time, they have been degraded both by the action of time and by inadequate restorations and interventions. This paper aims to make a theoretical explanation about the notability of historical mortar for a better understanding of the importance of building technique, and discusses which factors and actions favored its degradation. The study approached the theoretical literature in the context of historical mortar. The study universe was in the cities of Olinda and Recife, where there is a predominance of the pathological manifestations analyzed. Thus, it sought to contribute to the safeguarding of the historical testimonies of mortars that contribute to the longevity of the built historical heritage.*

**Keywords:** Historical buildings, mortar, restoration.

## 1 INTRODUÇÃO

As argamassas de revestimento possuem a função de proteger as edificações históricas contra as intempéries e os choques mecânicos. Durante anos, estas argamassas proporcionaram a manutenção e a estabilidade das edificações históricas, permitindo-as uma maior vida útil. Contudo, com o passar do tempo sofreram degradações tanto pela ação do tempo quanto por intervenções inadequadas. Estas últimas

subestimaram as tecnologias de revestimento originais das edificações históricas, causando danos severos.

Este estudo aborda quão diferente é o conceito de argamassa da Antiguidade para os dos tempos atuais, e como é importante a compatibilidade dos materiais para a execução das obras de restauro, em especial no âmbito das argamassas de revestimento. Trata-se de uma revisão da literatura e que tem como objetivo esclarecer sobre a importância das argamassas de revestimentos para a maior vida útil ao patrimônio edificado. Especialmente, o universo de estudo aborda as cidades de Olinda e Recife no âmbito das argamassas tendo como ligante a de cal hidratada.

Para esclarecer sobre a importância sobre a compatibilidade das argamassas utilizadas no restauro com os substratos originais, este estudo descreve as manifestações patológicas em decorrência das argamassas ricas em cimento Portland e o quão danosas são as edificações históricas.

A compreensão da importância das argamassas nas edificações históricas e quão grave são as suas deteriorações, e o que acarreta ao patrimônio edificado, favorece a consciência para a preservação das argamassas originais ainda remanescentes e para que as intervenções tenham como prioridade a compatibilidade dos materiais.

## **2 METODOLOGIA**

Para o escopo da pesquisa, o trabalho analisou referências bibliográficas sobre as argamassas originais e as utilizadas em restauro. O desenvolvimento do trabalho abordou primeiramente a importância das argamassas, a seguir esclarece o conceito das argamassas na Antiguidade. O item a seguir abordou como e o porquê as argamassas de cal hidratada eram utilizadas nas edificações históricas de Olinda e Recife. Em seguida, esclarece as degradações das argamassas históricas e as manifestações patológicas em decorrência da incompatibilidade com as argamassas ricas em cimento Portland.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 A importância das argamassas históricas**

As edificações históricas são legados culturais usufruídos de geração a geração, onde as técnicas construtivas fazem parte do acervo dos bens materiais e representam o edificar de um determinado povo em um tempo histórico. Assim como as demais técnicas de edificar, as argamassas fazem parte do modo de construir (SOUZA, 2013).

As argamassas históricas assumem um importante papel na conservação do patrimônio edificado, visto que protegem a alvenaria contra as ações

climáticas, choques mecânicos, além de conferir o aspecto de conservação à edificação.

Para Veiga *et al.* (2004) e Souza (2013), as argamassas por ter a função de proteger as alvenarias contra as intempéries e agentes agressivos, são um dos primeiros elementos construtivos a sofrer degradação.

Contudo, por vezes, durante as intervenções de restauro, são desconsideradas como parte importante na constituição e estruturação dos edifícios históricos, sendo removidas total ou parcialmente para a visualização da estrutura das alvenarias, ou refeitas com materiais e proporções inapropriados para a aderência no substrato histórico (SOUZA, 2013).

Desta forma, as argamassas são elementos sacrificais, pois permitem uma maior vida útil às edificações histórica e são importantes para a longevidade do patrimônio edificado [(VEIGA *et al.*, 2004), (SOUZA, 2013)].

### **3.2 O conceito de argamassa da Antiguidade**

Define-se o conceito de argamassa como sendo a mistura de agregado miúdo, aglomerante e água. Mehta e Monteiro (2008) descrevem como sendo uma mistura de cimento, areia, água e outros materiais, tais como cal, saibro, barro e caulim para facilitar a plasticidade. Tais autores não tratam a cal como um aglomerante principal e sim como uma adição plastificante, visto que o cimento Portland é o aglomerante mais comumente utilizado nas argamassas atuais. Outros atribuem a argamassa como sendo uma composição de aglomerante, agregado, aditivo, adições e água. A definição de argamassa para monumentos históricos leva em consideração materiais e composições que não são habitualmente utilizados na construção civil na atualidade, tendo um conceito mais amplo e diferenciado.

Santiago (2007, p.19) relata como restritivos os conceitos acima mencionados, visto que se podem encontrar diversas composições que não se enquadram na designação de argamassa da atualidade. "Isto porque tal definição é restritiva, incompleta, desde quando afirma que argamassa consiste em uma mistura de agregado miúdo, aglomerante e água, composição que nem sempre foi adotada ao longo do tempo."

Kanan (2008) observa que no passado houve o uso de materiais que hoje não são nada convencionais que influíam na trabalhabilidade e na consistência das argamassas no estado fresco e no estado endurecido que definham o controle das retrações, na absorção e difusão da umidade. Eram materiais orgânicos, tais como: mucilagem vegetal, proteínas (tais como: caseína do leite, clara de ovo), óleos animais (peixes, baleia), óleos vegetais (linhaça) e gorduras (sebo), fibras vegetais e animais (palhas, crina, estrume). Estas adições influenciavam diretamente na durabilidade e na resistência final dos revestimentos

Santiago (2007) descreve com detalhes as diversas possibilidades de argamassas, em destaque as de cal hidratada e as argamassas bastardas. Esta última tem esse nome devido à adição de solo a sua composição.

Desta forma, percebe-se que o conceito de argamassa histórica é bem diversificado, contudo, este estudo aborda as argamassas de cal hidratada. O próximo item conduz aos esclarecimentos no âmbito das argamassas de cal hidratada.

### **3.3 As argamassas de cal hidratada 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. Conseqüentemente, 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, exceto nos Açores. Quando aportaram no Brasil em 1500, os portugueses tinham a tradição de 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 (SOUZA, OLIVEIRA, CARNEIRO, 2019). Contudo, por vezes a argamassa era composta tão somente de argila (VASCONCELLOS, 1971).

As 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 ligante na estruturação das grossas paredes (SOUZA, OLIVEIRA, CARNEIRO, 2019). Santiago (2007, p. 29) concorda que a tradição das argamassas brasileiras indica o uso de solo na argamassa de cal, as anteriormente citadas "argamassas bastardas".

Na vila de Olinda existia olarias e fornos de cal que "foram importantes indústrias coloniais", e localizavam-se nos sopés das suas principais colinas. As olarias e fornos de cal impulsionavam a construção civil na região. Devido à necessidade de madeira nos séculos XVII e XVIII, outras olarias e fornos de cal situaram-se mais ao norte, até Itamaracá (ARAÚJO, 2002, p. 162).

Em Olinda e Recife queimava-se pedra calcária para a produção de cal, fato que pode ser explicado por Olinda ter a rocha em seu território que

foi utilizada tanto para a estruturação das alvenarias como para a fabricação da cal para as argamassas [(ARAÚJO, 2002), (SOUZA, 2013), (SOUZA, OLIVEIRA, CARNEIRO, 2019)].

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 importantes para economia local, tendo em vista, que neste período já havia o declínio dos engenhos de açúcar, e estes 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.

Os portugueses faziam uso de adição de material cerâmico calcinado moído e/ou pó de pedra para obter argamassas com resistência à ação prolongada à água. Esta cultura foi transmitida aos colonos do Brasil (SOUZA, OLIVEIRA, CARNEIRO, 2019).

Até do século XIX, as misturas de cal-pozolanas eram o único ligante 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 fizerem o uso simultâneo dos dois materiais. Contudo, com o passar do tempo o cimento tornou-se o principal ligante utilizado e a cal tornou-se uma adição para favorecer a trabalhabilidade das argamassas, e o século XIX ficou marcado pela standardização da produção e do uso do cimento e da técnica inovadora, o concreto armado (SOUZA, 2013).

### **3.4 As degradações sofridas pelas argamassas históricas**

A degradação de uma edificação é um processo natural gerado pela ação do tempo, contudo tal deterioração dos materiais tem relação direta com outros fatores, tais como: ausência de manutenção, intervenções inapropriadas, conservação dos materiais e das técnicas construtivas (SOUZA, 2013). Estas são definidas, segundo Souza (2010, p. 10 e 11) diante da disponibilidade de recursos, de mão-de-obra, materiais e tecnologia acessível ao tempo e local em que a edificação foi construída.

Os materiais e técnicas construtivas são fatores que representam a história de um povo de um determinado lugar em um determinado momento histórico, estudá-las favorece a conservação do testemunho das técnicas ancestrais (SOUZA, 2013).

Ao longo dos anos, diversas intervenções inapropriadas foram disseminadas no restauro do patrimônio edificado histórico no Brasil;

dentre as que mais danificaram as alvenarias foram as que continham argamassas ricas em cimento Portland, pois com o advento do cimento Portland, em 1824, aos poucos, a técnica construtiva da argamassa de cal foi pouco a pouco se perdendo, e o material deixou de ser o ligante principal para ser utilizado como adição basicamente para melhorar a trabalhabilidade das argamassas de cimento [(SOUZA, 2013), (SOUZA, 2019)].

As argamassas são elementos construtivos chamados de sacrificiais, pois são os primeiros a sofrerem degradação da edificação em decorrência da função protetiva do substrato (VEIGA et al., 2004). Desta forma, a camada de revestimento sofre muitas agressões das intempéries e da ação do tempo (envelhecimento).

Não bastasse este processo agressivo de deterioração natural, uma antiga política de intervenção por parte das entidades reguladoras do patrimônio edificado brasileiro tratou de destruir grande parte do testemunho das técnicas de revestimento em muitas das edificações tombadas.

Tinoco (2007) informa que nos trabalhos de prospecção arquitetônica executados pelo IPHAN, datados da segunda metade da década de 1930 até meados dos anos de 1980, os revestimentos eram removidos totalmente com a finalidade de “fazer o monumento falar”. Princípios de intervenção que tinham a finalidade de identificar as diferenças de materiais e técnicas construtivas.

Os trabalhos de prospecção arquitetônica dirigidos pelo IPHAN (em Pernambuco) seguiam os princípios de intervenção defendidos por Viollet-le Duc, através da retirada total dos rebocos e demais revestimentos da edificação de modo a possibilitar que a “essência” do edifício fosse revelada ao projetista. Essa prática visava identificar os elementos históricos e estéticos que forneciam as diretrizes do projeto arquitetônico de restauração, cuja característica principal era vinculada à restauração estilística (TINOCO, 2007). Entretanto, desqualificava e subjugava as técnicas de revestimento como parte integrante da importância construtiva das edificações.

Tal prática acarretou na perda dos revestimentos originais de diversas edificações de grande importância histórica graças à política de arqueologia da prospecção arquitetônica direta. Esta forma de intervir foi amplamente difundida e que, com essa postura, perdeu-se os testemunhos históricos das argamassas originais de diversos monumentos em decorrência destas intervenções, como na Igreja de São João dos Militares em 1943-46 (Olinda), na Igreja de Nossa Senhora dos Remédios em Fernando de Noronha nos anos de 1987-88, Igreja de Santo Antônio em Tracunhaém em 1980, na Igreja do Carmo em Olinda no ano de 2006, na Igreja do Convento de Santo Antônio de Serinhaém em 2007 (TINOCO, 2007).

Assim, para Souza (2019) além da ação do tempo e a deterioração natural dos revestimentos originais, estes atos impediram estudos em diversas edificações históricas no âmbito dos revestimentos, tais como: o quantitativo de camadas que os revestimentos possuíam; a constituição granulométrica dos agregados; quais os agregados utilizados no traço, procedência e suas características físico-químicas; a proporção ligante/agregado; visualização dos grãos de cal; identificação das percentagens carbonatadas das argamassas; as proporções de adições constituintes destas argamassas, como pozolanas; compostos químicos produzidos pelas reações dos ligantes que constituíam as argamassas originais; parâmetros mecânicos como as resistências mecânicas, porosidade e, absorção de água; níveis de aderência contidos entre substrato/argamassa.

Em Olinda e Recife há exemplos de edifícios tombados individualmente em todas as escalas de tombamento seja em nível federal (IPHAN)<sup>1</sup>, estadual (FUNDARPE)<sup>2</sup> e municipal (DPPC)<sup>3</sup> com uso de argamassas ricas em cimento Portland. Estas intervenções foram e são ainda mais utilizadas nas edificações que não possuem o tombo pelas entidades responsáveis, visto que, tornou-se comum o uso de argamassas ricas em cimento pela população. Entretanto, o cimento Portland em argamassas é altamente danoso as alvenarias históricas (SOUZA, 2019).

Ferreira (2010) investigou sobre intervenções nas fachadas de edifícios religiosos em Olinda. A autora concluiu que, dos sete templos católicos, três deles haviam sofrido retirada total dos revestimentos das fachadas principais (Igreja do Amparo, Igreja Nossa Senhora da Graça e Igreja do Carmo); dois haviam sofrido reparo dos revestimentos (Igreja de São Bento e Igreja do Monte); e apenas dois se mantinham com as argamassas originais (Igreja de Nossa Senhora das Neves e Igreja da Misericórdia).

Desta forma, com a perda dos revestimentos originais, surge outra problemática tão ou mais agravante, que são as intervenções com argamassas ricas em cimento Portland que agridem e diminuem sua vida útil das alvenarias históricas (SOUZA, 2019).

### **3.5 A compatibilidade dos materiais: Argamassas de intervenção e as manifestações patológicas**

As argamassas originais são testemunhos das técnicas ancestrais (SOUZA, 2013). Desta forma, quando se trata de intervenções em revestimentos históricos, deve-se priorizar a compatibilidade dos materiais a serem utilizados na restauração do patrimônio edificado para potencializar a durabilidade e a vida útil da edificação (SOUZA, 2019).

---

<sup>1</sup> IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

<sup>2</sup> FUNDARPE – Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco.

<sup>3</sup> DPPC – Diretoria de Preservação do Patrimônio Cultural.

Segundo Santiago (2007, p. 13), o conhecimento da ciência dos materiais é fundamental para uma boa execução de restauro da obra arquitetônica sendo que “se a nobre arte (a arte de arquitetar, projetar) é utilitas<sup>1</sup> e venustas, é primeiramente firmitas”. Assim, a autora reconhece a necessidade de que o profissional deve saber sobre as características e propriedades dos materiais para a estruturação da edificação.

Veiga e Tavares (2002) afirmam que as paredes dos edifícios antigos, anteriores ao advento do concreto armado, tinham constituição e funcionamento muito diferentes das atuais. Informam ainda que as intervenções de conservação e reabilitação das edificações históricas devem respeitar os modelos funcionais originais, pois podem provocar manifestações patológicas mais graves que a que se pretende reparar.

Veiga (2003) informa que as alvenarias antigas eram estruturadas com materiais porosos e deformáveis, onde a capacidade de resistência era assegurada essencialmente pela espessura tanto das alvenarias quanto dos revestimentos. Não havia a necessidade de impedir a capilaridade, visto que a própria estrutura permitia e facilitava a liberação da água por evaporação através do revestimento, evitando a permanência prolongada da umidade excessiva. Assim, a entrada moderada de água no interior das alvenarias era parte do funcionamento normal da estrutura, por ser um sistema construtivo com equilíbrio hídrico satisfatório.

Magalhães, Veiga e Velosa (2007) afirmam que a experiência com argamassas não compatíveis com a alvenaria histórica favorecem a degradação prematura das alvenarias que se encontravam anteriormente em bom estado de conservação.

Para Veiga (2003), as argamassas de cimento são revestimentos mais homogêneos, mais impermeáveis, e com maior resistência mecânica. Tais fatores propiciam uma aceleração acentuada da degradação das alvenarias, por não permitirem a liberação da umidade do interior da alvenaria histórica, pois seu equilíbrio hídrico é rompido.

Magalhães (2011) relata que a presença de umidade é condição necessária para a disseminação de outros agentes deteriorantes, tais como gases poluentes e crescimento biológico. Além do que as argamassas de cimento são ricas em sais solúveis que ao serem dissolvidos causam eflorescências e criptoflorescências (SOUZA, 2013).

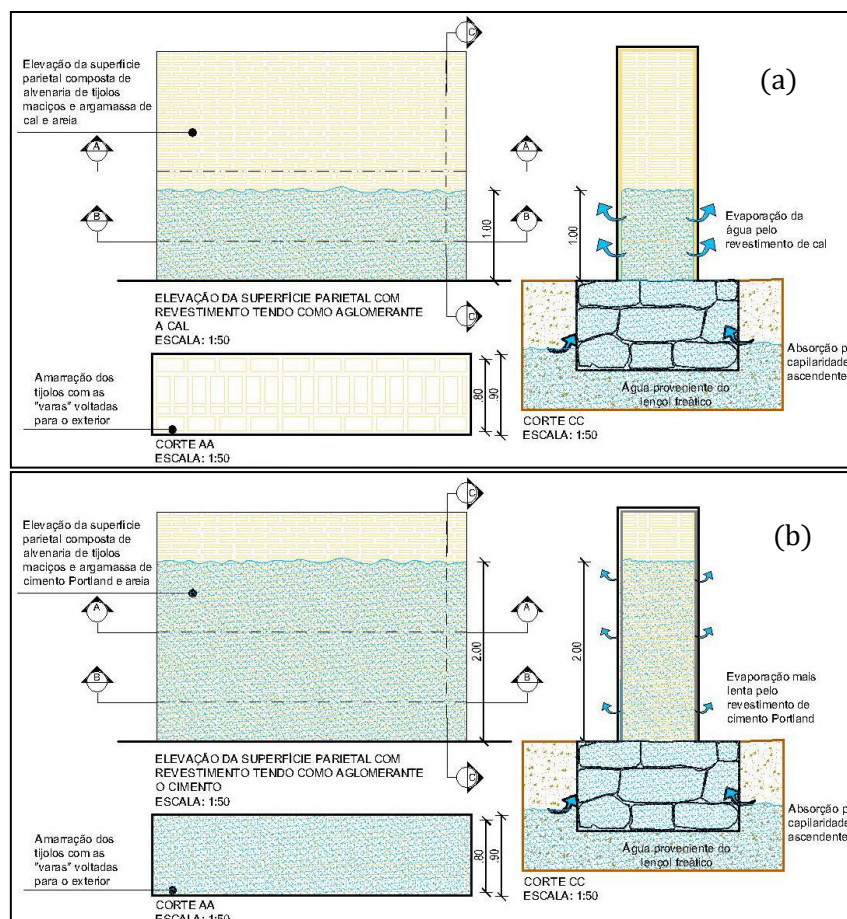
Souza, Oliveira e Carneiro (2018) descrevem as manifestações patológicas em decorrência do uso de cimento na alvenaria histórica, o quanto são danosas e produzem um ciclo de deterioração que compromete a estabilidade das alvenarias e pode levá-las ao colapso por ter função estrutural. Os autores mencionam que o cimento torna o revestimento mais compacto que o revestimento de cal, o que acarreta a ascensão da água nas alvenarias históricas impedindo assim que a água absorvida por capilaridade seja liberada pelo revestimento.



De acordo com Henriques (2007), a ascensão da água nas paredes está relacionada com a porometria (tamanho dos poros) dos materiais constituintes e quanto menor o diâmetro dos poros, maior a altura teórica que a água pode atingir. Logo, as argamassas de cimento Portland, por terem poros com diâmetros de menor dimensão em relação às de cal, atingem uma altura de absorção de água por capilaridade ascendente superior à da segunda argamassa.

O rompimento do equilíbrio hídrico é altamente danoso à estrutura da edificação histórica, pois faz com que haja uma umidade em excesso no interior do substrato, e a argamassa de assentamento não resiste à umidade excessiva em virtude de ter sido executada com o ligante aéreo (cal hidratada) ou sem o ligante (caso das argamassas de terra) (SOUZA, OLIVEIRA, CARNEIRO, 2018). A figura 1 demonstra como a intervenção rica em cimento Portland aumenta a umidade no interior da alvenaria histórica, desencadeando diversas manifestações patológicas.

**Figura 1 – Esquemas da absorção por capilaridade ascendente quando o revestimento é com (a) a ligante cal e com o (b) cimento Portland**



Fonte: SOUZA (2019)

A alvenaria histórica possui uma robustez natural para a sua estruturação. Segundo Henriques (2007), quanto maior a espessura da alvenaria, maior será o nível de umidade devido à maior capacidade de absorção.

A umidade contida no terreno é absorvida pelas fundações e alvenaria, e não provoca danos desde que não seja uma umidade intermitente (HENRIQUES, 2007). Quando a umidade é intermitente causa a erosão decorrente da cristalização dos sais solúveis presentes no revestimento.

Um dos principais vetores para o desgaste do revestimento pela umidade são os sais solúveis. Estes, na presença da água, são dissolvidos e transportados para a superfície do revestimento, criando uma película e colmatando os poros, reduzindo a permeabilidade do material; com isso, a umidade por capilaridade tende a elevar seu nível na alvenaria para o restabelecimento do equilíbrio hídrico, criando-se um ciclo que gera a elevação do teor de umidade no interior da estrutura. Este fato é agravado por alguns destes sais serem higroscópicos tais como: nitratos, cloretos e nitritos (SOUZA, 2013).

Quando os revestimentos ricos em sais solúveis (com cimento Portland) têm contato com a água no estado líquido ou elevados teores de vapor de água, os sais que têm a característica higroscópica absorvem água, tornando-se uma espécie de depósito de líquidos geradores de anomalias em virtude de facilitar a dissolução de mais sais que ainda não foram hidratados (MAGALHÃES, 2011).

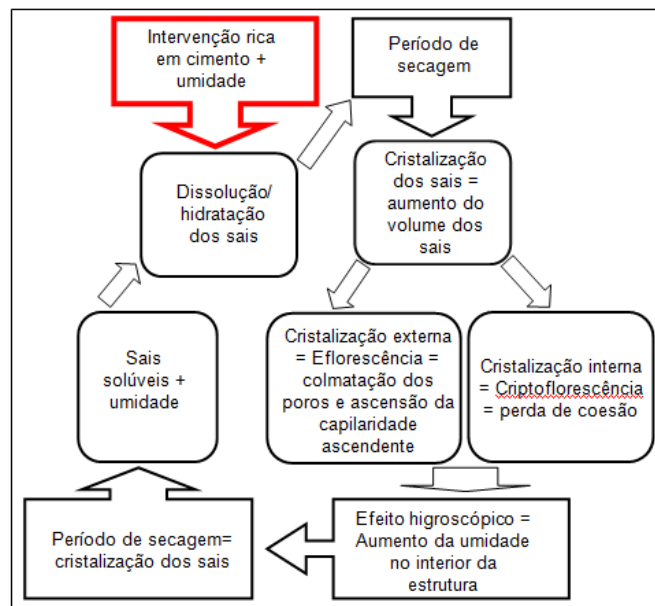
A característica higroscópica faz com que eles absorvam a umidade do ar ou dos materiais e dissolvam-se, e quando há um período de secagem, eles se cristalizam. A cristalização é acompanhada de um aumento de volume destes sais. O ciclo de dissolução/hidratação/cristalização provoca o umedecimento dos materiais pela característica higroscópica, degradação pelo aumento de volume e perda de coesão. Tal ciclo é altamente danoso, pois tende sucessivamente a degradar partes do revestimento e do substrato antes não degradados, como explicado na Figura 3 (SOUZA, 2013).

A presença de umidade é um fator ainda mais importante a ser discutido quando se trata das alvenarias históricas de Recife, visto que o sítio histórico da cidade foi erguido sobre áreas alagadas e seus terrenos são aterros, e mesmo assim, ainda hoje sofrem com alagamentos nos períodos de chuva. Como dito anteriormente, as alvenarias históricas não impedem a absorção de água do solo por capilaridade. As alvenarias históricas de Recife possuem, por natureza, umidade até cerca de 1 metro de altura. Tal umidade degrada o revestimento original que tem como ligante a cal hidratada.

Contudo, é válido ressaltar que a técnica das argamassas de cal tem sofrido, ao longo dos anos, com a disseminação das argamassas de cimento Portland e com a perda de mão de obra especializada que saiba trabalhar com o ligante aéreo; diversos são os fatores que norteiam

a mentalidade dos executores: pela dificuldade de compreender que a argamassa de cal leva mais tempo para endurecer em detrimento da produtividade e prazos das obras; pelas diversas camadas de argamassa de cal necessárias para formar o revestimento que necessita de mais material para a execução; pela mentalidade de que a argamassa de cal é mais fraca do que a composta por cimento. Considera-se a argamassa de cimento com maior durabilidade que a argamassa de cal, por não resistir à ação prolongada da água.

**Figura 3 – Ciclo de dissolução/hidratação/cristalização dos sais solúveis gerado pela intervenção de cimento Portland na alvenaria histórica**



Fonte: SOUZA et al. (2018)

O uso das argamassas à base de cal e adição pozolânica é uma tradição que remonta à antiguidade e está documentada desde a época dos romanos pelos escritos de Vitruvius (POLLIO, 2007).

Segundo Velosa, Rocha e Veiga (2009), as argamassas à base de cal e pozolana têm características satisfatórias no seu comportamento e nas suas propriedades, em decorrência dos produtos de hidratação que dão durabilidade e resistência à ação prolongada à água.

Ao se tratar de intervenções em edificações históricas, a Carta de Atenas, datada de 1964, uma das cartas patrimoniais que regem e direcionam as intervenções de restauro, diz que “quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas de conservação e construção cuja eficácia seja comprovada por dados científicos e pela experiência” (IPHAN, 2004, p. 91 - 95).

Segundo Kanan (2008, p. 37), as argamassas de reintegração e recuperação não precisam repetir obrigatoriamente a composição

original da argamassa antiga, mas devem ser formuladas de modo a compatibilizar-se com a estrutura e se adequar às suas necessidades, bem como apresentar boa resistência aos sais solúveis e outros agentes de degradação.

Diante do exposto, o uso de materiais que sejam compatíveis e que não agridam o original é condizente com uma boa prática de restauro. Propostas de argamassas mistas de cal e pozolanas, como o metacaulim, que tenham baixa resistência à compressão, baixo módulo de elasticidade e resistência à ação prolongada da água satisfaz esta prerrogativa.

#### **4 CONCLUSÕES**

Diante do exposto pode-se concluir-se que:

- o conceito de argamassa da antiguidade é bem diferente das proporções utilizadas na antiguidade e que as argamassas históricas possuem sua importância para a conservação do patrimônio histórico tanto estrutural como seu aspecto.
- as argamassas ricas em cimento Portland são danosas as edificações históricas por serem incompatíveis e podem causar a degradação destas.
- as intervenções devem priorizar a não retirada dos revestimentos originais que estejam íntegros, visto que, o sistema construtivo de revestimento original possui informações importantes a serem estudadas e também proporcionam a durabilidade da edificação histórica. Desta forma, conclui-se que devem ser preservados.

#### **REFERÊNCIAS**

- ARAÚJO, R. A. D. 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.
- CAMPOS, M. A. N.; REIS, A. S.; TRISTÃO, F. A.; ROCHA-GOMES, L. V..A utilização da cal conchífera em monumentos históricos no Espírito Santo. **In: 2º Congresso Português de argamassa e ETICS**. Lisboa, 2007.
- HENRIQUES, Fernando M. A.. **Humidade em paredes**. 4ªEd. Lisboa: LNEC, 2007.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cartas Patrimoniais**. 3ª Ed. revisada e aumentada. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.
- KANAN, M. I.. **Manual de conservação e intervenção em argamassas e revestimento à base de cal**. Brasília: Iphan/ Programa Monumenta, Cadernos Técnicos, n 8, 2008.
- MAGALHÃES, A. C.. Patologias de rebocos antigos. 3º ed. LNEC, **Cadernos de Edifícios**, nº2, 2011, p. 69 – 85.

- MAGALHÃES, A. C.; VEIGA, M. do R.; VELOSA, A. L.. Caracterização e avaliação do desempenho de possíveis argamassas para revestimento de paredes de edifícios antigos. **2º Congresso Português de argamassa e ETICS**. Lisboa, 2007.
- MASSAZZA, F. Pozzolana and Pozzolanic Cements. In: HEWLETT, P. C. **LEAS'S Chemistry of Cement and Concrete**. 4. ed. Toquío: Elsevier, 1988. Cap. 10, p. 487-501.
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M.. **Concreto: Microestrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: Editora IBRACON, 2008.
- POLLIO, Marcus Vitruvius. **Tratado de Arquitetura: Vitrúvio**. Tradução, introdução e notas de M. Justino Maciel. São Paulo: Martins, 2007.
- SANTIAGO, C. C.. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador: EDUFBA, 2007.
- SOUZA, J. S. C.. **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, J. S. C.. **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, J. S. C.. **A influência do metacaulim da cristalização das hidrogranadas nas pastas de cal**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco, 2019.
- SOUZA, J. S. C.; OLIVEIRA, F. M. da C.; 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.
- SOUZA, J. S. C.; OLIVEIRA, F.. M. da C.; CARNEIRO, A. M. P. A utilização dos materiais de construção para a estruturação das alvenarias das edificações históricas de Olinda e Recife. In: **3º Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira**. Salvador, 2019.
- TINOCO, J. E. L.. Prospecções Arquitetônicas e Arqueológicas: Orientações ao Gestor de Restauro. In: **Textos para Discussão**. V.19. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada – CECl, v.19, 2007.
- VASCONCELLOS, S. de. **Arquitetura no Brasil: Sistemas construtivos**. 4º Edição revista. Belo Horizonte: editora da UFMG, 1971.
- VEIGA, M. R.. As argamassas na conservação. In: **Actas das 1as Jornada de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro**. Aveiro, 2003.
- VEIGA, M. R.; AGUIAR, J.; SILVA, A. S.; CARVALHO, F. **Conservação e renovação de revestimentos de paredes de edifícios antigos**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil - LNEC, 2004.
- VEIGA, M. Do R.; TAVARES, M.. **Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura**. In: Actas do Encontro A Indústria das Tintas no Início do Século XXI. Lisboa: APTETI, outubro de 2002.

VELOSA, A. L.; ROCHA, F.; VEIGA, M. R.. **Influence of chemical and mineralogical composition of metakaolin on mortars characteristics.** Acta Geodyn. Geomater, v. 6, 2009, 121-126.